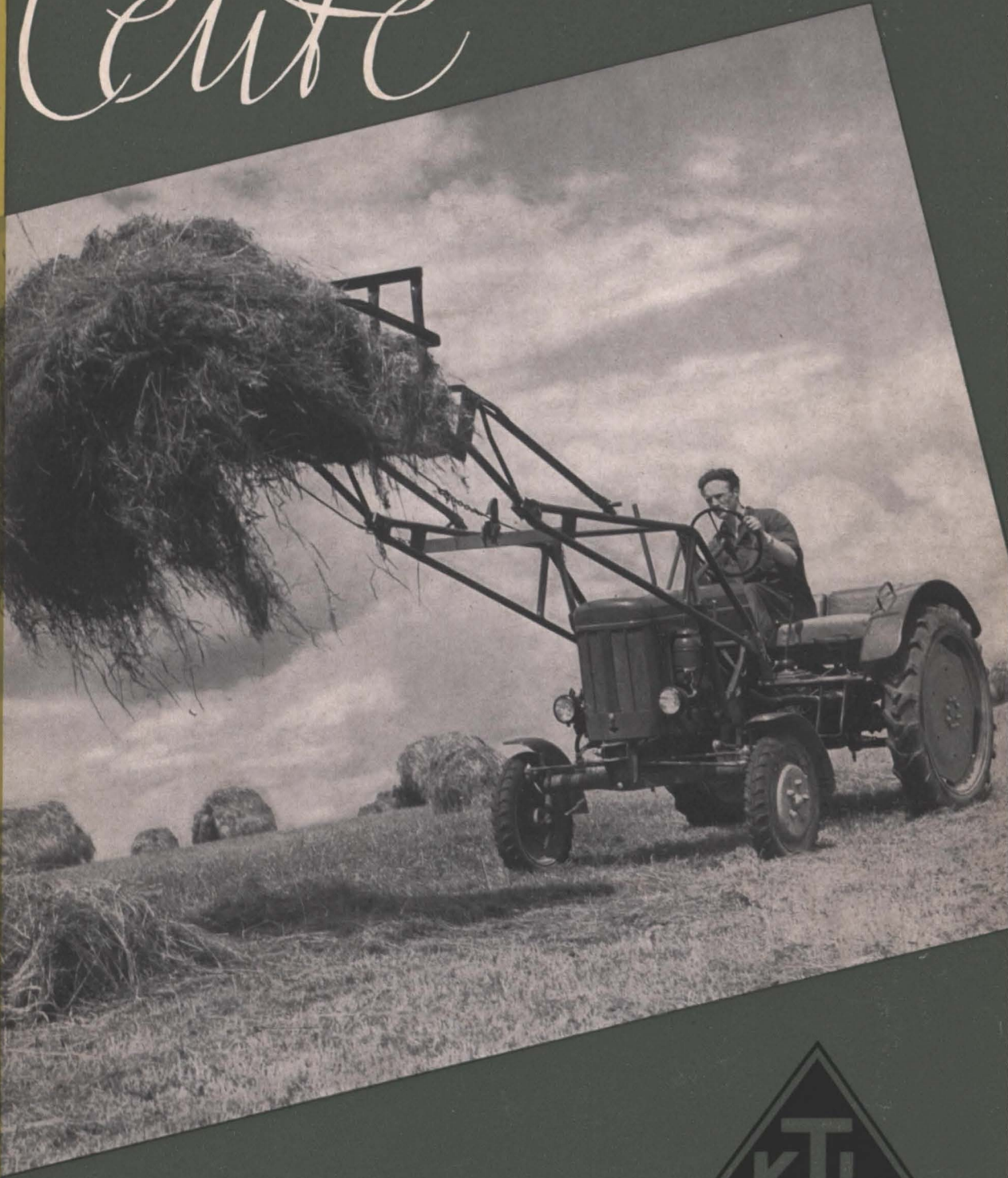


LANDTECHNIK



Heute



RÜCKBLICK UND AUSBLICK

Kuratorium für Technik  
in der Landwirtschaft  
Frankfurt a. Main  
Eschersheimerlandstr. 104  
*J. W. H. 1191*

*WC 92*

# LANDTECHNIK - HEUTE

RÜCKBLICK UND AUSBLICK



HERAUSGEGEBEN VOM  
KURATORIUM FÜR TECHNIK IN DER LANDWIRTSCHAFT (KTL)

## INHALT :

	Seite
Rückblick und Ausblick . . . . .	3
Die Motorisierung des Bauernbetriebes . . . . .	4
Arbeit am Hang . . . . .	6
Gemeinschaftsmaschinen . . . . .	7
Schlepperprüfungen . . . . .	8
Heuernteprobleme . . . . .	10
Standdrusch . . . . .	12
Schwaddrusch . . . . .	13
Mähdrusch . . . . .	14
Die Mechanisierung des Kartoffelbaus . . . . .	16
Die Mechanisierung des Rübenbaus . . . . .	18
Zweckmäßige Bodenbearbeitung . . . . .	20
Gülle und Flüssigmist . . . . .	22
Beregnung mit Frisch- und Abwasser . . . . .	23
Sprengkultur . . . . .	24
Landtechnik und Bauplanung . . . . .	25
Nahfördermittel . . . . .	26
Stallmist und Biogas . . . . .	27
Milchwirtschaft . . . . .	28
Warmwasserversorgung im Landhaushalt . . . . .	29
Getreidetrocknung mit Warmluft . . . . .	30
Getreidetrocknung auf dem Hofe . . . . .	31
Unterdachtrocknung von Heu . . . . .	32
Grünfuttetrocknung . . . . .	34
Belüftung von Kartoffeln und Gemüse . . . . .	35
Landtechnische DEULA-Kurse . . . . .	36
Bäuerliches Werken . . . . .	38
Rationalisierung des Landhandwerks . . . . .	39
Das Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft . . . . .	40
Die Aufgabe . . . . .	43

## RÜCKBLICK UND AUSBLICK

*Das Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft (KTL), eine vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten bezuschulte und beaufsichtigte Organisation, gibt, ohne irgendwie Vollständigkeit der Darstellung zu beanspruchen, in der nachfolgenden Schrift in kurzen Ausschnitten einen Überblick über seine Tätigkeit.*

*Der Umfang der einzelnen Kapitel entspricht nicht der Beteiligung der Praxis. An der Motorisierung, die vor einem Menschenalter begonnen hat, ist bald eine halbe Million oder ein Drittel aller landwirtschaftlichen Betriebe beteiligt, während die Trocknung und Belüftung erst in einige tausend Betriebe im Bundesgebiet Eingang gefunden hat. Die hier vorgelegten Darstellungen wollen also nicht Rechenschaft legen, sondern das Interesse wecken für den Komplex der Mechanisierung, der um so wichtiger wird, je mehr Kapital in ihm investiert werden muß, um die fehlenden oder unzureichenden Arbeitskräfte zu ersetzen und den noch vorhandenen die Möglichkeit produktiverer Arbeit zu geben.*

\*

*In erster Linie waren die Arbeiten des KTL in der zurückliegenden Zeit abgestellt auf die Klärung der Probleme, die mit der Motorisierung des Bauernbetriebes zusammenhängen. Während die Arbeiten von Schlepper und Maschinen am Hang gerade anlaufen, kann über die gemeinschaftliche Verwendung der landtechnischen Hilfsmittel schon Näheres gesagt werden. Das Schlepperprüffeld des KTL führte über 150 technische Prüfungen durch, die im „Marburg-Test“ in ihren Ergebnissen festgelegt wurden. Wie der heute erreichte Stand der Landtechnik in der Heu-, vor allem aber in der Getreideernte sich der Praxis darbietet, wird dem vorliegenden Heft genau so zu entnehmen sein, wie der Stand der landtechnischen Entwicklung in der Kartoffel- und in der Zuckerrüben-ernte. Die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit durch zweckmäßige Bodenbearbeitung mit Hilfe der modernen Technik war ebenso vordringliches Anliegen des KTL wie die Mechanisierung von Haus und Hof, die so untrennbar mit der Gestaltung neu- oder umgebaute Wirtschaftsgebäude zusammenhängt. Auch den neuen Verfahren der Trocknung und Belüftung von Heu, Getreide und Hackfrüchten widmete das KTL besondere Aufmerksamkeit. Vor allem aber kam es ihm darauf an über seine DEULA-Schulen, über die Rationalisierung des Landhandwerks, über das bäuerliche Werken und über eine Vielzahl von Veröffentlichungen das von ihm Erarbeitete der landwirtschaftlichen Praxis möglichst umgehend bekannt zu machen.*

\*

*Allein mit der Angabe des Erreichten wird und soll sich der Leser dieses Heftes nicht zufrieden geben. Am Ende fast jeden Kapitels findet er deshalb auch einen Hinweis auf die Forderungen, die die Zukunft an die KTL-Arbeit stellt. Sie in möglichst kurzer Zeit zu erfüllen, wird nicht nur im Interesse unserer Landwirtschaft, sondern auch in dem unserer gesamten Volkswirtschaft liegen.*

\*

*Besondere Wichtigkeit mißt das KTL in nächster Zukunft der Errichtung von Beispielsbetrieben bei. Und das deshalb, weil nach seiner Meinung die arbeitswirtschaftlich-technischen Berater im Rahmen der betriebswirtschaftlichen Beratung sobald als möglich in die Lage versetzt werden müßten, jeden Ratsuchenden in einen vergleichbaren praktischen Betrieb führen zu können, um ihm hier am praktischen Objekt — am Beispiel — klar zu machen, wie eine vorgeschlagene Maßnahme sich dort positiv ausgewirkt hat und unter welchen Voraussetzungen dieser Erfolg zustande gekommen ist. Es würde sich also darum handeln, in den Bundesländern, die sich für die Errichtung solcher Beispielshöfe interessieren, vier bis zehn für das betreffende Land möglichst typische Betriebe auszuwählen und sie durch eine arbeitswirtschaftlich-technische Beratung soweit zu fördern, daß sie von den Beratern der Länder den interessierten Bauern der Umgegend als Beispiel gezeigt werden können. Darüber hinaus sollen diese Beispielsbetriebe auch dazu dienen festzustellen, welchen Kapitalaufwand eine solche arbeitswirtschaftlich-technische Umstellung erfordert und wie groß der Einfluß dieses Kapitalaufwandes auf die Ertragsfähigkeit, auf die Arbeitsproduktivität und auf die Rentabilität dieser Wirtschaften ist. Aus den so gefundenen Zahlen wären dann recht gut fundierte Unterlagen zu gewinnen über den gesamten Kapitalaufwand für die notwendige Umstellung aller umstellungswilligen oder aller umstellungsfähigen Betriebe und über die maximale Höhe der tragbaren Zinsbelastung.*

*Das KTL glaubt, daß die erforderlichen Mittel, die zur Errichtung solcher Beispielshöfe notwendig werden, vom Bund und von den Ländern leicht aufgebracht werden können, und daß der Erfolg ihre Verwendung voll rechtfertigen wird.*

\*

*Die Landwirtschaft vernünftig zu motorisieren und zu mechanisieren ist das Erfordernis der zeitlichen Situation, in der wir uns befinden. Ohne die Technik ist eine wesentliche Steigerung der Arbeitsproduktivität auch in der Landwirtschaft nicht mehr möglich. Eine solche Steigerung ist aber unerläßlich notwendig, soll das Gefälle zwischen Stadt und Land aus unserm Wirtschaftsleben verschwinden.*

## Die Motorisierung des Bauernbetriebes

### Entwicklung und derzeitiger Stand der Motorisierung

**Die Motorisierung der Landwirtschaft des Bundesgebietes ist seit der Währungsreform in einer sprunghaften Aufwärtsentwicklung begriffen.** — Aus der eisenbereiften „Motorzugmaschine“ der zwanziger Jahre, die nur als einseitig verwendbarer Motorflug im landwirtschaftlichen Gutsbetrieb zu finden war, entwickelte sich mit der Erfindung der Niederdruckluftbereifung Mitte der dreißiger Jahre der vielseitiger verwendbare Schlepper, der auch dem Großbauernbetrieb einen teilweisen Ersatz der tierischen Anspannung ermöglichte. Die Anstrengungen der Industrie, die Schlepper betriebssicherer, leichter und noch vielseitiger verwendbar und sie damit möglichst zur alleinigen Zugkraft im Bauernbetrieb zu machen, gründeten in dem Streben, den Kundenkreis auf die große Zahl der erweiterten bäuerlichen Familienbetriebe mit ledigen Mitarbeiterkräften und auf die rein bäuerlichen Familienbetriebe zu erweitern. Dies gelang mit kurzer Anlaufzeit nach dem Krieg. **Heute beträgt die Produktion der westdeutschen Ackerschlepperindustrie jährlich etwa 150 000 Schlepper**, wovon mehr als 100 000 von der einheimischen Landwirtschaft abgenommen werden. Da die Gutsbetriebe und auch der größere Teil der Großbauernbetriebe nur mehr den Ersatzbedarf beanspruchen, geht der weitaus größte Teil der Schlepperproduktion in die bäuerlichen Familienbetriebe. Nach dem Zusammenbruch im Jahre 1945 besaß die westdeutsche Landwirtschaft rund 67 000 Schlepper. Fachleute schätzten damals die erforderliche Zahl auf etwa 300 000 Maschinen und erhofften unter dem Eindruck der damaligen Wirtschaftskrise, daß diese Zahl bis 1960 erreichbar sei. **1955 betrug indessen der Besatz schon 400 000 Schlepper** und es erscheint heute keineswegs ausgeschlossen, daß der Sättigungsgrad erst mit etwa 800 000 Schleppern erreicht sein wird.

### Die Gründe der Schlepperanschaffung im bäuerlichen Betrieb

Was veranlaßt den Bauern, in steigender Zahl von der bisher rein tierischen Anspannung zum Schlepper überzugehen? Wirtschaftliche, betriebs- und arbeitswirtschaftliche Überlegungen werden dabei nur in wenigen Fällen angestellt. Da der Bauer während einer ausgedehnten Übergangszeit trotz des Schlepperkaufes die tierische Anspannung oft in gleichem Umfang beibehält, entstehen im Gegenteile zusätzliche Kosten. Der Wille, diese Kosten durch eine intensivere Wirtschaftsweise auszugleichen, ist wohl vorhanden. Die Realisierung erfordert aber, wie alle Betriebsänderungen in der Landwirtschaft, mehrere Jahre. So kann also auch die Hoffnung auf höhere Betriebseinnahmen nicht als der Grund für die Motorisierung angesehen werden. **Die eigentliche Veranlassung zum Schlepperkauf ist es vielmehr, von fremder Hilfe unabhängig zu sein und die Arbeiten leichter, schneller und sicherer durchführen zu können.** Geldanlage, Motorbegeisterung der jungen Generation oder Geltungsbedürfnis bleiben dabei Einzelfälle, genau wie eingehende wirtschaftliche Überlegungen.

### Das Gesicht der motorisierten bäuerlichen Betriebe ist vielseitig

Viele hauptsächlich mittelbäuerlichen Betriebe sind trotz des Schlepperkaufes in ihrer Organisation Gespannbetriebe geblieben. Der Schlepper dient dort lediglich als Arbeitsspitzenbrecher und als Sicherheitsfaktor. Je nach Betriebsgröße wird der Schlepper jährlich zwischen 100 bis 300 Betriebsstunden eingesetzt, er wird also wenig ausgenutzt. Es können daher auch keine maßgeblichen Konsequenzen aus diesem neuen Betriebsmittel gezogen werden. Diese Art der Motorisierung bleibt unrationell und drückt den bäuerlichen Lebensstandard: **die Mitbenutzung eines Lohn- oder Genossenschaftsschleppers statt des eigenen wäre sinnvoller.**

Umgekehrt spielen in einer großen Zahl bäuerlicher Betriebe nach der Motorisierung die verbleibenden Pferde die Rolle der Zugkraftreserve. **Diese Kombination von Schlepper und Restanspannung ist in Betrieben vorteilhaft, die einen zweiten Zug auf Grund ihrer Größe oder wegen ungünstiger Verhältnisse brauchen.** Sie ist in der Regel aber auch in den ersten Jahren die Form der Motorisierung der Betriebe, die die tierische Anspannung möglichst ganz abschaffen wollen. Das Vertrauen zum Schlepper und das Wissen um seine Einsatzmöglichkeit fehlen noch und werden erst erstatet. Die tierischen Arbeitsstunden gehen nach und nach zurück, während die Schlepperstunden von Jahr zu Jahr ansteigen. Je länger ein Betrieb zu dieser Umstellung auf den Schlepper braucht, um so kostspieliger wird die Motorisierung. Ein doppelter Zugkraftbesatz von Schlepper und Zugtieren bis in die Größe des Drei-Pferde-Betriebes kostet in vier Jahren nochmals den Kaufpreis für den Schlepper.

**Die Zahl der vollmotorisierten bäuerlichen Familienbetriebe steigt ständig an.** Daß es solche „Nurschlepperbetriebe auf allen Bodenarten und unter Hangverhältnissen bis 25 % Neigung gibt, ist ein Beweis dafür, daß die Vollmotorisierung technisch möglich ist. Sie stößt allerdings unter solch ungünstigen Verhältnissen, da schwerere Maschinen und kompliziertere Geräte gewählt werden müssen, früher auf die Grenze der Wirtschaftlichkeit. Die Vollmotorisierung muß für alle bäuerlichen Betriebe bis zur Größe des Drei-Pferde-Betriebes das erstrebenswerte Ziel sein. Sie beansprucht je nach der Betriebsintensität zwischen 40 bis 80 Schleppereinsatzstunden je ha LN und Jahr. Das Nebeneinanderhalten von Schlepper und tierischer Anspannung kommt in diesen Betriebsgrößen zu teuer und senkt den Arbeitsaufwand nicht, sondern erhöht ihn. **Eine Teilmotorisierung in diesen Betriebsgrößen ist nur in Form von Schleppergemeinschaften wirtschaftlich.** Wenn je nach Betriebsgröße drei, vier oder auch fünf Betriebe gemeinsam einen Schlepper mit Geräten anschaffen und individuell nutzen, können alle typischen Schlepperarbeiten, im Umfang zwischen 15 und 25 Schlepperstunden je ha LN und Jahr, von den Teilhabern durchgeführt werden.

## Finanzierung und laufende Kosten der Mechanisierung

Mit dem Schlepper allein ist keine Rationalisierung der bäuerlichen Arbeiten möglich. Je mehr Schlepperarbeitsgeräte vorhanden sind, um so wirksamer kann die Motorisierung gelingen. **Je nach der Mechanisierungsstufe, auf der ein Betrieb vor der Motorisierung steht, muß man zwischen 9000.— bis 10 000.— DM Maschinenkapitalaufstockung in bäuerlichen Familienbetrieben um 10 ha LN rechnen.** Das sind rund 1000.— DM je ha LN, die sich mit steigender Betriebsgröße etwa bei 20 ha auf rund 750.— DM/ha mindern. **Ein gut geleiteter Betrieb mittlerer Intensität und Ertragslage vermag bei den heutigen Erzeugerpreisen jährlich etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  dieser Summe als Investitionsbetrag aufzubringen.** Da die Folgerungen aus dem höheren Kapitalaufwand bei der Motorisierung, die Ausweitung des Hackfrucht- und Zwischenfruchtanbaues, die Aufstockung des Viehbestandes und vielleicht auch die Betriebsaufstockung, in kleinen Betrieben höhere Betriebsausgaben als bisher erfordern, die je ha zwischen 30.— und 80.— DM liegen können, muß dem Schritt von der tierischen Anpassung zum Schlepper eine sorgfältige Vorbereitung und Planung vorausgehen. Die Rücklagen aus den Erträgen der Vorjahre sind nur in Ausnahmefällen so groß, daß die Motorisierung bar bezahlt werden kann und die Betriebsumstellungskosten bereit liegen. **Es treten daher zu den Betriebsumstellungskosten die laufenden Maschinenkosten hinzu, die mit rund  $\frac{1}{10}$  der Anschaffungskosten angesetzt werden können, und, soweit Darlehen beansprucht werden, die Rückzahlungsraten und Zinsen.** Die Motorisierung im bäuerlichen Betrieb erfordert daher eine Wandlung des Denkens von Naturalerträgen zur Kalkulation des Betriebsaufwandes im Verhältnis zu den erzielbaren Betriebseinnahmen. **Sie ist nicht allein eine finanzielle Frage, sondern ein geistiges Problem, eine Aufgabe der Erwachsenenbildung, die die Wirtschaftsberatung mit zu lösen hat.**

## Die Auswirkung der Motorisierung im bäuerlichen Betrieb

Die Erfahrungen zeigen, daß selbst bei der günstigsten Form der Motorisierung, „dem Nurschlepperbetrieb“, im bäuerlichen Familienbetrieb keine volle Arbeitskraft eingespart werden kann. Es können bei gleichbleibender Wirtschaftsweise im Kleinbetrieb um 5 ha LN zwischen 300 und 400 Jahresstunden, im Familienbetrieb um 10 ha LN zwischen 550 und 650 Jahresstunden und in mittelbäuerlichen Betrieben über 15 ha LN 650 bis 750 Arbeitsstunden im Jahr durch den Schlepper frei werden. **Da im bäuerlichen Familienbetrieb Arbeitszeiteinsparungen selten in Lohn einsparungen umgemünzt werden können, kommt es in dieser Betriebsgröße darauf an, die Zeitersparnis, die höhere Schlagkraft und alle anderen Vorteile, die der Schlepper bringen kann, in höhere Betriebseinnahmen umzusetzen.** Dazu müssen auf Kosten der Futterflächen die Hackfruchtflächen ausgedehnt werden bei mindestens gleichbleibendem Viehbesatz. Die Schlagkraft des Schleppers ermöglicht eine Erweiterung des Zwischenfutterbaues und verlustlosere Futtergewinnung, die eine Flächensparnis zwischen 5 und 10 % erbringen kann. Das sind in den allgemein viehstarken bäuerlichen Betrieben bedeutende Flächen, die eine Ausweitung des Hackfruchtbaues um 15 bis 30 % möglich machen. Diese Intensivierung steigert in Betrieben, die vor der Motorisierung mit zwei bis drei Pferden wirtschafteten, den Umsatz so stark, daß die Kosten der Motorisierung nicht nur ausgeglichen werden, sondern eine Erhöhung des Arbeitseinkommens eintritt. Im Einpferde- und besonders im Kuhbauernbetrieb reichen bei mäßigen Ertragslagen die möglichen Intensivierungsmaßnahmen oft knapp dazu aus. Die Motorisierung sollte dort zu einer Betriebsaufstockung führen, sofern nicht die kapitalintensivere Wirtschaftsweise durch Nebenerwerb wettgemacht werden kann.

Die Verringerung der Produktionskosten für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse durch Verbesserung des Arbeitserfolges und die Steigerung der Verkaufsprodukte sind heute auch im bäuerlichen Betrieb zur zwingenden Notwendigkeit geworden. Diese Aufgabe kann ohne Einsatz der Technik nicht gelöst werden. **Die Motorisierung des Bauernbetriebes bildet das Kernstück in dem großen Aufgabenkreis, der der Landtechnik in der deutschen Landwirtschaft gestellt ist.**

## Schriftum:

**Denker, Meyer:** Die Motorisierung in der Landwirtschaft. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 1/1947

**Hochstetter, KTL u. a.:** Eigen-, Lohn- und Gemeinschaftsschlepper in bäuerl. Familienbetrieben? KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 13/1950

**Schwarz:** Möglichkeiten und Grenzen der Motorisierung bäuerl. Familienwirtschaften. Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Band 20/1950

**Hochstetter, KTL:** Wie kann der bäuerl. Familienbetrieb die Zugkraftfrage rationell lösen? in Landwirtschaft-Angew. Wissenschaft, Nr. 9/1953

**Schäfer-Kehnert:** Wirtschaftlichkeit und Grenzen der Zugkraftmotorisierung. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 29/1953

**Ries, v. d. Osten:** Untersuchungen über die technische und wirtschaftliche Nutzwirkung von Schleppern in bäuerl. Betrieben. Landwirtschaft-Angew. Wissenschaft, Heft 12/1954

**Ries:** Vier Stufen der Motorisierung. — Bericht aus einer Erhebung in 60 familienbäuerl. Wirtschaften. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 38/1954

**Hochstetter, KTL:** Vorläufige Ergebnisse aus den KTL-Vergleichsbetrieben. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 38/1954

**Senke, KTL:** Teilmotorisierung. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 38/1954

**Waggershauser:** Wie finanziert der bäuerl. Betrieb seine Mechanisierung? KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 38/1954

**Hochstetter, KTL:** Wirtschaftlicher Schleppereinsatz in bäuerlichen Betrieben. Land- und Hauswirtschaftl. Auswertungs- und Informationsdienst, Heft 93/1955

**Hochstetter, KTL, u. a.:** Die Vollmotorisierung des Bauernbetriebes. — Bericht über eine mehrjährige Versuchsreihe. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 46/1955

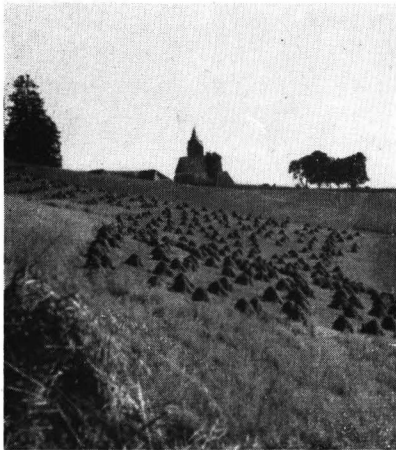


Abb. 1: Typischer Schichtlinienhang



Abb. 2: Ende der Pflugarbeit in der Schichtlinie



Abb. 3: Triebwegbildung bei Weiden mit über 40 % Hangneigung

## Arbeit am Hang

### Der größere Teil

der landwirtschaftlichen Nutzfläche Westdeutschlands ist **hängiges Gelände**. Einer der maßgebenden Faktoren der Oberflächengestalt ist die **Hangneigung**. Auf Grund kleiner, mittlerer, großer Neigungswinkel entsteht welliges, hügeliges, bergiges Gelände. Je stärker die Hangneigung, je höher die Niederschläge, desto größer ist meist die Gefahr des Bodenabtrags, auch Erosion genannt. Die **Hanglage** kennzeichnet die Himmelsrichtung, welcher ein Hang zugewendet ist. In Verbindung mit der Höhenlage und der Windrichtung kann sie von Einfluß sein auf die Niederschlagsmengen, die Intensität der Sonneneinstrahlung, die Temperaturverhältnisse und die Wachstumsgrenze der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Zusammen mit der Hangneigung und Hanglage ist der **Boden** von ausschlaggebender Bedeutung. Je nach Art, Zustandsstufe, Feuchtigkeitsgrad, Bewuchs wird die Ausführung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang gegenüber der Ebene bei sonst gleichen Erzeugungsbedingungen erschwert oder auch unmöglich gemacht.

### Hangneigung, Boden und Hanglage

**stehen in enger Beziehung zueinander**, erkenntlich an der Nutzungsweise hängiger Flächen und an der **Arbeitsrichtung** am Hang. Diese ist oft von der Schlagform abhängig. Schwach geneigte Flächen bis 5 % können ohne eigentliche Schwierigkeiten ebenso hangaufwärts wie quer zum Hang bearbeitet werden. Bei mäßiger und starker Hangneigung bis etwa 40 % wird vorwiegend in der **Schichtlinie** gearbeitet. Der heutige Stand der Technik macht es notwendig, hierbei die motorische Kraft durch das Zugtier zu ergänzen.

Steilere Flächen ab 40 % sind das typische Arbeitsgebiet des Bodenseilzuges, der in der **Falllinie** arbeitet.

### Die Schwierigkeiten

für die Schlepperarbeit in der Schichtlinie **mehren sich mit zunehmender Hangneigung**.

Maschine und Gerät stellen sich schräg zur Arbeitsrichtung und rutschen ab. Die Arbeitsqualität wird schlechter, die Leistung sinkt und der Kostenaufwand steigt wesentlich.

Die Verwendung des Standardschleppers zum Pflügen und Mähen ist daher nur bis 25 % Hangneigung zweckmäßig. Die Anwendungsbereiche von Vielfachgerät, Drill- und Hackmaschine liegen zwischen 12 und 18 % für Bestellungs- und Pflegearbeiten. Der Mährescher arbeitet bis 15 %, Transporte sind je nach Ladehöhe und Bereifung bis 30 % möglich. Der kritische Raum der Motorisierung liegt bei 15 bis 30 %. Stärkere Hänge muß das Zugtier, oft mit äußerstem Kraftaufwand, bewältigen.

**Mit Beginn der Seilzugarbeit** werden die Einsatzbedingungen für die Geräte günstiger. Es wird nur hangaufwärts gearbeitet; die Geräte rollen selbsttätig zurück. Ackerarbeiten werden bis zu 70 % Hangneigung und darüber ohne sichtbare Minderung der Arbeitsgüte und ohne fühlbare Behinderung ausgeführt. Die Arbeitsleistung verringert sich am steilen Hang durch verminderte Arbeitsbreite. Der Kostenaufwand ist geringer als für die Motorisierung der Schichtlinienarbeit, jedoch muß die Seilwinde durch Zugtier oder Einachsschlepper ergänzt werden.

### Notwendig sind:

**Untersuchungen über den Einfluß der Hangneigung auf die Mechanisierung zur Ermittlung der Anwendungsbereiche von Landmaschinen am Schichtlinienhang ab 10 % Neigung und der Grenzen des wirtschaftlichen Maschineneinsatzes.**

### Schrifttum:

**Heftl:** Das Zugkraft- und Transport-Problem im Hangbetrieb. Alpwirtschaftliche Monatsblätter „Die Blaue“, Heft 5 bis 7/1955

**Löhr:** Der Seilzug im Bergbauernbetrieb. Göttingen 1952

**Olsen:** Oberflächengestalt, landwirtschaftlicher Betrieb und Agrarlandschaft. Hannover, 1951

**Löhr:** Landtechnik und Landnutzung an Hängen. Landtechnik, Heft 20/1955

## Gemeinschaftsmaschinen

### Die Rationalisierung

der Landwirtschaft erfordert steigenden Einsatz landtechnischer Hilfsmittel. Wünschenswert bleiben Eigenmaschinen für jeden Betrieb. Dem Maschinenkapitalaufwand und den Maschinenkosten sind aber durch Betriebsgröße und Ertragslage Grenzen gezogen. Das bedeutet keinen Verzicht auf ausreichende Maschinenverwendung. Vielmehr gewinnt damit die gemeinschaftliche Maschinennutzung für Zeit und Dauer starke Bedeutung.

### Formen der Gemeinschaftsnutzung von Maschinen

Betriebsfremde Maschinen	Anteilig betriebseigene Maschinen	
Besitzer	Besitzer	Besitzer
Gewerbliche Unternehmer (Lohnunternehmer) Genoss. Maschinenhaltung Landwirte mit Lohnunternehmen	Gesellschaft nach § 705 *), Gemeinschaften nach §§ 741 BGB. **)	Landwirte mit gegenseitiger Maschinenleihe
	Zahl der Nutzerbetriebe	
Großer Nutzerkreis, um das Maschinenkapital rentabel zu machen	Beschränkter Nutzerkreis, angepaßt den Leistungen der Maschinen	Kleiner Nutzerkreis Nachbarn

### Gemeinschaftliche Maschinennutzung als Dauereinrichtung

Mähdrescher Dreschmaschinen Rübenvollerntemaschinen Kartoffelvollerntemaschinen Kalkstreuer Grabenräummaschinen Saatgutreinigungsmaschinen Stallmiststreuer und -Lader Pflanzenschutzspritzen	Mähdrescher Dreschmaschinen Rübenvollerntemaschinen Kartoffelvollerntemaschinen Kartoffelvorratsroder Schlepper für Kleinbetriebe Schlepper für Spezialarbeit Stallmiststreuer Pflanzenschutzspritzen Wiesenwalzen	Stallmiststreuer Heulader Wiesenwalzen
---	---	--

### Gemeinschaftliche Maschinennutzung als zeitlich begrenzte Einrichtung

Schlepper für Bodenarbeit und Transport	Schlepper Feldhäcksler Gummiwagen	Drillmaschinen Düngerstreuer
---	---	---------------------------------

### Sicherheit der fristgerechten Arbeitsdurchführung

Nur durch feste Vereinbarungen mit den Unternehmern	Durch Abgrenzung der Zahl der angeschlossenen Betriebe nach den Leistungen der Maschinen	Durch verständnisvolles Entgegenkommen der Nachbarn
---	--	---

**Betriebsfremde Maschinen sind Objekte wirtschaftlichen Handelns.** Ihre Arbeiten sind daher zusätzlich mit Steuern, Risikoprämien, Verwaltungskosten und Unternehmern belastet, während betriebseigene Maschinen nur Abschreibungs-, Zins-, Betriebs- und Reparaturkosten verursachen.

Die Bildung von Maschinenkleingemeinschaften ist durch eine Zinsverbilligungsaktion des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten stark gefördert worden und müßte weiter gefördert werden.

Diese Gemeinschaften haben mit den Maschinen-Traktoren-Stationen (MTS) des Ostens nichts gemein. Nicht die bestmögliche Ausnutzung der Maschinen ist das Ziel, sondern die **Steigerung der Arbeitsproduktivität** und damit des Einkommens der in der Landwirtschaft tätigen Menschen.

### Schriftum:

- Eigen-, Lohn- oder Gemeinschaftsschlepper? KTL-Berichte über Landtechnik XIII Maschine und Kleinbauernum. Göttingen 1954
- Förderung und Bildung von Schlepper- und Mähdreschergemeinschaften. KTL 1955

\*) Formfreier Vertrag zur gemeinschaftl. Erreichung eines Zweckes. Es entsteht eine Interessengemeinschaft, bei der die Gesellschafter selbständige Vermögensträger bleiben. \*\*) Unbewußt gebildete Gemeinschaft, die allein durch die Tatsache der gemeinschaftlichen Maschinenanschaffung entsteht.



## Schlepperprüfungen

### Der Ackerschlepper

mit seinen Geräten bildet das Kernstück bei der Mechanisierung der landwirtschaftlichen Außenarbeiten.

Seine Erprobung und Untersuchung steht im Mittelpunkt landtechnischer, betriebswirtschaftlicher und arbeitswirtschaftlicher Interessen.

Das Schlepperprüffeld des KTL führte seit seiner Gründung im Jahre 1949 150 technische Prüfungen an Ackerschleppern und Motoren durch. Das amtliche Ergebnis dieser technischen Prüfungen ist der Marburg-Test, der im In- und Ausland anerkannt wird.

Jede Prüfung benötigt Maßstäbe für ein objektives und vergleichbares Urteil. Die entwickelten Prüfungseinrichtungen ermöglichen, da die Prüfgegenstände der Prüfung unter ständig gleichen Bedingungen bei voller Ausnutzung des Triebwerkes unter optimalen Verhältnissen unterzogen werden, brauchbare Vergleiche. In seiner Mittlerstellung zwischen Industrie und Landwirtschaft bemüht sich das Schlepper-Prüffeld darum, beide durch seine sachliche Arbeit zu überzeugen, weil es auf diesem Wege an einer Verbesserung der industriellen Fertigung und Steigerung des landwirtschaftlichen Arbeitererfolges mitwirken kann. Die angeführten optimalen Verhältnisse besagen dem Praktiker nur auf den ersten Blick wenig; aber die Fülle von Anfragen beweist, daß er den Marburg-Test im Bedarfsfalle zu lesen und Wert und Zweck dieser Gewalterprobung richtig einzuschätzen versteht.

Die Industrie hat aus den veröffentlichten Marburg-Tests zweifellos die richtigen Folgerungen gezogen und erreicht, daß der optimale Kraftstoffverbrauch im Teillastbereich und der spezifische Kraftstoffverbrauch bei 40 % der Nennleistung in den Leistungsklassen bis 17 PS herunter in den letzten fünf Jahren ständig gesunken ist.

Der Marburg-Test erbrachte umfangreiche Unterlagen über den günstigsten Wirkungsgrad des Ackerschleppers, der sich aus der harmonischen Abstimmung von Schleppergewicht, Arbeitsgeschwindigkeit und Zugkraft ableiten läßt. Die Beachtung der aufgezeigten Gesetzmäßigkeiten hat dazu geführt, daß das Seriengewicht, bezogen auf die maximale Zugleistung, in den Leistungsklassen von 22 bis 30 PS ständig gesunken ist. Die technische Prüfung hat somit bessere und leistungsfähigere Motoren mit geringerem Kraftstoffverbrauch und eine Verminderung des Seriengewichtes bei höherer Zugleistung, also eine zweckmäßigere Konstruktion des Ackerschleppers selbst, mittelbar zur Folge gehabt. Darüber hinaus haben die veröffentlichten Prüfungsberichte und das diesen zugrunde liegende Meßverfahren zu einer Annäherung der Standpunkte über die internationale Prüfmethodik geführt. Die Grundlagen für entsprechende Internationale Vereinbarungen über die Prüfungsbestimmungen liefert eine von der OEEC finanzierte, in fünf europäischen Instituten, darunter das Schlepper-Prüffeld

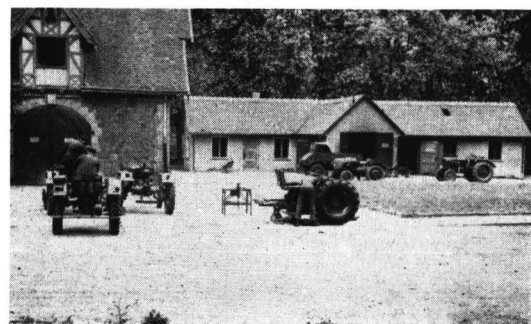


Abb. 1: Schlepper-Prüffeld in Rauschholzhausen

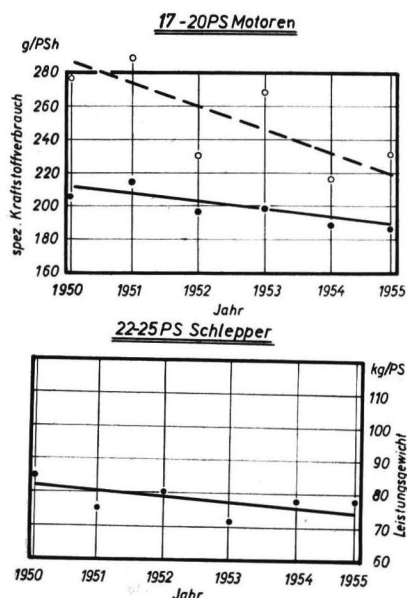


Abb. 2: Entwicklung des spezifischen Kraftstoffverbrauches und des Leistungsgewichtes von 1950 bis 1955.

Spezifischer Kraftstoffverbrauch:  
 — = optimal bei Teillast  
 - - - = bei 40 % der Nennleistung  
 Seriengewicht =  
 — = maximale Zugleistung

Marburg, laufende technische und landwirtschaftliche Vergleichsprüfung an verschiedenen Ackerschleppertypen. Die Erweiterung der technischen Prüfung durch praktische Arbeit mit für jeden Schlepper typischen Geräten ist die Zielsetzung.

Das Schlepper-Prüffeld Marburg arbeitet seit Jahren an der Schaffung der notwendigen Voraussetzungen für landwirtschaftliche Messungen. Die Entwicklung vom schweren Zugschlepper zum vielseitigen Tragschlepper mit seinen Anbaugeräten, also zur Einheit von Schlepper und Gerät, wird dadurch gefördert, daß der Schlepper als Ganzes mit entsprechender Geräteausstattung der Erprobung unterzogen wird. Auf keinem Gebiet sind aber die Einsatzbedingungen für ein hochwertiges technisches Hilfsmittel so vielfältig wie in der Landwirtschaft. Daher müssen der objektiven landwirtschaftlichen Beurteilung von Schlepper und Gerät, ähnlich wie bei der technischen Prüfung, in erster Linie meßbare Werte zugrunde gelegt werden. Sie sind durch betriebs- und arbeitswirtschaftliche Beobachtungen zu ergänzen. Die Anbaugeräte und der Zapfwellenantrieb landwirtschaftlicher Maschinen erforderten andere Meßverfahren als bisher. Aufbauend auf den Untersuchungen anderer Institute wurde über das Motorenkennfeld eine Meßmethode entwickelt, die es erlaubt, durch den Kraftstoffverbrauch und die Motordrehzahl den Leistungsbedarf bei einem Arbeitsgang exakt zu ermitteln und eine Leistungsbilanz aufzustellen.

Die Erweiterung der technischen Prüfung zur landwirtschaftlichen Einsatzprüfung wird auf die Gestaltung der Geräteprogramme für den Schlepper und auf die Vereinheitlichung und Normung Einfluß haben und auch für die Formgebung des Schlepperführerstandes und die Lage und Handhabung der Bedienungsorgane wichtige Erkenntnisse bringen können.

## Die landwirtschaftlichen Transporte

sind von großer Bedeutung für die Motorisierung des Betriebes, da sie bis zu 80 % der Außenarbeiten umfassen können. Auch auf diesem Gebiet konnten die Arbeiten des Schlepper-Prüffeldes wertvolle Erkenntnisse bringen. Es stellte sich heraus, daß der Antrieb einer Achse des Anhängers mit der Schlepper-Zapfwelle für die Masse der kleinen Betriebe ein preiswertes und sicheres Mittel sein kann, um den Vierad-Antrieb zu erreichen und auch bei schlechter Fahrbahn, bei Steigungen und im Gefälle die Nutz- und Bremsleistung des Schleppermotors optimal auf den Boden zu bringen. Allerdings ist eine Vereinfachung der Antriebsform und der Bedienungsorgane für die Triebachsen wünschenswert.

Die bisherigen landwirtschaftlichen Messungen haben eine wesentliche Ergänzung der technischen Prüfung gebracht. Der heutige technische Stand macht einen großzügigen Ausbau dieses Arbeitsprogrammes notwendig, zumal noch alles im Fluß ist.

## Gebrauchswertprüfungen

erstrecken sich auf den Einsatz freiwillig gemeldeter Maschinen und Geräte im landwirtschaftlichen Betrieb unter Einbeziehung entsprechender Messungen und schließen daher einen laboratoriumsartigen Verlauf weitgehend aus. Spezialmaschinen erfordern mindestens eine Arbeitsperiode, Schlepper und Gerät sinngemäß einen größeren Zeitraum für die Beurteilung. Diese Tatsache läßt es zweckmäßig erscheinen, nur solche Prüfgegenstände, die im landtechnischen und arbeitswirtschaftlichen Sinne wirkliche Neuerungen darstellen, entweder einzeln heranzuziehen oder aber sie im größeren Rahmen zu vergleichen. Durch Entwicklungsprüfungen kann die richtige konstruktive Lösung für die Praxis ermittelt werden. In zunehmendem Maße ist daher das Schlepper-Prüffeld in den letzten Jahren von der DLG mit der Durchführung von Einzel- und Vergleichsprüfungen beauftragt worden. Zur Zeit läuft eine Kleinschlepper-Vergleichsprüfung der Leistungsklassen 12 bis 17 PS.

Die weitere Aufgabenstellung für die Schlepper-Prüfung wird sich somit aus der landtechnischen Entwicklung ergeben. Unter den räumlich beengten Verhältnissen des Schlepper-Prüffeldes Marburg in Rauschholzhausen war sie nicht zu bewältigen. Der großzügige Neubau eines Institutes in Darmstadt-Kranichstein, das unter dem Namen Schlepper-Prüffeld Darmstadt im Jahre 1956 seine Arbeit aufnehmen soll, war daher ein folgerichtiger Schritt. Er muß durch eine entsprechende Ausstattung mit Mitteln unterbaut werden, die richtig angewendet sind, da mit ihnen ein Beitrag zur Rationalisierung der landwirtschaftlichen Erzeugung bei höherer Arbeitsproduktivität und damit zu einem gesicherten Lebensstandard der Landbevölkerung geliefert werden kann.

## Schriftum:

Franke, KTL: Einrichtungen für die Prüfung von Ackerschleppern. Landtechnische Forschung, Heft 2/1953

Kliefoth, KTL: Zugkraft, Fahrgeschwindigkeit und Gewicht der Schlepper. Landtechnische Forschung, Heft 4/1953

Kiene, KTL: Leistungs- und Verbrauchskennfeld des Ackerschlepper-Dieselmotors. Landtechnische Forschung, Heft 2/1955

Bockhorn, KTL: Versuche zur Feststellung der Brauchbarkeit verschiedener Schleppertypen. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 43/1955

Seuser: Allradantrieb, Lenkbremse und Differentialsperre beim Pflügen am Hang. Landtechnische Forschung, Heft 1/1955

Bockhorn, KTL: Brauchen wir die Triebachse? Technik und Landwirtschaft, Heft 9/1955

DLG-Maschinenprüfungsberichte. DLG-Verlags-GmbH., Frankfurt (Main)

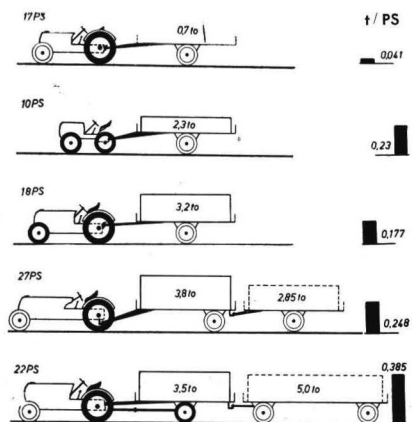


Abb. 3: Antriebsart und geförderte Last. Boden: schwerer Lehm, nach längerem Regen morastig. Die Fahrzeuge sinken bis an die Achse ein,  $f = 18\%$  bis  $20\%$



Abb. 4: Neubau des Schlepperprüffeldes Darmstadt in Kranichstein

## Heuernteprobleme

**Die Rauhfutterernte setzt sich auch bei verschiedenen Arbeitsverfahren stets aus den gleichen Teilvorgängen zusammen:**

1. Schnitt der grünen Pflanze
2. Trocknung des Mähgutes
3. Sammeln und Aufladen des Trockengutes
4. Transport des Trockengutes
5. Einlagerung.

**Durch einen Wechsel der Verfahren** — Bodentrocknung, Gerüsttrocknung oder künstliche Trocknung — **ändert sich lediglich die Reihenfolge der Vorgänge.** Jeder dieser Einzelvorgänge wie auch alle zusammen, in verschiedenster Reihenfolge geordnet zum Verfahren, haben den Zweck und das Ziel, aus dem grünen Pflanzenmaterial mit geringstem Arbeitsaufwand und unter höchstmöglicher Erhaltung der Nährstoffe durch Wasserentzug ein lagerfähiges Qualitätsheu zu gewinnen. Die Zweckmäßigkeit jedes Arbeitsvorganges, welcher der Heutrocknung dient, ist daher nach drei Gesichtspunkten zu bewerten:

1. Nach dem Grad der Trocknungsbeschleunigung
2. Nach der Höhe der Nährstoffverluste
3. Nach der Höhe des Arbeitsbedarfes.

### Die größten Probleme der Heuernte

**liegen in ihrer Wetterempfindlichkeit.** Dadurch wird die natürliche Trocknung in ihrer Anwendung beschränkt und eine künstliche Nachtrocknung teuer. Die natürliche Trocknung in den Gutwettertagen mehr und mehr zu beschleunigen und die künstliche Nachtrocknung durch Senkung der Anlage- und Betriebskosten zu verbilligen, ist daher die erste Aufgabe der Technik. Daneben steht aber mit gleicher Aussicht auf Erfolg zur Behebung der Schwierigkeiten in der Heuernte die Fütterungsumstellung. **Abkehr von der ausschließlichen Heufütterung und Umstellung auf stärkere Fütterung mit Silage vermindern das Risiko der Heuernte,** besonders in den grünlandstarken Betrieben, wo naturgemäß die Schwierigkeiten der Heuernte auch am größten sind. Billigere Gärfutterbehälter, bequeme und billige Füll- und vor allem Entnahmevorrichtungen und Erntemaschinen, die sich sowohl für die Heuwerbung als auch für die Ernte von Grünfutter eignen, ist die zweite ebenso dringende Aufgabe der Technik.

### Vielseitige und gut arbeitende Heubearbeitungsmaschinen

**ermöglichen es heute schon in großem Umfange, gute Wetterperioden besser als bisher für die natürliche Trocknung von Heu zu nutzen.** Mit der Mehrzahl dieser Maschinen sind alle Arbeitsgänge vom Zetten bis zum Einschwaden einschließlich dem Breiten von Schwads möglich. Je nach Feuchtigkeit des Bodens können diese Maschinen als Breitwender oder als Schwadwender eingesetzt werden. Wo der Boden so feucht ist, daß die Schlepperräder beim Breitenwenden und Schwaden das Heu in ihre Spur so tief eindrücken, daß die Rechenzinken das Futter nicht mehr restlos aufnehmen, müssen diese Maschinen auf Schwadwenden umgestellt werden. Dann fährt auch beim Wenden und Schwaden kein Schlepperrad mehr über das Heu. Ein Laufrad der Wendegeräte darf und braucht in keinem Falle über das Heu zu fahren. **So kann das Heu vom Mähen bis zum Aufladen bearbeitet werden, ohne daß ein Handgerät benötigt wird.** Man kann deswegen häufiger wenden, die Trocknung wird beschleunigt und die Arbeit vermindert. Das ist ein beachtlicher Fortschritt in der Entwicklung der Heuerntemaschinen in den letzten Jahren.

Unangenehm und zeitraubend ist aber immer noch das Anhängen dieser Vielzweckmaschinen an den Schlepper. Alle Rechenschwadwen-

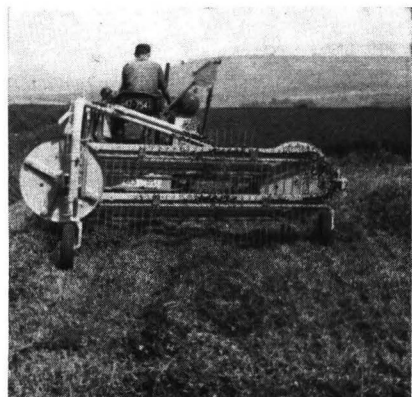


Abb. 1: Heuwenden in Schwaden

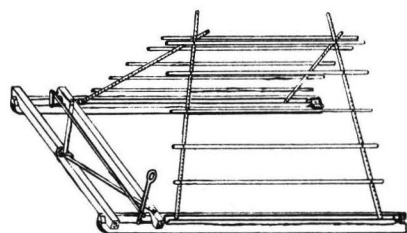


Abb. 2: Die Reuterschlepe für Hütte und Dreibock mit Absatzvorrichtung

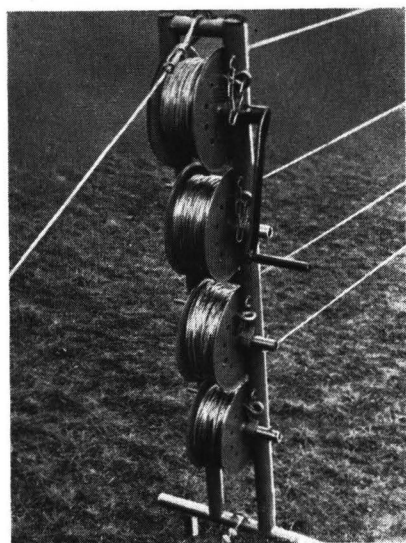


Abb. 3: Die Rollenleiter zum Auf- und Abspulen des Drahtes

der mit Seitenschub müssen zwei Anhängpunkte haben, und beide Punkte müssen unabhängig voneinander verstellbar sein. Es ist aber einem Schlepperfahrer allein kaum möglich, zwei lose, voneinander unabhängige Anhängpunkte an der Geräteschiene des Schleppers zu befestigen, ohne die Maschine von Hand mit großer Kraftanwendung seitlich, vorwärts oder rückwärts schieben zu müssen. Da die Arbeit im Heu mit diesen Maschinen vornehmlich in bäuerlichen Betrieben auch noch die Arbeit von Jugendlichen ist, muß die Anhängung erleichtert werden. Es wäre denkbar, daß diese beiden Punkte, wenn auch nur vorübergehend für das Anhängen starr miteinander verbunden werden. In diese beiden feststehenden Klauen kann der Schlepperfahrer dann rückwärts mit dem Schlepper einstoßen.

## Das Laden von Heu

ist durch Elevatorlader oder Frontlader, je nach Bodengestaltung, vorerst befriedigend gelöst. Ladegatter auch an den Längsseiten des Wagens sind wesentliche Voraussetzungen für die Arbeit mit diesen Ladern.

**Blattheu verträgt keine Trocknung am Boden.** Die mehrfache Bearbeitung des Heues, besonders bei weniger als 40 % Wassergehalt, verursacht hohe Verluste. Daher muß das Heu spätestens bei diesem Feuchtigkeitszustand soweit aufbereitet sein, daß es bis zur völligen Trocknung keiner weiteren Bearbeitung mehr bedarf. **Diese Voraussetzung schafft die Gerüsttrocknung** in ihren verschiedensten Formen. Auch hier hat die Entwicklung der letzten Jahre beträchtliche Fortschritte gemacht, insbesondere in der Minderung des Arbeitsaufwandes. Die Reuterschleppe für die Dreibock- oder Hüttentrocknung sowie die Rollenleiter, der Erdbohrer und die Schraubanker für den Drahtreuter sind die wesentlichsten Teile, welche dafür sorgen, daß die Gerüsttrocknung bei ungünstiger Witterung nicht aufwendiger ist als die Bodentrocknung. **Die Vollmechanisierung der Gerüsttrocknung ist noch nicht in dem Grade erreicht wie bei der Bodentrocknung.** Der Frontlader gestattet schon ein vollmechanisiertes Verfahren bei der Hütte und neuerdings auch bei der Heinze. Nicht gelöst ist bisher die mechanische Beschickung von Drahtreutern. Ansätze dafür sind bereits gegeben, aber es bedarf einer energischen Förderung, um aus diesen Ansätzen brauchbare Verfahren zu entwickeln.

## Die Nachtrocknung von Heu

im Stock durch Belüftung ist, je mehr die Anlage vereinfacht und eine Vorerwärmung der Luft verbilligt wird, für den vollmechanisierten Betrieb mit Auf- und Abladegeräten ein Weg zur Gewinnung von bestem Qualitätshheu. Unter diesen Voraussetzungen kann die Heubelüftung die Reutertrocknung ersetzen. Billige Heizquellen in Form von elektrischer Energie oder Heizölen müssen jedoch zur Verfügung stehen, wenn die Trocknungskosten in wirtschaftlichen Grenzen gehalten werden sollen.

## Trotz aller Fortschritte

in der Erntetechnik gibt es noch kein Heuernteverfahren, das bei gutem und bei schlechtem Wetter gleich vorteilhaft ist. Daher muß jeder Betrieb mit mindestens zwei Verfahren arbeiten. Ziel der Heuerntetechnik ist es, auch die Gerüsttrocknung zu mechanisieren.

## Schriftum:

**Schulze Lammers:** Geräte und Verfahren für die Rauhfutterernte. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 31/1953

**Orth:** Rauhfutterernte und Tierernährung. Landtechnik, Heft 10/1954

**Schulze Lammers:** Stand und Richtung der Heuernte-Technik. Landtechnik, Heft 10/1954

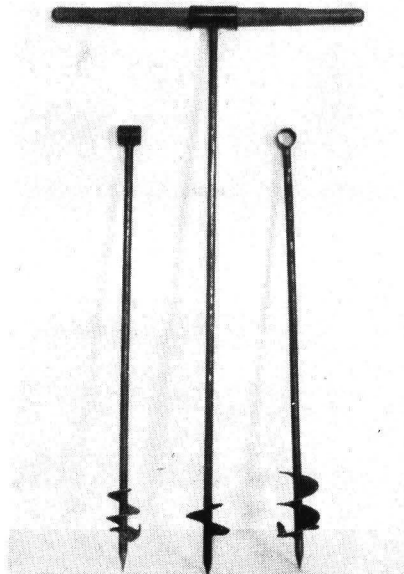


Abb. 4: Erdbohrer zum Ausheben der Löcher für Reuterstangen

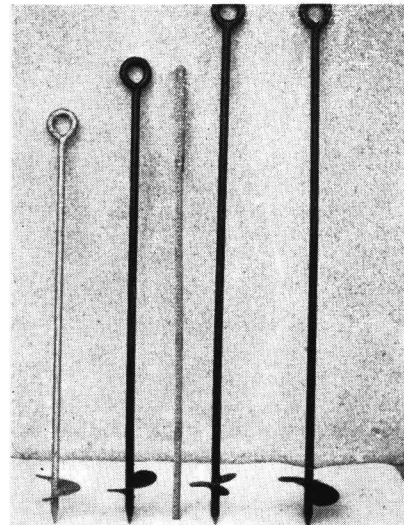


Abb. 5: Schraubanker zur Verankerung von Drahtreutern



Abb. 6: Verwendung eines Elevators zum Bepacken von Drahtreutern

## Standdrusch

### Der Getreidebau

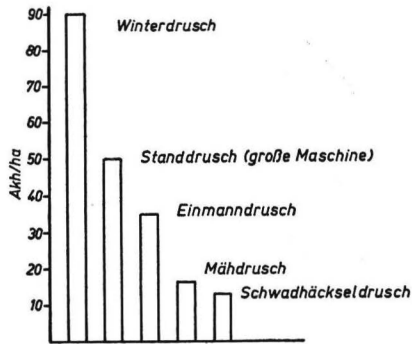


Abb. 1: Arbeitsaufwand verschiedener Ernteverfahren

der deutschen Landwirtschaft erreicht mit 4,8 Millionen Hektar, das sind 34 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche, eine so starke Ausdehnung wie keine andere Ackerfrucht. Dementsprechend sind auch die Erträge des Getreidebaues bedeutend: **jährlich werden rund 13 Millionen Tonnen Getreide geerntet, deren Produktionswert fünf Milliarden DM beträgt.** Das ist genau so viel wie der Produktionswert der deutschen Kraftfahrzeugindustrie (ohne Zubehör und ohne Ackerschlepper). Von der gesamten Getreideerzeugung gelangt allerdings nur rund ein Drittel auf den Markt, der Rest dient der Viehfütterung, als Saatgut und zur Eigenversorgung der Landwirtschaft.

Das hergebrachte Ernteverfahren besteht im Abmähen, Hockenaufstellen, Einfahren und im **Winterdrusch in der Scheune.** Dieser erfordert mit den sich wiederholenden Arbeitsvorgängen der Ein- und Auslagerung des Dreschgutes **einen außerordentlich hohen Arbeitsaufwand.** Die hierfür notwendigen Arbeitskräfte stehen der Landwirtschaft heute nicht mehr zur Verfügung.

### Beim Erntedrusch

wird diese vielgliedrige Arbeitskette radikal verkürzt, das Wetterrisiko vermindert und Handarbeit weitgehend von der Maschine übernommen. Der Arbeitsaufwand kann sich je nach Ernteverfahren bis auf etwa ein Fünftel vermindern.

### Beim Ernte-Standdrusch

mit großen Dreschmaschinen, also dem Drusch aus der Hocke, werden bereits 40 bis 50 % des üblichen Arbeitsaufwandes eingespart. Arbeitsmacht und Kapitalkraft der bäuerlichen Familienbetriebe reichen für solche Anlagen nicht aus. Einmannrescher schließen diese Lücke. Sie sind mit Schneideinleger oder Garbentrenner und Bundverteiler, Stroh- und evtl. Körnergebläse ausgerüstet. Der Kapitalaufwand für solche Anlagen liegt bei 6000.— DM. Von den rund 300 000 Dreschmaschinen im Bundesgebiet kann ein Teil durch Einbau eines Schneideinlegers für den Ernte-Standdrusch weiter verwendet werden. Die Anschaffungskosten können um etwa ein Drittel niedriger liegen, wenn man eine **Häcksel Dreschmaschine** verwendet, die mit einem bereits vorhandenen Gebläsehäcksler beschickt wird.

Ähnliche Entwicklungen zu kleineren, preiswerteren Maschinen zeigen sich bei Leichtbindern und Mähdreschern. Ihre Benutzung wird damit einem weiten Kreis bäuerlicher Betriebe möglich.

Durch den Ernte-Standdrusch ist die Arbeitskette Getreideernte, soweit sie aus Arbeiten auf dem Hof besteht, erheblich verkürzt worden.

Gleichgeblieben sind aber immer noch die Feldarbeiten, also das Hockenaufstellen, Handaufladen und Einfahren. Geblieben ist weiterhin das Wetterrisiko. **Diese Nachteile vermindern sich beim Mähdrusch, Schwaddrusch oder Schwadhäckseln weitgehend,** weil jetzt vor allen Dingen durch die Verlegung des Drusches auf das Feld die nachfolgenden Arbeitsgänge mechanisiert werden können.

**Auch wegen der erforderlichen hohen Elektrizitäts-Anschlußwerte** für die Standdruschverfahren — bedingt durch die verschiedenen pneumatischen Förderungen — wird man für einen Teil der landwirtschaftlichen Betriebe, selbst in gut versorgten ländlichen Ortsnetzen, **zu einem Feldernteverfahren raten müssen,** bei dem der Energiebedarf durch Schlepper oder andere Verbrennungsmotoren gedeckt wird.

### Schriftum:

**Segler:** Kritische Gedanken zur Konstruktion von Dreschmaschinen und Mähdreschern. Landtechnische Forschung, Heft 3/1955

**Segler, Degenhardt:** Zur Klärung des Arbeitsprinzips eines kontinuierlich wirkenden Selbsteinlegers für Breitdrescher. Landtechnische Forschung, Heft 4/1954

**Gaus:** Kleinbinderentwicklung. Landtechnische Forschung, Heft 3/1955

**Preuschen:** Der Arbeitsaufwand der verschiedenen Getreideernteverfahren. Landtechnik, Heft 11/1955

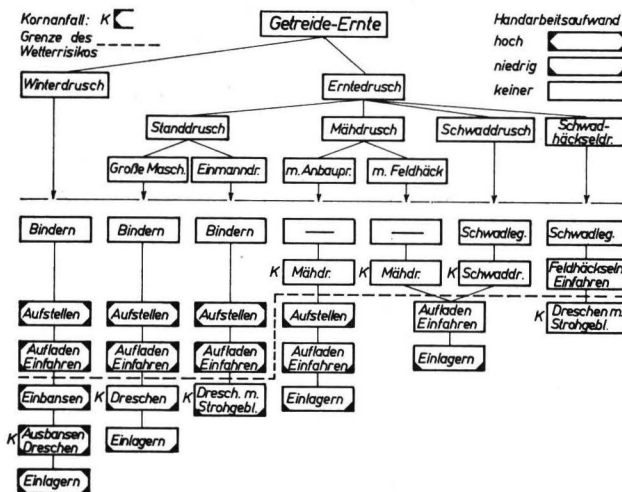


Abb. 2: Getreideernteverfahren

## Schwaddrusch

### Das Schwaddruschverfahren

besteht darin, daß das Getreide zunächst auf Schwad gemäht wird. Das kann mit jedem Binder geschehen, dessen Knüpfapparat stillgelegt ist. Eigens für diese Arbeit hergestellte Schwadmäher erzielen höhere Leistungen. Im Schwad können Grünteile abwelken und Korn und Stroh so abtrocknen, daß beides nach dem dann folgenden Schwaddrusch sofort lagerfähig ist. Das im Schwad liegende Getreide wird vom Mähdrusch aufgenommen, dessen Mähmesser durch eine Aufnahmetrommel ersetzt ist. Dieses von der üblichen Einsatzweise des Mähdruschers abweichende Verfahren eignet sich besonders für Feldfrüchte mit unausgeglichener Reifezeit und hoher Ausfallgefahr wie Rispengräser, Hülsen- und Ölfrüchte sowie Hafer.

Eine schnelle Schwadttrocknung wird erreicht, wenn die Schnittbreite des Schwadmähers nicht mehr als 8 Fuß beträgt und die Stoppeln eine Länge zwischen 15 und 20 cm haben. Längere Stoppeln, besonders bei Gerste und Hafer, neigen zum Umknicken. Das Wenden des Schwads nach Regen ist, wenn er auf stehende Stoppel und nicht in die Radspuren gelegt wurde, nicht erforderlich. Der Schwad durchfeuchtet schneller, trocknet bei gutem Wetter aber eher ab als stehendes Getreide oder als Garben und Hocken.

### Beim Schwadhäckseldrusch

wird das mit den gleichen Geräten wie beim Schwaddruschverfahren in Schwad gelegte Getreide mit dem Feldhäcksler aufgenommen und auf angehängte Wagen geblasen. Im Gegensatz zum Schwaddrusch wie zum Mähdrusch werden hierbei Korn, Spreu und Stroh geschlossen zum Hof gefahren, dort getrennt und gleich an den endgültigen Lagerplatz gefördert. Da das Getreide durch den Feldhäcksler bereits zu einem hohen Prozentsatz ausgedroschen wird, kann bei diesem Verfahren das Druschaggregat wesentlich vereinfacht werden, was zu einer Herabsetzung des Energiebedarfes führt. In Anbetracht der Veraltung der ländlichen Stromversorgungsnetze und der starken Belastung, der diese Netze gerade durch den Erntedrusch ausgesetzt sind, gewinnt die Verminderung des zum Dreschen notwendigen Energiebedarfes besonders an Bedeutung. Die Vorteile des Verfahrens liegen in einer weiteren Verringerung des Arbeitsaufwandes gegenüber dem günstigsten Mähdruschverfahren. Das gute Ergebnis erster Untersuchungen macht es notwendig, diesem Aufgabenbereich erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden, vor allem wenn es gelingt, die Kosten dieses Verfahrens zu senken.

Der hohe Mechanisierungsaufwand für die Getreideernte in bäuerlichen Betrieben läßt die Verwendung von Mehrzweckmaschinen, wie den Feldhäcksler, als wünschenswert erscheinen.

Das wichtigste der neuen Ernteverfahren ist der Mähdrusch. Dieser hat für Betriebe mit größeren Anbauflächen durchaus befriedigende Lösungen gebracht. Er wird im folgenden ausführlich behandelt. Seine Vorteile müssen auch bäuerlichen Familien- und Kleinbetrieben in vollem Umfang zugänglich gemacht werden. Fragen, deren Lösung von der Praxis dringend erwartet werden, sind: Zweckmäßige Organisationsformen des Lohn- oder Gemeinschaftsmähdrusches, die vielseitige Verwendbarkeit einiger Maschinen für Rauhfutter- und Getreideernte (zum Beispiel Feldhäcksler) und dazu die Entwicklung preiswerter, energiesparender Druscheinrichtungen.

### Schriftum:

Senke, KTL: Mähdrusch — Hofdrusch — Schwaddrusch. Landtechnik, Heft 10/1954

Senke, KTL: Der Einfluß des Klimas auf verschiedene Ernteverfahren. Landtechnik, Heft 11/1955

Essrich, KTL: Mähhäckseldrusch aus dem Schwad. Landtechnik, Heft 10/1954

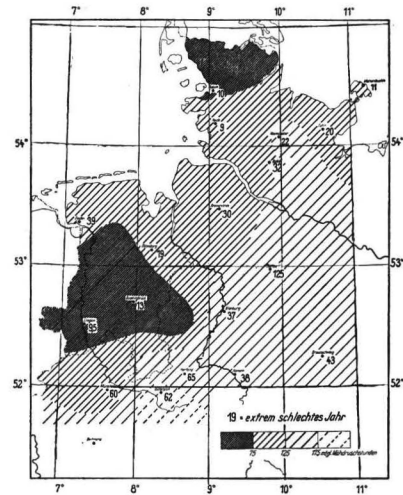


Abb. 3: Ausschnitt der Klimazonen. (Mögliche Mähdruschstunden. Kornfeuchtigkeit 17% und weniger im Mittel von 7 bis 8 Jahren)

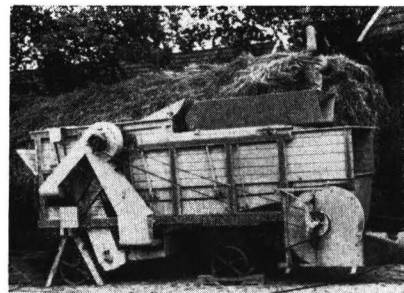


Abb. 4: Einmanndrusch



Abb. 5: Feldhäcksler in der Getreideernte

## Mähdrusch

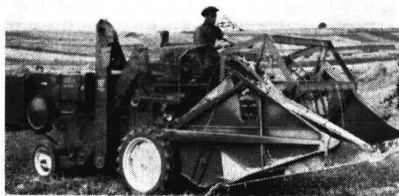


Abb. 1: Moderner kleiner Selbstfahrer-Mäh-drescher (5 Fuß Schnittbreite)

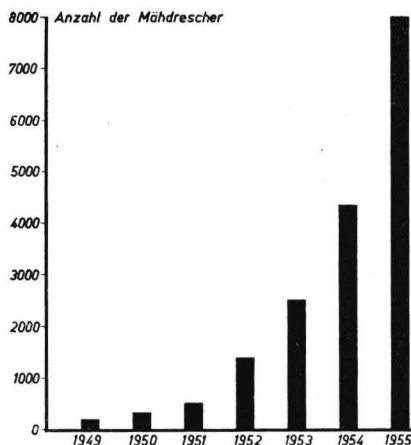


Abb. 2: Der Mähdrescherbestand in der Bundesrepublik

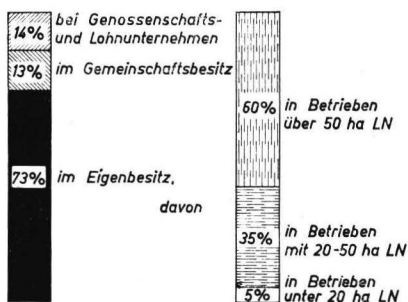


Abb. 3: Der Mähdreschereinsatz in der Bundesrepublik (1954)

### Die Zahl der Mähdrescher

hat sich in Europa von 1950 bis 1954 nahezu verdreifacht. Dazu hat die Entwicklung von **Maschinen mit kleinen Schnittbreiten** wesentlich beigetragen. 1954 wurden im Bundesgebiet rund 4300 Mähdrescher eingesetzt, 1955 waren es rund 8000. Davon befanden sich 14 % im Besitz von Genossenschafts- und Lohnunternehmen, 13 % in Gemeinschaftsbesitz und der Rest im Eigenbesitz. Von den Eigenmähdreschern wurden 60 % auf Betrieben von 50 ha und mehr, 35 % auf Betrieben mit 20 bis 50 ha und nur 5 % von Betrieben unter 20 ha LN eingesetzt. 1955 wurden in der Bundesrepublik etwa 300 000 ha = 7 % der Getreidefläche durch Mähdrescher abgeerntet.

### Zu den Mähdrescher-Ernteverfahren

zählen der Mähdrusch, Schwaddrusch und der Hockendrusch. **Der Mähdrusch verkürzt die Arbeitskette und vereinfacht die Arbeitsorganisation. Es werden Arbeitskräfte eingespart und die Ernteborgung des Kornes wird beschleunigt.** Die drei kurzen, geteilten Arbeitskette der Korn-, Spreu- und Strohbergung gestatten auch dem bäuerlichen **Betrieb** ein absetzbares Arbeiten. Der Mähdreschereinsatz kann bei Getreide zu einer **Mehrernte von 5 %** und darüber führen. Empfindliche Sämereien, insbesondere Klee- und Gemüsesämereien, auch Ölfrüchte und Rübensamen werden vorzugsweise im **Hockendruschverfahren** geerntet. Dabei vermindern sich die Ernteverluste gegenüber allen bisherigen Erntemethoden so erheblich, daß von einer besonderen Eignung des Mähdreschers für solche Fruchtarten gesprochen werden darf.

**Der Wassergehalt des Getreidekornes** beim Mähdrusch soll auf dem stehenden Halm **weniger als 20 %** erreicht haben. Je nach Witterungsverlauf tritt dieser Zustand erst **drei bis sieben Tage nach dem Beginn der Binderreife ein**. Die Strohfeuchtigkeit beträgt aber dann immer noch 30 bis 60 %. Das Stroh muß also auf dem Felde nachgetrocknet werden. Für den Einsatz des Mähdreschers stehen je nach Klimagebiet etwa 100 bis 250 Stunden zur Verfügung. Bei starker Verunkrautung und hoher Untersaat fällt die Leistung des Mähdreschers und steigt der Wassergehalt des erdroschenen Getreides.

### Die Leistung beim Mähdrusch

wird unter anderem beeinflusst durch die Wahl der Korn-, Spreu- und Strohbergungsverfahren (Stundenleistung) sowie durch die Zahl der möglichen jährlichen Einsatzstunden (Kampagneleistung). **Es gehen 16 % der Mähdruschzeit verloren**, wenn die Getreidesäcke vom Mähdrescher direkt auf einen bereitstehenden Wagen umgeladen werden, anstatt sie während der Fahrt auf das Feld abzulassen. **Mähdrescher ohne Anbaupresse** legen das Stroh im Schwad ab. Dabei kann die **Leistung um 15 % und mehr höher** liegen als bei Mähdreschern mit

Anbaupresse. Der Strohschwad bietet die Voraussetzung für mehrere Möglichkeiten der Mechanisierung des Strohauf ladens. **Für Selbstfahrmähdrescher und Mähdrescher mit Aufbaumotor liegt die Leistung um 8 bis 10 % höher** als bei Zapfwellenmähdreschern. Bei 150 Einsatzstunden kann ein 4-Fuß-Zapfwellenmähdrescher jährlich rund 30 ha, ein 8-Fuß-Selbstfahrer rund 80 ha abernten.

### Die Kosten der Mähdruscherte

schwanken infolge der Vielzahl möglicher Verfahrenskombinationen stark. Für kleine Mähdrescher (4 Fuß) ist mit einem Anschaffungspreis um 7000.— DM (Selbstfahrer 12 000.— DM) zu rechnen und für Mähdrescher mittlerer Schnittbreiten von 7 oder 8 Fuß mit einem Preis von 11 000.— DM (Selbstfahrer bis zu 28 000.— DM). Die Kosten für Mähdrusch, Korn- und Strohbergung zusammen liegen bei entsprechender Ausnutzung der Maschinen für 4-Fuß-Mähdrescher **zwischen 80.— und 115.— DM/ha** und für 7- bis 8-Fuß-Mähdrescher **zwischen 70.— und 100.— DM/ha**. Sie halten sich damit im Rahmen der Kosten für andere Ernteverfahren.

### Die Verfahren der Korn-, Spreu- und Strohbergung

können ganz oder teilweise mechanisiert werden. Je stärker der Grad der Mechanisierung, um so größer ist die Arbeitsersparnis. Bei den **Verfahren der Kornbergung** zeigt sich, daß die Tankbergung den geringsten Aufwand erfordert. Die Verfahren der Sackbergung erfordern rund 40 % mehr Zeit- und 80 % mehr Arbeitsaufwand und sind außerdem teuer.

Bei der Strohbergung liegt der Arbeitsaufwand bei allen stark mechanisierten Verfahren, insbesondere beim Feldhäcksler, mit Abstand am niedrigsten. Diese Verfahren sind keineswegs alle teurer als die Strohbergung über die Anbaupresse. **Heulader bringen sowohl hinsichtlich des Zeit-, Arbeits- und Kostenaufwandes Vorteile.** Beim Abladen von Stroh ist der Fuderablader unübertroffen. Höhenförderer und Gebläse liegen ebenfalls günstig. **Die Spreubergung** erfordert einen im Verhältnis zum Wert der geborgenen Spreu hohen Aufwand. Besser ist es daher, auf die Spreubergung ganz zu verzichten. Die Gefahr zunehmender Verunkrautung durch Ausblasen der Spreu auf den Acker darf nicht überschätzt werden. Ob und welche Unkräuter zwischen Binder- und Mähdruschreife erheblich aussamen, wird geprüft.

## Die möglichen Verfahrenskombinationen

für den Mähdrusch selbst, für Korn-, Spreu- und Strohbergung wurden unter den Gesichtspunkten der Zeit-, Arbeits- und Kostenersparnis eingehend untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind der folgenden Aufstellung zu entnehmen.

Mähdrusch — Verfahrenskombination

	I Zeitsparende Kombination	II Handarbeit- sparende Kombination	III Kostensparende Kombination	IV „Deutsche“ Kombination
Mähdrusch 7 Fuß MD	mit Aufbaumotor oder Selbstfahrer mit Korntank, mit Anbaupresse	Selbstfahrer mit Korntank, ohne Anbaupresse	Zapfwellenan- trieb mit Korn- tank, ohne Anbau- presse	Zapfwellenan- trieb, mit Absack- stand, mit Anbau- presse
Korn- bergung	a) Feld: Wagen am Feldrand b) Hof: Hebe- bühne	a) Feld: Wagen am Feldrand b) Hof: Hebe- bühne	a) Feld: Wagen am Feldrand b) Hof: Hebe- bühne	a) Feld: Umladen, Wagen am Feldrand b) Hof: Gebläse
Spreu- bergung	Tankwagen	Tankwagen	In Säcken	In Säcken
Stroh- bergung	a) Feld: 2 Staker b) Hof: Fuder- ablader	a) Feld: Feld- häcksler b) Hof: Gebläse	a) Feld: Heulader b) Hof: Fuder- ablader	a) Feld: 2 Staker b) Hof: Greifer- aufzug
Zeit- aufwand Std./ha	6,9 (100) <sup>1)</sup>	8,9 (129)	7,4 (107)	8,7 (126)
Arbeits- aufwand Pers.- Std./ha	14,8 (159)	9,3 (100)	14,3 (152)	22,3 (240)
Kosten- aufwand DM/ha	105 (137)	105 (137)	77 (100)	105 (137)

1) In ( ) Relativzahlen

Aus dieser Aufstellung ist vor allem zu entnehmen, daß das in Deutschland verbreitete Mähdruschverfahren IV einen Aufwand erfordert, der noch bedeutend unterboten werden kann. Als **besonders günstig** erweist sich die kostensparende **Verfahrenskombination III**, die bei hoher Schlagkraft einen nur geringen Arbeitsaufwand erfordert.

In dieser Weise konnten der Praxis exakte Empfehlungen übergeben werden. Erforderlich sind für die Zukunft noch Untersuchungen über die Eignung des Mähdreschers an Hanglagen, Rückwirkungen der Mähdruscherten auf den Zwischenfrucht- bau, sowie die Sortenfrage.

## Schrifttum:

**Köstlin:** Die Möglichkeiten des Mähdrusches in Westdeutschland. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 34/1953

**Segler:** Der technische Stand des Mähdrusches. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 34/1953

**Seibold, KTL:** Die Verfahren der Mähdruscherten. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 42/1954

**Seibold, KTL:** Das günstigste Mähdruschverfahren? Landtechnik, Heft 11/1955

**Voigt, KTL:** Der Kornfeuchtigkeitsverlauf auf dem Halm stehenden Getreides unter dem Einfluß der Witterung und Folgerungen für den Mähdrusch. Arbeit aus dem KTL-Büro Stuttgart, 1955

**Petzoldt, KTL:** Mähdrusch und Unkraut, Landtechnik, Heft 11/1955

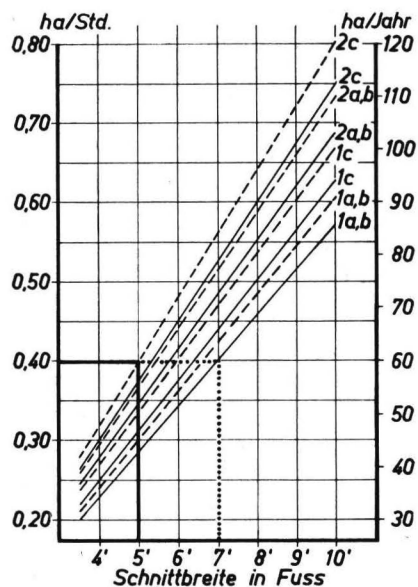


Abb. 4: Mähdruschleistung bei verschiedener Maschinenausstattung und unterschiedlichen Kornbergungsverfahren. Einsatzzeit: 150 Stunden/Jahr. Ausstattung des Mähdreschers: — Zapfwellenmähdrusch, — — — Selbstfahrer und Mähdrusch mit Aufbaumotor; 1 = Mähdrusch ohne Anbaupresse, 2 = Mähdrusch mit Anbaupresse. Verfahren zur Kornbergung: a, b = Sackbergung — Tankbergung, Wagen am Feldrand abgestellt; c = Sackbergung, Ablassen der Säcke auf das Feld

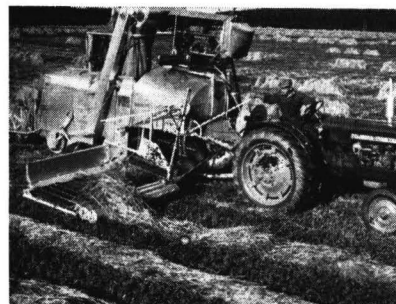


Abb. 5: Gezogener Mähdrusch mit Aufbaumotor beim Schwadddrusch (7 Fuß Schnittbreite)





Abb. 1: Legemaschine mit Handeinlage



Abb. 2: Vollautomatische Legemaschine



Abb. 3: Zwischenachsvielfachgerät am Tragschlepper

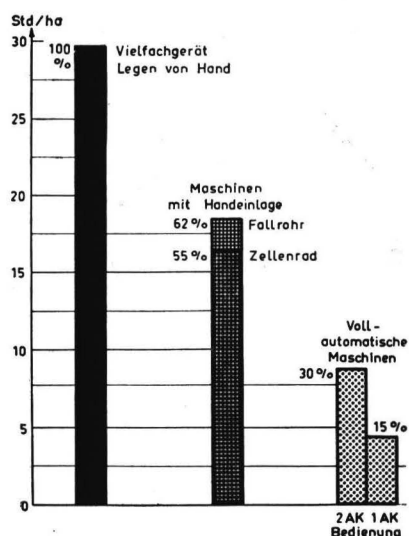


Abb. 4: Arbeitsaufwand der Kartoffelbestellung. Einsatz eines zweireihigen Gerätes

## Die Mechanisierung des Kartoffelbaus

### Die Bedeutung des Kartoffelbaus

steht zwar, was Anbaufläche und Ertrag betrifft, hinter dem Getreidebau zurück, sie ist aber für den Arbeitskräftebedarf außerordentlich groß. Rund 1 Million Hektar Ackerland werden in Westdeutschland mit Kartoffeln bestellt. Der Durchschnittsertrag lag 1955 bei 220 dz/ha, so daß rund 22 Millionen Tonnen Kartoffeln geerntet worden sind. Davon werden etwa 30 % als Speisekartoffeln, als Fabrikkartoffeln oder als Saatgut verkauft und bringen der Landwirtschaft etwa die Hälfte der Einnahmen, die sie aus dem Getreideverkauf erzielt.

Nachteilig für den Kartoffelbau war bislang der hohe Arbeitsaufwand für die Bestellung, Pflege, Ernte, Sortierung und Einlagerung. Durch die verschiedenen technischen Hilfsmittel, die den Schleppereinsatz im Kartoffelbau ermöglichen, ist es gelungen, vor allem den Handarbeitsaufwand wesentlich zu senken und zum Teil bereits vollmechanische Lösungen praxisreif zu machen.

### Die Bestellung und Pflege

der Kartoffeln mit **Vielfachgerät** und **Netzegge** ist in der Masse der Betriebe anzutreffen. Dadurch wird an Handarbeit wesentlich gespart und es wird vor allem durch das Vielfachgerät eine gleichmäßige Tiefenlage der Knollen erreicht, die die mechanische Ernte oft erst möglich macht. Daneben haben für die **Bestellung** mit Übergang zum Schlepper die **Legemaschinen** ständig an Bedeutung gewonnen, von denen sich verschiedene Systeme auf dem Markt befinden:

**Maschinen mit Handeinlage:** Die Kartoffeln werden aus einem Vorratskasten nach einem Klopffzeichen in ein Fallrohr gelegt, das die Kartoffeln zur Erde geleitet. Bei einer anderen Gruppe von Geräten werden die Kartoffeln von Hand in ein Zellenrad oder eine Becherkette mit unterschiedlich langer Sichtstrecke gelegt. Längere Sichtstrecken ermöglichen ein bequemeres Legen. Als **Flächenleistung** lassen sich mit zweireihigen Geräten 1,5—2 ha/Tag erreichen. Das Legen von vorgekeimtem Saatgut ist bei beiden Systemen möglich. Der Arbeitsaufwand sinkt von 100 % bei Verwendung eines zweireihigen Vielfachgerätes und Handlegen auf rund 60 %. Die Geräte beider Systeme kosten je Reihe zwischen 250.— und 400.— DM. Nach Anbau einer Pflanzvorrichtung ist eine Reihe von Geräten auch zum Pflanzen von Gemüse zu verwenden.

**Vollautomatische Maschinen:** Mit Hilfe von Becherketten oder Stechgreifern werden die Kartoffeln selbsttätig aus einem Vorratsbehälter geschöpft und in die vorgezogene Furche gelegt. Fehllegungen werden durch einen automatischen Fehlstellenausgleich oder von einem zweiten, auf der Maschine mitfahrenden Mann ausgeglichen. Voraussetzung für eine zufriedenstellende Arbeit ist eine gute Größensortierung. Mit einem zweireihigen Gerät ist eine **Tagesleistung** von über 2 ha zu erreichen. Der Preis für die Geräte liegt zwischen 500.— und 800.— DM je Reihe. Der Arbeitsaufwand sinkt von 100 % bei Einsatz des Vielfachgerätes mit Handlegen auf 30 % herunter. Eine Kostensenkung gegenüber dem Handlegen ist bei Einsatz vollautomatischer Maschinen erst bei einer jährlichen Arbeitsfläche von rund 5 ha an zu erreichen.

Auch die **Pflege** wird in zunehmendem Maße dem Schlepper übertragen. Der Anbau von Häufel- und Hackwerkzeugen erfolgt beim Standard-Schlepper hinten. Ein zweiter Mann ist zum Steuern erforderlich. Einsparen läßt sich diese Bedienungsperson bei Anordnung dieser Geräte zwischen den Achsen des Schleppers, wie das bei Tragschleppern und Geräteträgern der Fall ist.

## Die Ernte

ist bis jetzt der Mechanisierung wesentlich unzugänglicher gewesen. Die Masse der Betriebe arbeitet mit dem **Schleuderroder**. Seine Verwendung zwingt leider zum Einsatz von 13—15 Lesern, soll der Schlepper voll ausgenutzt werden. Außerdem erfordern die hohen Zudeckverluste aufwendige Nacharbeiten.

**Der Vorratsroder** (1100.— bis 2700.— DM), der ständig an Bedeutung gewinnt, beseitigt einige dieser Nachteile. Vorherrschend sind auf dem Markt einreihige Maschinen mit Siebrädern oder Siebketten. Daneben sind als Sieborgane das Schwingsieb, eine Kombination von Siebrad und Schwingsieb oder Siebtrommel und Siebkette vertreten. Der Antrieb erfolgt bei fast allen Maschinen durch die Zapfwelle. **Die Flächenleistung** einer einreihigen Maschine schwankt zwischen 1 — 1,8 ha/Tag. Der Vorteil des Vorratsrodgers liegt darin, daß einmal die Zahl der Lesepersonen beliebig groß sein kann, da das Auflösen vom Roden getrennt wird. Zum anderen ist eine Steigerung der Leseleistung von 25 bis 30 % möglich, da die Kartoffeln von vielen Maschinen in Reihen abgelegt werden. Die Zudeckverluste können außerdem bei teuren Vorratsrodern so niedrig liegen (1—2 %), daß sich ein Nachlesen nicht lohnt. Die erhöhte Leseleistung und das Einsparen der Nacharbeiten ermöglichen eine Senkung des Arbeitsaufwandes von 100 %, beim Schleuderroder auf 70 %. Die Kosten der Ernte lassen sich mit einem Vorratsroder erst bei einer jährlichen Arbeitsfläche von rund 5 ha an senken.

**Der Sammelroder** (5000.— bis 7000.— DM) wird immer mehr zur Notwendigkeit der kartoffelbauenden Betriebe, denen es an Arbeitskräften zum Auflösen fehlt. Die technische Entwicklung ist hier nur schrittweise vorangegangen, bedingt durch die Empfindlichkeit des Erntegutes und die Ansprüche an den Reinheitsgrad. Ohne Bedenken ist ein Einsatz von Sammelrodern in der Ernte von Industrie- und Futterkartoffeln möglich. Für Speise- und Saatkartoffeln ist das Ziel einer weitgehend beschädigungsfreien Ernte noch nicht erreicht.

Mit Maschinen, die verschiedene Sieborgane aufweisen, ist eine Reihe von **Verfahren** möglich. Das älteste ist das Roden auf einen nebenherfahrenden Wagen. Eine andere Möglichkeit bietet die Ablage in Querschwads oder das Sammeln in Körbe oder Säcke. Als am erfolgversprechendsten muß die Ablage in einen Bunker gelten, der am Schlagende in einen Standwagen entleert wird, da mit dieser Maschine eine Vorratsarbeit bei gleichzeitiger Mechanisierung der Auflese- und Ladearbeit erreicht wird.

Leider bringt der Sammelroder nur auf kluten- und steinfreien Böden eine Arbeitersparnis. Eine Senkung des Arbeitsaufwandes von 100 % beim Schleuderroder auf 33 % bei Einsatz eines Bunkerrodgers ist hier möglich. Werden jedoch viele Kluten und Steine (Abgang) mitgeerntet, so verschlingt das spätere Herauslesen von Hand den Gewinn, den die Mechanisierung der Sammelarbeit gebracht hat. Mechanische Trennvorrichtungen stehen bis jetzt nicht zur Verfügung. **Die Flächenleistung** einer einreihigen Maschine erreicht 0,6 — 1 ha/Tag. Wirtschaftlich einzusetzen ist ein Sammelroder mit Bunkerablage von einer jährlichen Arbeitsfläche von rund 15 ha an.

**Die Steigerung der Flächenleistung der Sammelroder, ein Sammelroden ohne stärkere Beschädigungen sowie die Ausweitung des Einsatzgebietes auf steinigen Böden durch Einbau von mechanischen Trennvorrichtungen sind die dringlichsten Aufgaben, die es für die Mechanisierung des Kartoffelbaues zu lösen gibt.**

## Schriftum:

**DLG:** Prüfungsberichte Pflanzmaschinen; Zapfwellenangetriebene Kartoffelroder. Frankfurt/Main, Oktober 1955

**Klügel:** Kartoffellegemaschinen weiter im Vormarsch. Kartoffelbau, Heft 4/1955

**Steffen, KTL:** Mechanisierung der Kartoffelernte. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 30/1954

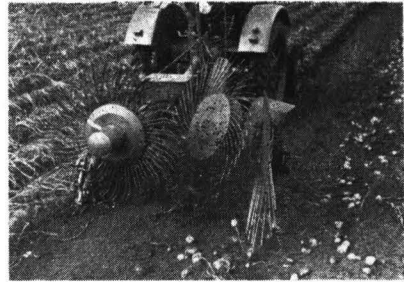


Abb. 5: Doppelsiebradroder

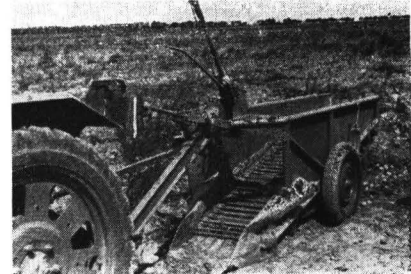


Abb. 6: Siebkettenroder



Abb. 7: Sammelroder mit Bunkerablage

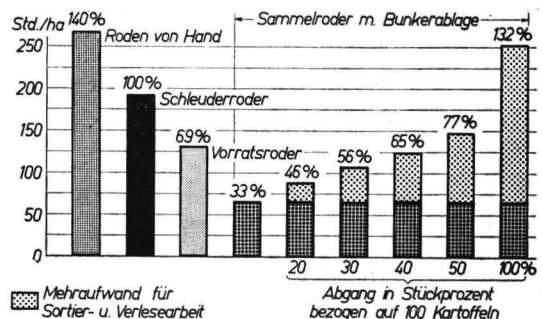


Abb. 8: Arbeitsaufwand der Kartoffelernte (250 dz/ha, abgestorbenes Kraut)

## Die Mechanisierung des Rübenbaus

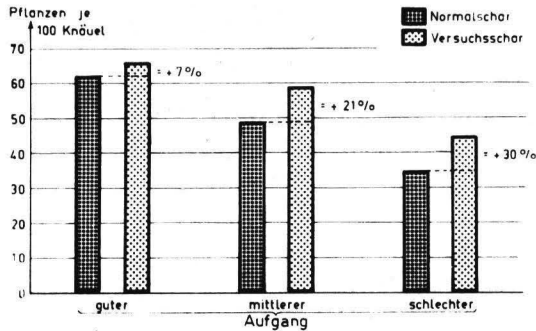


Abb. 1: Pflanzenaufgang beim normalen Drillschar und bei einem Versuchsschar unter verschiedenen Aufgangsbedingungen. Pflanzenzahl bei gutem, mittlerem und schlechtem Aufgang

### Bei den Frühjahrsarbeiten im Rübenbau bildet das Vereinzeln der Rüben das Kernproblem.

Es ist bislang ausschließlich Handarbeit und der Mechanisierung schwer zugänglich. Durch maschinelles Querhacken kann man zwar einen Teil der Handarbeit mechanisieren, jedoch bringt das insgesamt gesehen keinen Vorteil. Mit Rücksicht auf Fehlstellen muß die Saatstärke so hoch liegen, daß das mühevoll Verziehen von Hand weiter erschwert wird.

Will man das Vereinzeln auf ein sorgfältiges Verhacken mit der langen Hacke in aufrechter Körperhaltung beschränken, ist eine Auflockerung der Drillreihe durch Verwendung von einkeimigem Saatgut notwendig. Dadurch ist eine Arbeitersparnis bis zu 30 % gegenüber mehrkeimiger Saat zu erzielen. Die geringere Pflanzenreserve setzt eine sorgfältige Saatschichtvorbereitung und eine gute Saateinbringung in den Boden voraus. Mehrjährige Versuche haben gezeigt, daß durch eine sorgfältige Saateinbringung der Aufgang bis zu 30 % gegenüber dem normalen Drillschar verbessert werden kann. Da der Aufgang in weiten Grenzen auf den einzelnen Böden schwankt, muß die Saatstärke den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden.

Im übrigen ist die Saatstärke von der Güte der Verteilung in der Reihe abhängig. Die Arbeit der normalen Drillmaschine befriedigt besonders bei niedrigen Saatstärken nicht. Hier sind Einzelkornsäugeräte von Interesse. Sie setzen jedoch eine Kalibrierung des Saatgutes voraus.

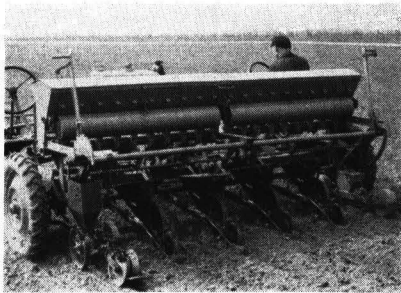


Abb. 2: Einzelkornsäugerät für Rüben an einer normalen Drillschar

Neuerdings ist ein Verfahren bekannt geworden, bei dem durch rotierende Hacksterne der Pflanzenbestand in der Reihe ausgedünnt wird. Je nach Ausgangsbestand kann der Ausdünnungsgrad verändert werden. Das Vereinzeln von Hand bleibt bestehen, wenn man nicht einen größeren Anteil von Doppelrüben sowie einen unregelmäßigen Bestand in Kauf nehmen will. Beides ist in Grenzen ohne Einfluß auf den Ertrag.

**Für die Zukunft stellen sich folgende Fragen:** Inwieweit kann der Aufgang im Frühjahr durch neuartige Methoden in der Saatschichtvorbereitung verbessert werden? Welchen Vorteil bringt die Einzelkornsaat bei größerer Saatstärke? Welcher arbeitswirtschaftliche Gewinn ist mit dem Einsatz von mechanischen Ausdünnungsgeräten zu erzielen?

### In der Ernte ist heute eine weitgehende Mechanisierung der Arbeiten möglich.

Neben dem bislang üblichen Pomritzer-Verfahren, Köpfschlitten und ein- oder mehrreihige Roder, finden mehr und mehr **Sammelernteverfahren** Verbreitung. Dabei bevorzugt man allgemein Verfahren, die gleichzeitig köpfen und roden. So ist es möglich, in der Schattengare zu arbeiten, was insbesondere bei ungünstigen Witterungsverhältnissen von Vorteil ist. Durchschnittlich erreichen derartige Köpfröder eine **Tagesleistung** von 0,8—1,0 ha je Reihe Arbeitsbreite.

Die verschiedenen kombinierten Ernteverfahren unterscheiden sich hinsichtlich der **Ablage** der beiden Erntegüter. Wird beides im Schwad auf dem Acker abgelegt, so ist man zum **Querschwad** gezwungen. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß man hier mit einem Schlepper und zwei Arbeitskräften auf Vorrat arbeiten kann. Das Aufladen erfolgt später in gesondertem Arbeitsgang. Für ein mechanisches Laden sind die Voraussetzungen um so günstiger, je stärker der Schwad ist.

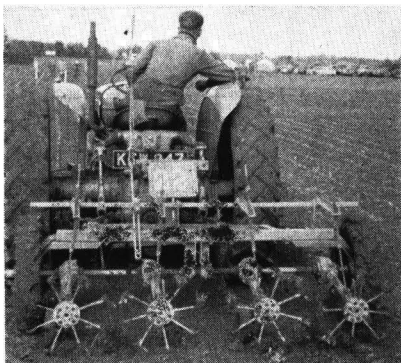


Abb. 3: Mechanisches Ausdünngerät für vier Reihen

Sammelt man die Rüben von der gesamten Schlaglänge in einem großen **Bunker**, der entweder auf der Maschine, zwischen Maschine und Schlepper auf einem eigenen Fahrgestell oder auf dem Schlepper angeordnet sein kann, kann man die Rüben bis zum Vorgewende mitführen und sie dort in einer Miete zwischenlagern. Das Aufladen aus einer solchen Miete ist mechanisch gut durchführbar.

Es ist naheliegend, das Laden direkt zu mechanisieren, indem die Rüben unmittelbar nach dem Roden auf den **nebenherfahrenden Wagen** geladen werden. Ein solches Verfahren erfordert jedoch wenigstens drei Schlepper, da die beladenen Wagen abgefahren werden müssen. Will man gleichzeitig nicht auf den Vorteil des Rodens in der Gare verzichten, ist weiterhin noch ein Schlepper für den Köpfer erforderlich, der das Blatt köpft und laufend zu einem Längsschwad übersetzt.

Man kann die Ladearbeit auch in der Weise mechanisieren, daß man den Bunker, der die Rüben bis zum Vorgewende mitnimmt, für ein **Umladen in einen Standwagen** ausrüstet. Dadurch spart man den nebenherfahrenden Schlepper. Auch für die Rüben, die nicht direkt zur Fabrik gefahren werden, empfiehlt sich ein Umladen in den Standwagen, wenn an dem Vorgewende kein fester Weg vorhanden ist, um sie auf einem festen Mietenplatz zwischenzulagern.

**Das Blatt** kann in all den Verfahren, bei denen die Rüben bis zum Vorgewende mitgeführt werden, wahlweise im Längs- oder Querschwad abgelegt werden. Soll es von Hand oder mit Ladebändern aufgeladen werden, ist der Längsschwad vorzuziehen, will man es mit Greiferzangen laden, ist der Querschwad günstiger.

Ein besonderes Problem ist auch die **Rübenabfuhr**. Die Schaffung ausreichender **Verladeeinrichtungen** für den Rübenbau wird immer dringlicher, da durch die Ausdehnung des Zuckerrübenbaues und durch die Motorisierung der Landwirtschaft der Zuckerrübentransport per Achse durch die Landwirtschaft selbst erheblich zugenommen hat. Diese Zunahme des Rübentransportes per Achse zu den Fabriken führt zu erheblichen Stauungen und langen Wartezeiten an den mechanischen Abladeanlagen auf den Fabrikhöfen. Dadurch gehen der Landwirtschaft kostbare Stunden verloren. Auch wird durch diese Schwertransporte über weite Strecken die Lebensdauer der Gummiwagen erheblich verkürzt. Zur Entlastung der Straßen und zur Arbeitserleichterung der Landwirtschaft ist es notwendig, stärker zum **Bahntransport** überzugehen und auf den Bahnhöfen Verladeeinrichtungen für Zuckerrüben zu schaffen. Die praktischste Lösung wären **Hochfahrrampen** an einem langen Gleis, die wenig Unterhaltungskosten erfordern. Für größere Bahnhöfe, die auch andere Schüttgüter abzuladen haben, entstanden ortsfeste, **vollautomatische Kipp- und Fördereinrichtungen** für Fahrzeuge aller Art. Hin und wieder wurden diese Verladeeinrichtungen mit einer Waggon-Kippeinrichtung verbunden, um mit der Gesamtanlage ebenfalls mit der Bahn anrollendes Schüttgut vollautomatisch umladen zu können. Der hohe Preis der vollautomatischen Kipp- und Fördereinrichtungen gestattet leider nicht deren breitere Verteilung auf das flache Land. Da Rampen nicht überall erstellt werden können und vollautomatische Umladeeinrichtungen zu teuer sind, bleibt der Landwirtschaft häufig nur eine **halbautomatische Lösung** der Bahnverladung von Zuckerrüben durch fahrbare Umladegeräte mit Motorantrieb übrig.

**Für die Zukunft ergeben sich folgende Fragen:** Welche Steigerung der Arbeitsleistung ist bei den kombinierten Verfahren möglich? Können unsauber geköpfte Rüben durch rotierende Putzwerkzeuge nachträglich gesäubert werden? Welche Verluste treten bei den verschiedenen Ernteverfahren vom Augenblick der Ernte bis zur Ablieferung auf?

## Schriftum:

**Dencker:** Mechanisierung der Ladearbeiten. DLG-Mitteilungen, Heft 11 und 12/1954

**Heller:** Mechanisierung der Zuckerrübenernte. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 35/1954

**Schaefer-Kehnert:** Versuche zum mechanischen Vereinzeln von Zuckerrüben. Landtechnik Heft 17/1954



Abb. 4: Köpferoder mit Bunkerschwadablage für Blatt und Rüben



Abb. 5: Köpferoder mit Ablage der Rüben in Mieten

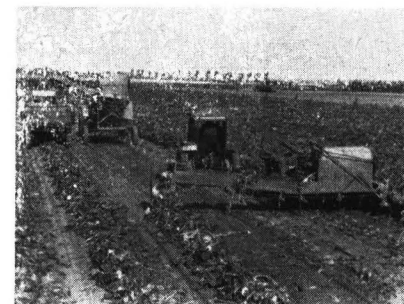


Abb. 6: Wagenroder und Längsschwadroder im kombinierten Verfahren arbeitend



Abb. 7: Bunkerköpferoder beim Umladen in einen Standwagen

## Zweckmäßige Bodenbearbeitung

### In den zurückliegenden zehn Jahren

ergaben sich aus der landwirtschaftlichen Gesamtentwicklung neue Aufgaben für die Bodenbearbeitung. Ihre Anpassung und Umstellung wurde aus verschiedenen Anlässen notwendig:

#### Erhaltung und Steigerung der Bodenfruchtbarkeit

Das KTL gründete 1947 eine Forschungsstelle für Bodenbearbeitung (jetzt Institut für Bodenbearbeitung der FAL Völkrode). Dort werden derzeit 400 Versuche zur Bodenbearbeitung aus den Jahren 1947 bis 1955 ausgewertet (teils eigene Versuche, teils solche süddeutscher Dienststellen).

#### Arbeitsziele:

Schonendere Bearbeitung der sogenannten „garefähigen Krume“ (Görbing, Sekera). — Beseitigung von Strukturschäden der Ackerböden. — Ermittlung von Bodenbeurteilungsmethoden. — Feststellung des pflanzenbaulichen Effektes der Zweischichtarbeit. Liegt ein Bedürfnis zum Bau von Zweischichtpflügen vor? — Höhere Flächenerträge.

#### Zunehmende Motorisierung der Bestellungsarbeiten

Für die Bodenbearbeitung konnte hieraus sowohl eine Einsparung von Zeit und Arbeitsgängen wie auch die Schaffung motorgerechter Geräte erwartet werden.

#### Arbeitsziele:

Umstellung der Geräte vom Gespannzug auf den Schlepperzug. Die Entwicklung von Schlepperpflugtypen, insbesondere von Anbaukehrpflügen war zunächst bestimmt durch die Normung des Schwingrahmens, später durch die Drei-Punkt-Kupplung. Die hohe Zahl der verschiedenen Typen und die hohen Anschaffungskosten bereiten Sorge. — Anpassung der Werkzeuge von gezogenen Bodenbearbeitungsgeräten an den Schlepperbetrieb. — Kopplung und Staffelung von Geräten. — Bau neuer Geräte, die Arbeitsgänge zusammenfassen. (Die Löfflegge dient so als Zusammenfassung von Kultivator und Egge, der Kombikrümler von Walze und Egge.) — Entwicklung neuer rotierender Bodenbearbeitungsgeräte: Gezogene Scheibenpflüge und Scheibeneggen. — Angetriebene Dreh- und Rütteleger, Rotorkrümler, Fräsen und Spateneggen. (Den Vorteilen, den Schlupf der Schlepperräder und die Zahl der Arbeitsgänge zu verringern, stehen noch ackerbauliche Bedenken gegenüber, die nachgeprüft werden.) — Motorisierung der Bodenbearbeitung in Kleinbetrieben. (Sie erfordert eigene Geräte für kleine Motorleistungen und billige Gerätereihen. Die damit gegebene Vertiefung flacher Krumen, vor allem in den schweren Böden Süddeutschlands, bedeutet oft eine Steigerung des Ernteertrags.) — Motorisierung der Bodenbearbeitung am Hang. Hier stehen Fragen der Hangsicherheit von Schlepper und Gerät, der Arbeitsgüte aller Geräte sowie des Seilpflügens an (Untersuchungen des KTL hierzu sind im Gang).

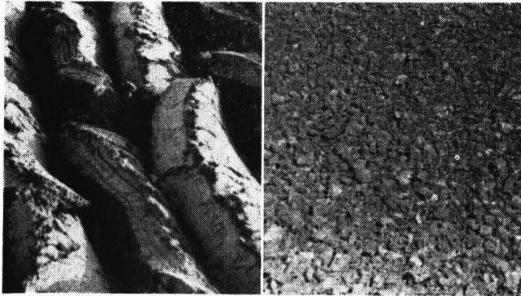


Abb. 1: Schwerer toniger Lehm Boden nach der Pflugfurche im nassen Herbst (links) und derselbe Boden vor der Frühjahrseinsaat (rechts)



Abb. 2: Die Mechanik eines modernen Anbauwechsellpfluges. 4-Gelenks-Pflug auf Ackerschleife

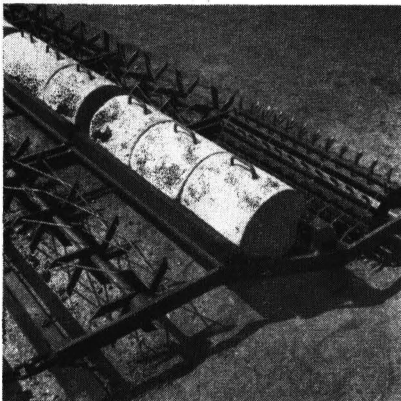


Abb. 3: Der Kombikrümler

#### Technisierung der übrigen Ackerarbeiten

Durch hohe Maschinengewichte beeinflusst sie die Bodenstruktur erheblich und macht andererseits neue Arbeitsverfahren notwendig.

#### Arbeitsziele:

Abwendung von etwaigen Druck-, Schlupf- und Spurenschäden durch Spurlockerer, Untergrundlockerer und Vorschäler. — Verarbeitung von Mähndrescherstroh und langen Stoppeln durch die Bodenbearbeitungsgeräte (Entwicklung von Schneidwalzen). — Einbringung von Stallmist, Stallmistkompost und Mulch in den Boden, insbesondere nach dem Pflügen, durch oberflächliche rotierende Geräte.

#### Künstliche Beregnung

Die zunehmende Einführung der künstlichen Beregnung hat Folgen für die Bodenbearbeitung.

## **Arbeitsziele:**

Schaffung besserer Bearbeitungszustände des trockenen Bodens durch die Beregnung. — Anpassung der Pflugarbeit an die durch die Beregnung veränderten biologischen und chemischen Umsetzungen im Boden.

## **Steigerung der Arbeitsgüte durch Leistungspflügen**

Die neu ins Leben gerufenen Leistungspflügen haben vor allem hinsichtlich der Qualität der Schlepperpflugarbeit schon jetzt nachweisbare Erfolge gebracht. Sie vermitteln außerdem den Pflüger ein besseres Verständnis für die schwierigen technischen Einzelheiten der modernen Pflugsysteme.

## **Arbeitsziel:**

Fachliche Unterstützung für den Landjugendberatungsdienst, der jährlich mehrere hundert Leistungspflügen durchführt.

\*

Die Bodenbearbeitungstechnik ist dabei, der landwirtschaftlichen Gesamtentwicklung zu folgen. Es wurden neue Schlepperpflugtypen und neuartige sonstige Bodenbearbeitungsgeräte entwickelt, neue Bodenbearbeitungsmethoden eingeführt und die Ausbildung der Pflüger gefördert. Eine Reihe von Fragen ist jedoch noch nicht gelöst.

## **Künftige Forschungs- und Entwicklungsaufgaben:**

Ordnung der Schlepperpflugtypen mit dem Zweck der Einfachheit (Automatisierung?) der Bedienung, Anpassung und Beschränkung auf ihre speziellen Aufgaben, Verminderung der Typen, um mit größeren Serien eine Verbilligung der Geräte zu erreichen.

Technische Verbesserungen an den motorisch getriebenen Geräten, vor allem der Gelenkwellen und Werkzeuge.

Neugestaltung billiger, motorisch getriebener Staffellungsgeräte nach dem Prinzip der Rüttel- oder Dreheggen.

Entwicklung geeigneter Pflugkörper für höhere Geschwindigkeiten im Schlepperbetrieb.

Motorisches Seilpflügen in der Ebene, eine Aufgabe, die neben der Einsparung von PS im Hinblick auf die Erfahrungen der vergangenen nassen Jahre und die Schonung des Bodens (auch für die Abfuhr der Ernte) besonders wichtig und vordringlich ist.

Weiterführung der motorisierten Bearbeitung der schweren Böden, der Hanglagen und der Kleinbetriebe. Entwicklung geeigneter Bearbeitungsmaßnahmen zur Erhaltung einer gesunden Bodenstruktur.

Untersuchung der Fragen, ob und wieweit der gezogene Pflug durch motorisch getriebene und rotierende Geräte (Fräsen) ersetzt werden kann. Verkürzte Saatbettbereitung.

Entwicklung von Methoden zur exakten Bestimmung der Arbeitsgüte von Bodenbearbeitungsgeräten und besonders von zahlreichen neueren Geräten. (Von besonderer Bedeutung im Zusammenhang mit der Ausweitung und Intensivierung des Prüfungswesens.)

Umfassende und nachhaltige Schulung vor allem der Jungbauern in allen Fragen der motorischen Bodenbearbeitung.

## **Schrifttum:**

**Frese:** Bodenbearbeitung im Zeichen der Technik. Frankfurt/Main 1955

**Frese:** Schlepper und Boden. Landtechnik, Heft 23 und 24/1953

**Frese:** Fragen der Bodenbearbeitung und ihre technische Lösung. Landtechnik, Heft 5/1952

**Czeratzki:** Pflugverfahren in der Erprobung. Landbauforschung 1955

**Feuerlein:** Pflüge richtig. Bad Godesberg 1955



Abb. 4: Drehegge in Kombination zum Pflug



Abb. 5: Diese Schollenbildung stammt von den Spuren der schweren Erntemaschine



Abb. 6: Ausschnitt aus dem Landesleistungs-pflügen in Kreuznach



Abb. 1: Standweide, schlechte Ausnützung des Grünlandes

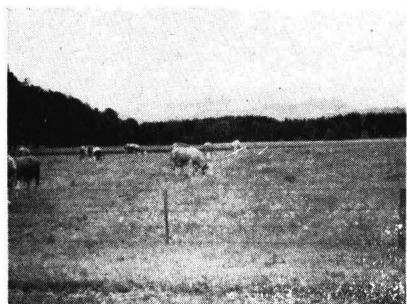


Abb. 2: Portionsweide mit E-Zaun, beste Ausnützung des Grünlandes



Abb. 3: Güllewerfer, wenig Wasser, Dickgülle



Abb. 4: Großflächenregner bei der Gülleausbringung. Viel Wasser, Dünngülle. Helle Flächen im Hintergrund sind vertrocknete Weiden des Nachbarn

## Gülle und Flüssigmist

### Unter Güllerei

versteht man die flüssige Ausbringung der Exkremente der Haustiere, in erster Linie des Rindviehs, zusammen mit wenig oder ohne jede Einstreu unter Zusatz von Wasser.

Für die Flüssigausbringung der wirtschaftseigenen Düngemittel sind zwei Verfahren gebräuchlich, und zwar die **Gärgüllerei** und die aus diesem Verfahren entwickelte **Frischmischgüllerei**.

### Die Gärgüllerei

entstand in den einstreuarmeren Grünlandbetrieben der Alpen. Ihr Verbreitungsgebiet ist der Grünlandgürtel der Voralpen. Sie ist auch in den deutschen Mittelgebirgen, vor allem im Schwarzwald, anzutreffen. Kot und Harn werden unter Zusatz von Wasser als Konservierungsmittel in einer Grube gesammelt. Dabei macht sie einen gewissen Gärungsprozeß durch. Die Gülle wird je nach Bedarf im Faß oder durch Pumpe und Schlauchleitung ausgebracht. Wasser ist dabei Transport- und Verteilungsmittel.

Man rechnet mit einem durchschnittlichen Gülleanfall von 40 cbm/GVE, was etwa 60 cbm/ha LN entspricht. Je Hektar begüllter Fläche sind 10 Arbeitsstunden aufzuwenden. Die Pumpenleistung soll bei 20 ha zu begüllender Fläche 20 cbm/st betragen.

### Frischmischgüllerei

ist dort möglich, wo so viel Einstreu zur Verfügung steht, daß die getrennte Lagerung von Harn und Stallmist zweckmäßig ist. Stapelmist, Harn und Wasser werden je nach Bedarf und beabsichtigter Wirkung vor dem Ausbringen gemischt.

In der finanziellen Auswirkung konnte zwischen beiden Verfahren kein Unterschied festgestellt werden. Unterschiede sind aber in den Kosten der Anlage vorhanden. Dabei wäre noch festzustellen, ob die teuren Anlagekosten für die Gärgüllerei nicht durch die höheren Kosten des Betriebes der Frischmischgüllerei aufgewogen werden.

Welches der verschiedenen Gülleverfahren angewendet werden soll, wird von den örtlichen Gegebenheiten (einschließlich Klimaablauf) und von der Betriebsstruktur bestimmt. Voraussetzung für die Güllerei ist aber neben guter Arrondierung des Betriebes die Beschaffung von möglichst billigem Wasser in ausreichender Menge.

Da beide Voraussetzungen in Beregnungsbetrieben gegeben sind, kann bei entsprechender technischer Einrichtung (Mistmühle, Kolbenpumpe, Großflächenregner Düsenweite 20 mm und mehr) die Anlage gleichzeitig zur Ausbringung nicht nur von Jauche, sondern auch von Stapelmist benützt werden (Rottezeit des Stapelmistes wenigstens 8 Wochen). Die Verregnung ermöglicht jährlich eine weiträumige Verteilung der Wirtschaftsdünger und damit die Versorgung eines größeren Prozentsatzes der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit wassergelösten Nährstoffen.

Gleiche Möglichkeiten sind bei der Verregnung von Bio-Dung aus dem nassen Biogasverfahren möglich. Versuche der Flüssigmistanbringung auf dem Acker haben sichtbare Erfolge gebracht. Bei solchen Versuchen ist besonders die Frage zu klären, wo die Grenze der Wasser- und der Düngerwirkung liegt.

### Schriftum:

Franz, Zürn, Gunhold: Unter welchen Voraussetzungen ist Güllewirtschaft erfolgreich? „Der fortschrittliche Landwirt“, Heft 10 u. 11/1952

Schonnopp, KTL: Feldberegnung und Betriebsorganisation. Landw. Jahrbücher, Berlin 1929

Schonnopp, KTL: Vor- und Nachteile der Flüssigdüngung. Landtechnik, Heft 3/1954

Beinert-Sauerlandt: Der wirtschaftseigene Dünger, seine Gewinnung, Behandlung und Verwertung. Berlin 1951

Schaller: Betriebs- und Arbeitswirtschaft von Güllereibetrieben bei verschiedenen Güllereiverfahren. Hohenheim 1954

## Beregnung mit Frisch- und Abwasser

### Die Beregnungsanlage

ist nicht nur ein Mittel zur Versicherung gegen Dürre und Frostschäden, sondern ist für **hochintensive landwirtschaftliche Betriebe immer mehr zum unentbehrlichen Stützpfiler einer anspruchsvollen Betriebsorganisation geworden**. Das liegt an der überragenden Bedeutung des Wachstumsfaktors Wasser für den Wirkungsgrad aller anderen Betriebsaufwendungen und für die Stetigkeit der landwirtschaftlichen Erzeugung schlechthin. Im Bundesgebiet kann die Landwirtschaft dieses Betriebsmittel nur dort entbehren, wo ein hoher Grundwasserstand, beste Böden und reichliche, gut verteilte Naturniederschläge oder in Küstennähe eine hohe Luftfeuchte vorhanden sind. **Im Mittel führt die Beregnung zu Ertragssteigerungen etwa um 25**, in Trockenzeiten auf leichten Böden auch bis über 100 Prozent. Betriebsumsatz und Marktleistung können durch Beregnung um mehrere hundert DM je ha und Jahr erhöht werden. Im Obst- und Weinbau und im Frühkartoffelbau rettet die Beregnung nicht selten den ganzen Jahresertrag vor der Vernichtung durch unzeitige Fröste. Dazu kommt eine meist nicht unbeträchtliche **Qualitätssteigerung** der Erzeugnisse durch die Beregnung.

Zur Anpassung an die Vielfalt der örtlichen Gegebenheiten von Betriebsgröße, Feldlage, Wasservorkommen, Bodenart und -form, Antriebsart, Kultur- und Fruchtartenverhältnis wie an die mannigfachen und verschiedenen Aufgaben haben sich unterschiedliche technische Lösungen der Beregnung herausgebildet. Die Entwicklung der Beregnungstechnik steht in **ständiger Wechselbeziehung zum Ackerbau** (Tropfenfeinheit, Niederschlagsdichte, bodenschonende Beregnungsweise, ergänzende Hackkultur), **Pflanzenbau** (Beregnungserfolg zu den kritischen Wachstumszeiten), **zur Agrarmeteorologie** (planvolle Einordnung der Zusatzengaben in den Wetterablauf jedes Jahres, Wirkung auf das Bestandsklima), **Wasserwirtschaft** (Zurückhaltung des Wassers durch Wiedereinschalten in den „kleinen Kreislauf“ vor Abfluß ins Meer, Reinhaltung der Gewässer durch Landbehandlung der Abwässer), **Arbeitswirtschaft** (Beregnungsanlagen für ständige Bedienung oder wartungslosen Betrieb) und **Betriebswirtschaft** (Dringlichkeit und Wirtschaftlichkeit der gestellten Aufgaben im Einzelfall).

**Die heute gebräuchlichen Regner-Bauarten entsprechen den Richtwerten**, die die Forschung für die Abstimmung von Düsenform und -Lichtweite, Wasserspende, Betriebsdruck, Strahlreichweite, Strahlauflösung und Niederschlagsverteilung erarbeitet hat. Für eine zweckmäßige Anwendung der Beregnung nach Zeitpunkt und Wassermenge sind **Beregnungspläne** für alle Fruchtarten entwickelt. Besondere Fortschritte der letzten Jahre liegen in dem Verfahren der **Schwachberegnung**, das mit nur 2—4 mm/h Niederschlagsdichte — gegenüber der bisher üblichen Mittelstarkberegnung mit 8—17 mm/h — einem milden Landregen schon sehr nahe kommt und dem Bauernbetrieb eine ständige Bedienungskraft erspart.

**Nur einige der Probleme, die noch der Lösung harren, seien aufgezählt:**

Möglichkeiten und Grenzen einer düngenden Beregnung (mit Jauche, Gülle, Handelsdüngerlösungen, verschiedenen Abwasserarten);

Formen gemeinschaftlicher Benutzung von Beregnungsanlagen, insbesondere für Kleinbetriebe, wartungsloser Betrieb auch bei Pumpenantrieb durch Ackerschlepper, fahrbaren oder stationären Dieselmotor, gleichmäßige und bodenschonende (erosionsfreie) Beregnung im hängigen Gelände, Technik und Arbeitsverfahren der Beregnung für **hochwüchsige Kulturen**.

### Schrifttum:

**Oehler:** Grundlagen der Wasserverteilung durch Beregnungsgeräte. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 6/1949

**Schaller:** Betriebs- und Arbeitswirtschaft von Güllereibetrieben bei verschiedenen Güllereiverfahren. Stuttgart-Hohenheim 1954

**Schonopp:** Der gegenwärtige Stand der Feldberegnung. Landtechnik, Heft 8/1955

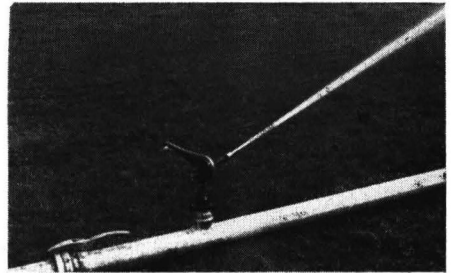


Abb. 1: Neuzeitlicher Kleinregner zur Schwachberegnung mit weit ausschlagendem Schwinghebel



Abb. 2: Schwachberegnung mit Drehstrahl-Kleinregner



Abb. 3: Beregnungserfolg zu Buschbohnen auf Sandboden: links nicht beregnet, rechts beregnet



## Sprengkultur



Abb. 1: Prebluftbohrgerät bei der Arbeit



Abb. 2: Stromerzeuger mit Elektrobohrgerät und Gebläse



Abb. 3: Tragbares Erdbohrgerät zur Bohrlöcherherstellung und zur Herstellung von Tiefendrainagen

In der landwirtschaftlichen Praxis sind seit langem folgende Sprengarbeiten bekannt:

Sprengungen von Findlingen und freiliegenden Steinen zur Steinmaterial- und Landgewinnung. — Sprengungen zur Beseitigung von Baumstubben, Wildhecken und anfallendem Windbruch. — Sprengungen zur Beseitigung von Ort- und Rasen-Eisensteinen sowie hochanstehendem Grundgestein im Ackerland. — Sprengungen zur Herstellung von offenen Wasserabflußgräben. — Sprengungen zur Herstellung von Pflanzengruben im Obst- und Weinbau. — Sprengungen zur Bodenlockerung in Altbeständen des Obst- und Weinbaues zum Zwecke der Bodendurchlüftung und Tiefendüngung.

Im Versuch wurden mit Erfolg diese Sprengarbeiten geprüft, die aber von der Praxis noch kritisch beurteilt werden:

Untergundsprengungen zur Beseitigung von Wasserstauungen durch Zertrümmerung verfestigter, undurchlässiger Lehm- und Tonschichten auf verkleiten Ackerflächen und in Bodensenken. — Sprengungen zur Herstellung von Rundschächten im Boden zum Zwecke des Wasserabflusses (Tiefendrainagen) oder zum Setzen von Masten.

Die folgenden Sprengarbeiten zur Lösung landeskultureller Aufgaben bedürfen der staatlichen Förderung:

Sprengungen zur Aufforstung von Odlandkahlhängen mit dem Ziel einer Klimaverbesserung und Wasserregulierung auf den darunter liegenden landwirtschaftlich genutzten Flächen. — Sprengungen zur Kultivierung des Odlandes in ausgetorften Mooren.

Die Sprengarbeiten sollten nicht nur als ein Hilfsmittel angesehen werden, die Durchführung von schwierigen Arbeitsvorhaben zu erleichtern. **Sprengungen im Untergrund** tragen auch zu der so dringend notwendigen Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit bei: Die mit den Sprengungen verbundene Durchlüftung des tieferen Untergrundes aktiviert die organischen und anorganischen Substanzen, so in erster Linie in Böden, die durch eine undurchlässige Schicht in der Luftzufuhr behindert sind.

Nicht nur die Drainagearbeit von Hand ist heute viel zu teuer, auch das Bohren der Sprenglöcher mit der Hand ist zu arbeitsaufwendig. Deshalb wurden **motorisch angetriebene Bohrgeräte** eingehend untersucht. Sie erbrachten den Beweis der vollen Einsatzfähigkeit in der Praxis. Sie arbeiten schnell, sicher und vor allem auch billig. Ihrer Weiterentwicklung wird daher besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Für die Weiterführung all dieser Arbeiten wurden folgende Aufgaben gestellt:

Entwicklung und Prüfung motorisierter **Kleinbohrgeräte** zur Herstellung der Bohrlöcher mit dem Ziel, die Sprengarbeiten zu vereinfachen und zu verbilligen.

Untersuchung der **Sprengwirkung**, insbesondere auf die Strukturverbesserung des Untergrundes und Anreicherung des Bodens an den das Wachstum fördernden Bodenbakterien (erhöhte Bodenfruchtbarkeit).

Demonstrationssprengungen in der Praxis mit dem Ziel, dabei eine **beratende Tätigkeit** zur sachgemäßen Anwendung des Sprengkulturverfahrens auszuüben.

### Schrifttum:

**Merbitz:** Verbesserung verfestigter, steiniger und staunasser Böden. Zeitschrift der Landwirtschaftskammer Rheinland, Heft 10/1954

**Uhlig:** Verbesserung der Bodenfeuchteverhältnisse durch das Sprengkulturverfahren. Nobel Hefte, Heft 5/1954

**Weiss:** Die Sprengung von Baumpflanzgruben. Landtechnik, Heft 3/1954

**Weiss:** Die Beseitigung von Bodenverdichtungen. Landtechnik, Heft 19/1955

## Landtechnik und Bauplanung

### In den ersten sechs Monaten

des Jahres 1955 wurden Neu- und Umbauten von landwirtschaftlichen Betriebsgebäuden in Höhe von etwa 489 Mio. DM genehmigt. **Dieses Bauvolumen des ersten Halbjahres 1955 liegt bereits um 40 Mio. DM höher als das der im Verlauf des ganzen Jahres 1953 fertiggestellten landwirtschaftlichen Bauvorhaben.**

Heute ist der landwirtschaftliche Bau ein Betriebsmittel geworden.

**Jede Bauplanung muß deshalb auf dem Felde beginnen**, da Umfang und Verwertungsart den erforderlichen Raumbedarf festlegen. Der Raumbedarf steht darüber hinaus in enger Abhängigkeit von der Arbeitswirtschaft auf dem Felde. Je nach dem Arbeitsverfahren fällt das Erntegut in **verschiedensten Aufbereitungsarten** an, in kleinen oder großen Mengen, lagerfähig oder nicht lagerfähig — Mähbinder, Mähdrescher, Pick-up-Presse, Feldhäcksler —.

Jede Aufbereitungsart stellt ihre spezifischen Ansprüche an das Gebäude. Zu der notwendigen Kenntnis des Anbauplanes und der Ertragsverhältnisse tritt immer mehr die **Berücksichtigung der Ernteverfahren**. Da das Gebäude eben nicht nur Bergeraum ist, sondern auch Arbeitsplatz, besteht auch eine enge Wechselbeziehung zur Arbeit auf dem Hofe. Die Einbringung erfolgt heute in zunehmendem Maße durch Fördergeräte — Greifer, Höhenförderer, Gebläse mit oder ohne Schneidvorrichtung, Frontlader —. Die Bauplanung muß sich deshalb den Forderungen des Fördergerätes unterordnen.

**Jedes eingelagerte Gut** wird wieder einer Verwertung zugeführt. Der größte Anteil daran sind Futtermittel, die im Betrieb veredelt werden. Es ergibt sich ein **täglich innerbetrieblicher Transport** vom Lager zum Verbrauchsort. Da nicht alle Futterarten optimal (Gabelwurfweite) zum Verbrauchsort gelagert werden können, sind Kompromisse nötig, deren Lösung meist der Technik vorbehalten bleibt. — Förderer, Behälter, Hängebahn, Fördergebläse, Greifer —. Die Aufbereitung der Futterstoffe erfordert zusätzliche Arbeitsgänge und Arbeitsplätze — Rübenschneider, Muser, Schrotmühle —. Auch sie wollen in ihren Ansprüchen berücksichtigt werden.

**Bei Veredelung der Futterstoffe über das Vieh** werden neue Produkte erzeugt. Sie stellen Forderungen an die Technik bei Transport, Aufbereitung und Behandlung. Die technische Behandlung dieser Produkte steht in enger Beziehung zur baulichen Planung.

**Schließlich verlangen auch alle ortsbeweglichen Maschinen einen Unterstellraum**, deren Anzahl und Größe bei der Planung berücksichtigt werden müssen.

Hiermit wäre der Kreis geschlossen, wenn nicht eine **enge Verbindung zu dem Arbeitskreis der Landfrau**, dem Wohnhaus, bestehen würde. Auch hier haben Maschinen ihren Einzug gehalten — Waschmaschinen, Kühlschrank, Tiefkühltruhe, Warmwasserbereitung — die je nach Lage ihren Bauanspruch stellen.

Jede Bauplanung landwirtschaftlicher Gebäude kann, ob Umbau oder Neubau, an diesen Zusammenhängen nicht mehr vorbeigehen.

**Das Ziel: Arbeitswirtschaftlich optimale Höfe bei geringstmöglichem Kapitalaufwand wird nur zu erreichen sein, wenn Landwirt, Landtechniker und Landbaumeister gemeinsam an seiner Verwirklichung arbeiten.**

### Schrifttum:

**Cords-Parchim:** Taschenbuch des Landbaumeisters. Berlin und Radebeul 1954

**Halpaap:** So baut man richtig in der Landwirtschaft. Berlin und Hamburg 1954

**Köstlin:** Der Einfluß der Erntedruschverfahren auf die Innenwirtschaft. Landtechnik, Heft 11/1955

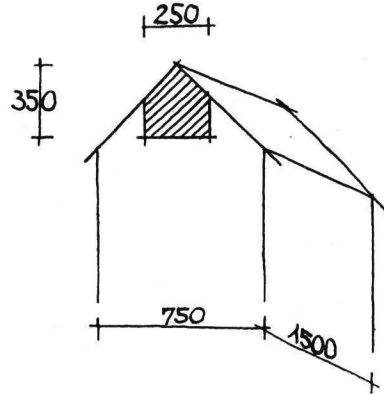


Abb. 1: Zangengreifer. Dachneigung größer als 40°, hohes schmales Gebäude, sonst Seitentransport von Hand notwendig. Freiraum im Dach notwendig. Greiferbahn vom Abladepunkt nicht mehr als 15 m lang. Geringer Kraftbedarf. Bei Schwertransporten besondere Konstruktionen notwendig

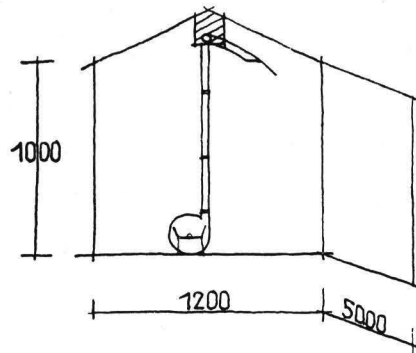


Abb. 2: Gebläsehäcksler, Zerreißer und andere. Möglichst stationär an gut zugänglicher Abladestelle unter Dach. Förderung erst hoch, dann waagrecht. Flache Dachneigung besser als steile, hohe Gebäude. Festverlegte Leitung mit Bedienungsgang zweckmäßig. Bei hoher Lagerung von Häckselgut starke Deckenbelastung. Großer Kraftbedarf

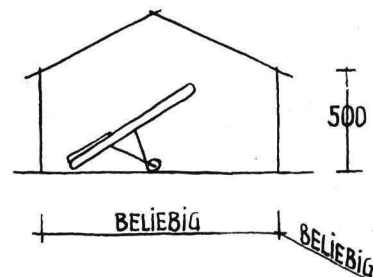


Abb. 3: Förderband, fahrbar. Für die meisten Produkte verwendbar, wenn Gummiband mit aufgesetzten Mitnehmern. Erfordert große, hohe stützenlose Räume mit festem Fußboden, flache Dachneigung. Geringer Kraftbedarf. Auch außerhalb der Gebäude vielfach verwendbar

## Nahfördermittel

In einem gemischten Betriebe von 15 ha Größe kann man mit **300 dz Transportmasse je ha** rechnen, die durchschnittlich fünfmal bewegt werden. Das sind 1500 dz Gesamthubarbeit je ha. Rund 70 % dieser Gesamthubarbeit sind in der Innenwirtschaft zu leisten. Der Schwerpunkt der Transportbewältigung liegt also auf dem Hof.

Die für die Praxis verfügbaren Nahfördermittel weisen unterschiedliche Eignungen auf und setzen bestimmte Einsatzbedingungen voraus:

### Greiferaufzug

**Transportierbare Güter:** Rauhfutter und Stroh, Grünfutter, Mist; auch Säcke, Karren und Behälter.

**Einsatzdaten:** Reißt selbst los und besitzt selbstgreifende Zangen. Dieser Vorteil wird nur dann nutzbar, wenn die Greiferzange beim Ablassen jeden Platz des Fördergutstapels ohne Handhilfen erreichen kann (Torkrananlagen). Am Abladeplatz bleibt Verteilarbeit meist notwendig. Bedienungspersonen: Eine bis zwei am Greifer, eine am Abladeplatz. Auf möglichst kurze Laufwege der Greifer sollte man achten und nicht über 15 m gehen. Je weiter die Laufstraße, desto größere Greifer sind erforderlich.

**Leistungen:** Rauhfutter und Stroh 40 bis 70 dz/h; Mist, Grünfutter 100 bis 150 dz/h.

**Anschlußwerte:** 1,5 bis 4 kW.

<b>Bauliche Bedingungen:</b>	Mindest-Durchgangshöhe	Mindest-Durchgangsbreite
	Rauhfutter und Stroh 2,80 m	Rauhfutter und Stroh 2,50 m
	Mist und Grünfutter 2,00 m	Mist und Grünfutter 1,70 m

<b>Preise:</b>	Greiferaufzug komplett ohne Motor	600.— bis 800.— DM
	Schwenkgreifer ohne Motor	1500.— bis 2500.— DM
	Selbstgreifer-Torkran ohne Motor	3500.— bis 5000.— DM

### Gebläsehäcksler - Schneidgebläse

**Transportierbare Güter:** Rauhfutter und Stroh, Grünfutter; mit Einlaßschleusen auch Körner und Schnitzel.

**Einsatzdaten:** Beschicken von Hand oder unmittelbar aus der Dreschmaschine. Beim Gebläsehäcksler ist meist eine Person an der Lade erforderlich, das Schneidgebläse kommt ohne Ladeperson aus und benötigt keine Verteilarbeit; auch schwer zugängliche Räume sind beschickbar. Förderlängen und -höhen hängen von der Maschine und vom Motor ab. Schneidgebläse können im allgemeinen durch Herausnehmen des Schneideinsatzes auch als Fördergebläse verwendet werden. Mindestrohrdurchmesser bei ungeschnittenem Gut (Heu) 380 mm. Das Fördergebläse stellt eine Folgeeinrichtung der Feldhäckslerernte dar. Bei Einsteckrohr-Leitungen verwendet man einzelne Schellenrohre, um sich das Abnehmen bei Verstopfungen zu erleichtern. Große Förderstrecken über 20 m erhöhen den Stromverbrauch.

**Leistungen:** Rauhfutter und Stroh 30 — 80 — 150<sup>1)</sup> dz/h; Grünfutter 50 — 100 — 200<sup>2)</sup> dz/h.

Die Leistungen nach oben werden meist durch die Beschickung (zwei Personen) begrenzt.

**Anschlußwerte:** 4 bis 20 kW.

<b>Bauliche Bedingungen:</b>	Häckselstroh 4 — 6 cm	1,50 cbm Bergeraum/dz	<b>Preise:</b>	ohne Rohr, ohne Motor
	" " 10 cm	2,00 cbm Bergeraum/dz		Gebläsehäcksler 1700.— bis 2400.— DM
	Schneidgebläsestroh 2,50 cm	2,50 cbm Bergeraum/dz		Schneidgebläse 500.— bis 1500.— DM

### Frontlader

**Transportierbare Güter:** Rauhfutter und Stroh, Grünfutter, Mist, Erde, Rüben; Hubarbeiten mit Behältern und Säcken.

**Einsatzdaten:** Der Frontlader kann ohne Handhilfe vom Fördergutstapel aufnehmen. Er läßt Einmannarbeit zu und macht keine oder nur geringe Verteilarbeit notwendig. Sein Einsatz ist nicht ortsgebunden. Er hindert nicht den Schlepperbetrieb. Bei fehlendem griffigem Untergrund sollte man, besonders bei Kleinschleppern, die Hinterachse belasten.

Größte Hubhöhe (mit verlängerter Schwinde): 3,50 m.

<b>Leistungen in dz/h:</b>		Größe 1 (12 PS)	Größe 2 (20 PS)	Größe 3 (28 PS)
	Mistladen	40	80	120
	Heuladen	20	30	40

**Bauliche Bedingungen:** Torhöhe und -breite 2,50 m; Stützenabstand 5 × 5 m.

**Preise:** Frontlader mit Stalldungforke Größe 1: 1000.— DM; Größe 2: 1300.— DM; Größe 3: 1500.— DM.

### Förderband

**Transportierbare Güter:** Saft- und Grünfutter, Rüben und Kartoffeln, Mist, Erde und schwere Schüttgüter, Behälter, Säcke. Für Rauhfutter und Stroh in loser Form weniger geeignet.

**Einsatzdaten:** Das Förderband wird von Hand, meist von zwei Personen, beschickt. Am Abladeplatz wird Verteilarbeit notwendig. Bis 6 m lange Förderbänder kann man tragen und so transportieren, größere Förderer besitzen meist ein Fahrgestell. Besondere Eignung: Beschickung und Entleerung von arbeitswirtschaftlich ungünstigen Kellerräumen. Die Förderhöhe (Allesförderer) reicht bis zu 8 m.

**Leistungen** begrenzt durch die Leistung der Ladepersonen: Zwei Personen (bei Schwergütern) und 80 dz/h.

**Anschlußwerte:** 1,5 kW.

**Preise:** Allesförderer ohne Motor, Förderhöhe 8 m 4300.— DM

**Bauliche Bedingungen:** Lukenbreite 0,70 m.

Allesförderer ohne Motor, Förderhöhe 4 m 1500.— DM.

**Schrifttum:** Röhner: Transporte in der Innenwirtschaft. Landtechnik, Heft 21/1954  
 Oehring: Die Entwicklung der Tiefaufställe. Landtechnik, Heft 17/1955  
 Hechelmann, KTL: Arbeitsleichterung in der Landwirtschaft. Teil 3, Dethlingen 1955

<sup>1)</sup> nur bei Schneidgebläsen  
<sup>2)</sup> nur bei Häckslern

## Stallmist und Biogas

### Der Stallmist,

der für die Humuswirtschaft und Bodenfruchtbarkeit ausschlaggebend ist, verursacht beim Ausbringen vom Stall auf die Dungstätte und bei Abfuhr und Verteilen auf dem Feld die unangenehmsten und schwersten Arbeitsvorgänge in der Landwirtschaft überhaupt. Die Gesamtmenge an Frischmist beläuft sich in Westdeutschland auf jährlich 100 bis 150 Millionen t (einschließlich Jauche) und entspricht gerade der jährlichen Steinkohlenförderung (128 Mio. t). Umfang und Schwere der Arbeit zwingen zu einer Mechanisierung, die aber wegen der Verschiedenartigkeit der Gebäude, Enge der Hoflagen, und der Vielzahl der Einzelvorgänge noch nicht weit vorge-schritten ist. Mehrere systematische Untersuchungen haben zwar helfen, aber noch nicht alle Probleme lösen können.

**Der Arbeitsaufwand** beim Ausmisten und Stapeln beträgt bei Handarbeit, bezogen auf die abzudüngende Fläche (jede Fläche wird nur etwa alle vier Jahre einmal mit Stallmist gedüngt), jährlich etwa 80 AKh/ha; beim Laden und Streuen von Hand einschließlich Abfuhr etwa 40 AKh/ha. Im Durchschnitt der westdeutschen Landwirtschaft sind demnach ständig rund 200 000 Arbeitskräfte und 20 000 Schlepper (oder eine entsprechende Zahl von Zugtieren) Tag für Tag ausschließlich mit dem Stallmist beschäftigt. Der vom KTL geförderte Häckselhofgedanke senkte den Arbeitsbedarf in der Stallmistkette bereits um 10 bis 20 %. **Demgegenüber kann bei vollmechanisierten Verfahren durch Einsatz von Misträumern, Dungkränen, Frontladern und Stallmiststreuern der Arbeitsaufwand um 75 %, also auf ein Viertel der bisherigen Werte gesenkt werden.** Noch weitere Einsparung an menschlicher Arbeit bietet die Schwemmentmistung. Die Nutzbarmachung all dieser zunächst nur größeren Betrieben zugänglichen Verfahren auch für Kleinbetriebe ist eine wichtige Aufgabe.

### Die Biogas-Gewinnung aus Stallmist

beruht auf dem Gedanken, die unvermeidlichen Rotteverluste des Stallmistes nutzbar zu machen, ohne dabei die Humusbilanz zu verschlechtern. Zugleich soll und kann die Arbeit erleichtert werden. Je nach Viehbesatz und Einstreuemenge kann man je ha täglich 1 bis 1,5 cbm Biogas (ein Mischgas aus Methan und Kohlensäure mit einem unteren Heizwert von 5000 Kal/cbm) erzeugen, wovon, abhängig von der Güte der Isolierung und Außentemperatur, rund ein Drittel für die Warmhaltung benötigt wird. Bei kleineren Betrieben kommt eine Verwendung nur für Kochzwecke, Warmwasserbereitung und Raumheizung in Frage. Bei größeren Betrieben (über 40 ha) bleibt darüber hinaus ein Überschuß verfügbar, der für Schlepperantrieb verwendet werden kann. Bisher laufen in Westdeutschland etwa 10 Schlepper mit Biogas. Wenn nicht andere Gesichtspunkte übergeordnet sind, rechtfertigt eine auf das Gas bezogene Wirtschaftlichkeitsberechnung den hohen Kapitalaufwand bei den heutigen Preisrelationen noch nicht. Dieser Kapitalaufwand beträgt zur Zeit 1200.— bis 2000.— DM je Großvieheinheit. **Auch hier ist es ein Anliegen des KTL, die für größere Betriebe bereits erprobten Möglichkeiten auch kleineren Betrieben nutzbar zu machen, bei gleichzeitiger Senkung der Anschaffungskosten je Großvieheinheit.**

### Schrifttum:

**Kröger:** Der Einsatz neuer technischer Hilfsmittel in der Stallmistwirtschaft. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 32/1953

**Heidenreich:** Die Mechanisierung des Stallmiststreuens. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 25/1952

**Hechelmann, KTL:** Mechanische Entmistungssysteme. Landtechnik, Heft 18/1954

**Stauß, KTL:** Der heutige Stand der Entwicklung von Biogasanlagen. München 1954

**Feldmann, KTL:** Biogas energiewirtschaftlich gesehen. Landtechnische Forschung, Heft 3/1954

**Noack:** Biogas in der Landwirtschaft. Darmstadt 1955

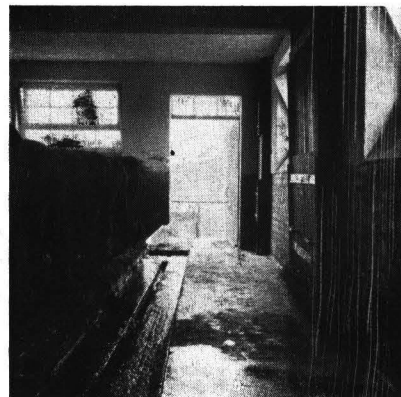


Abb. 1: Stallentmistungsanlage mit auszieh-barem Kotbrett



Abb. 2: Der Stallmiststreuer verteilt den Mist gleichmäßiger als es von Hand möglich ist

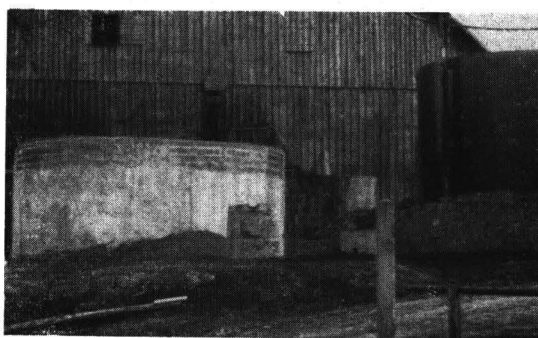


Abb. 3: Biogasanlage auf einem bäuerlichen Betrieb

## Milchwirtschaft

### Die Verkaufserlöse der Landwirtschaft

betragen 1954 rund 13 Mrd. DM. Davon entfielen auf die Milch 3,5 Mrd. DM oder 26,3 %. Die Milch wird zu 62 % verbuttert, 24 % werden als Trinkmilch verbraucht und der Rest wird zu Käse, Sahne und Dauerwaren verarbeitet. Erstrebt wird die **Steigerung des Trinkmilchverbrauchs** mit dem Ziel, einen möglichst hohen Anteil des Fettbedarfes durch die gesundheitlich besonders wertvolle Trinkmilch zu decken.

### Rund 6 Millionen Milchkühe

gibt es im Bundesgebiet, davon **80 % in Betrieben unter 20 ha**. Die Zahl der Milcherzeuger ist also groß, die tägliche Ablieferungsmenge jedes einzelnen Milcherzeugers daher häufig klein. Dadurch werden die Erfolge der Bestrebungen zur Auslieferung einer sauberen und keimarmen Milch gehemmt. Die Anlieferung einer sauberen und keimarmen Milch ist aber die Voraussetzung für eine gute Trinkmilchlieferrung der Molkereien.

**Die Melkmaschine fördert bei richtigem Einsatz die Gewinnung einer sauberen, die Kühlanlage die Ablieferung einer keimarmen Milch.**

Im Bundesgebiet entfallen auf eine **Melkmaschine** jetzt 72 Kühe, während in Schweden bereits 1951 23 Kühe auf eine Melkmaschine kamen. Die verschiedenen Melkmaschinenfabrikate arbeiten nach dem gleichen Prinzip. Sie bestehen aus der Vakuumpumpe, dem Elektromotor, dem Unterdruckkessel, den Unterdruckrohrleitungen und dem eigentlichen Melkgeschirr aus Eimer, Melkbechern mit Zitzengummi, Pulsator und Gummischläuchen. Es gibt Melkmaschinen, die in Milchkannen melken und solche, die die Milch durch Rohre aus den Ställen in Milchtanks leiten. Es gibt Melkmaschinen, die die Kühe in ihren Ständen melken und solche, die das Melken in besonderen Melkständen ausführen. Um die Maschinen sauber halten zu können, sind **Reinigungs- und Entkeimungsgeräte** entwickelt worden, die mit besonderen Reinigungs- und Sterilisierungsmitteln die sorgfältigste Reinigung und Entkeimung gestatten. Damit sind die technischen Möglichkeiten gegeben, mit den Melkmaschinen saubere und keimarme Milch zu gewinnen.

Bei geringer Kuhzahl wird durch das Maschinenmelken **keine Arbeitszeiterparnis**, wohl aber eine **Arbeits erleichterung** erzielt, so daß auch jüngere und ältere Personen das Melken übernehmen können. Auch in großen Ställen wird durch den Einsatz der Melkmaschine allein nur selten soviel Arbeitszeit eingespart, daß dadurch eine Arbeitskraft frei wird. Erst durch gleichzeitige sinnvolle Mechanisierung der Stallungs- und Futterwirtschaft können volle Arbeitskräfte ersetzt und somit erhebliche Lohnersparungen erreicht werden.

**Um die keimarm gewonnene Milch auch keimarm an die Molkerei abzuliefern, muß sie unmittelbar nach dem Melken auf 10° bis 12° C möglichst schnell heruntergekühlt und auf dieser Temperatur gehalten werden.** Dafür sind Kühlanlagen geschaffen, die mit natürlichem oder mit künstlich unterkühltem Wasser arbeiten. Es gibt Anlagen in der einfachsten Form bis zu den weitgehend automatisch arbeitenden Kühlanlagen mit elektrisch unterkühltem Wasser.

Welche Milchkühlanlage man wählt, richtet sich weitgehend nach der zur Verfügung stehenden Wassermenge und der Wassertemperatur. Wenn ausreichend Brunnenwasser mit einer Temperatur von nicht mehr als + 10° C vorhanden ist, kann die geforderte Milch-Temperatur ohne künstliche Kälte erreicht werden.

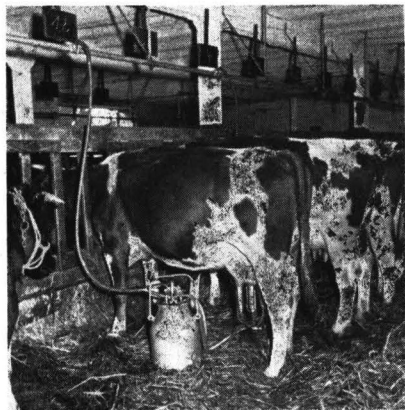


Abb. 1: Melken mit Einzelmelkmer

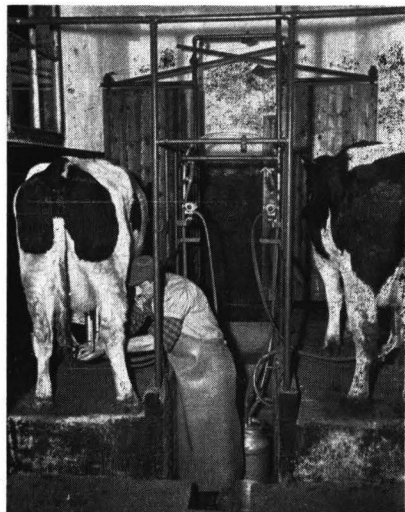


Abb. 2: Parallel-Melkstand mit vertiefter Grube für den Melker

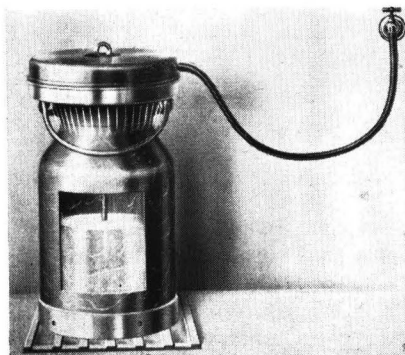


Abb. 3: Berleselungskühler mit Rührwerk

### Schrifttum:

Die Melkmaschine. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 37/1953

Eisenreich: Die Ergebnisse der DLG-Prüfungen neuer Melkmaschinen. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft XXIV/1952

Eisenreich, Schneider, Schweiger: Schnellpuls-Melkverfahren und Langkopf-Zitzengummi. Landtechnik, Heft 12/1955

Hecker: Automatische Melkmaschinen-Reinigung. Landtechnik, Heft 8/1954

## Warmwasserversorgung im Landhaushalt

### Die notwendige Intensivierung

der Landwirtschaft hat den verstärkten Einsatz von Maschinen und Geräten zur Folge. Verständlicherweise wurde dabei alles verfügbare Kapital zunächst für die Technisierung der Feld- und Hofwirtschaft eingesetzt. Erst seit jüngster Zeit ist es den meisten Betrieben möglich, auch Mittel für die **Technisierung der Hauswirtschaft** bereitzustellen. Die Reihenfolge der Anschaffungen richtet sich dabei nach den echten Bedürfnissen, und diese wiederum nach der Anzahl von Arbeiten innerhalb der verschiedenen Arbeitsvorgänge. Neben diese arbeitswirtschaftlichen Notwendigkeiten treten die der Wohnkultur und Hygiene, wobei letzteren von der Praxis häufig der Vorrang eingeräumt wird.

In Erkenntnis dieser Tatsachen wurde dem KTL ein Forschungsauftrag über „Die Warmwasserbereitung im Landhaushalt“ zugeleitet. Es galt, im Rahmen dieser Untersuchungen folgendes festzustellen:

Welcher echte Warmwasserbedarf liegt in der bäuerlichen Familienwirtschaft vor?

Welche Geräte stehen seitens der Industrie für diesen Zweck zur Verfügung?

Welche dieser Geräte kommen im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Erleichterung der Arbeitsverfahren in Frage?

Die Untersuchungen, die inzwischen abgeschlossen wurden, haben gezeigt, daß **die bisherige Art der Warmwasserbereitung mengenmäßig völlig unzureichend und arbeitswirtschaftlich unverträglich ist**. Der geringe Warmwasseranfall wirkt sich besonders nachteilig auf die Hygiene bei Mensch und Tier aus.

Nach **Einbau neuer Warmwasserbereitungsgeräte** in den Versuchsbetrieben stieg der Verbrauch bis zum Siebenfachen je Tag und Person an. Eine stetig steigende Tendenz zeigte sich auch im Warmwasser-Mehrverbrauch bei allen Sparten der Hauspflege (Hausputz, Geschirrspülen, Wäschebehandlung), wo eine Steigerung bis auf über das Dreifache je Person und Tag festzustellen war.

Die Anbringung mehrerer Warmwasserzapfstellen trug nicht unwesentlich zur Vereinfachung von Arbeitsverfahren bei, da dadurch Leerlauf ausgeschaltet wurde. Für Stallreinigungszwecke konnte beispielsweise das Warmwasser aus der Futterküche geholt und brauchte nicht mehr aus der Wohnküche herangeschafft zu werden.

Es hat sich als **arbeitswirtschaftlich zweckmäßig** erwiesen, bei Geräten, die mit festem Brennstoff betrieben werden, eine zentrale Warmwasserversorgung vorzusehen. Dezentralisiert wurden dagegen zur Vermeidung von Wärmeverlusten elektro- oder gasbeheizte Geräte aufgestellt.

Ein echtes Bedürfnis nach einem erhöhten Warmwasseranfall lag in allen Betrieben vor. **Die erprobten Geräte sind, auf lange Sicht gesehen, für familienbäuerliche Betriebe wirtschaftlich durchaus tragbar**. Interessant ist ferner die Tatsache, daß alle Versuchsbetriebe nunmehr den Wunsch äußern, wenn möglich, auch noch mit Hilfe ihrer Geräte zwei bis drei Zimmer zu beheizen.

**Aufgabe der Zukunft** wird es sein, die Versuchsbetriebe weiter zu beobachten, die Erfahrungen, die in ihnen gesammelt werden konnten, einer größeren Anzahl von Betrieben zugänglich und nutzbar zu machen und der Industrie Anregungen zu vermitteln, um die Arbeiten im Landhaushalt weiter zu mechanisieren und damit vereinfachen und erleichtern zu können.

### Schrifttum:

Schulz-Peters, KTL: Geräte für die Warmwasserversorgung in bäuerlichen Familienbetrieben. Landtechnik, Heft 21/1954

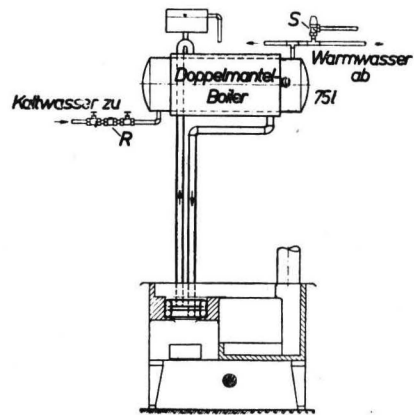


Abb. 1: Doppelmantel-Boiler, der durch eine nachträglich in den Kochherd eingebaute Herdshlange beheizt wird

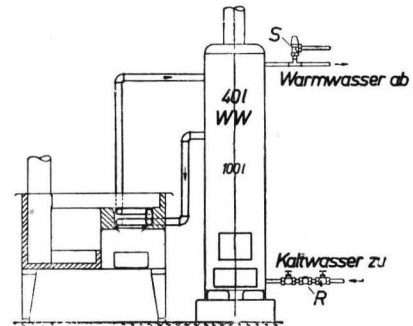


Abb. 2: Auch mit dem Badeofen läßt sich die Herdshlange kombinieren

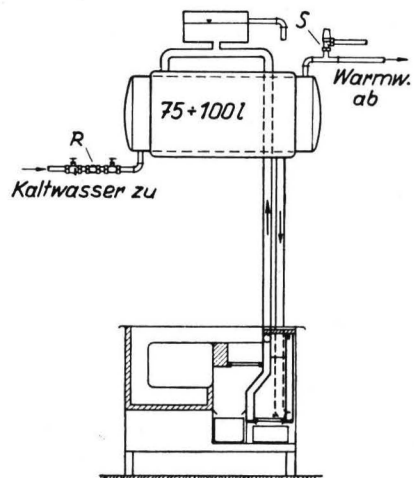


Abb. 3: Warmwasserherd, bei dem der Einbau einer Wasserwärmvorrichtung bereits bei der Konstruktion miteinbezogen wurde

## Getreidetrocknung mit Warmluft

### Mährescher und Erntehofdrusch

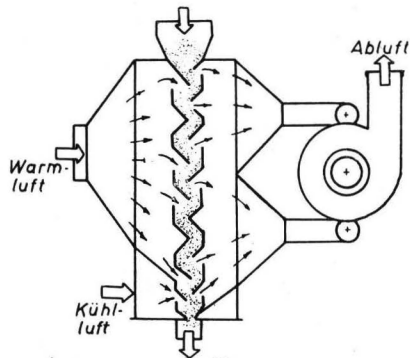


Abb. 1: Prinzip eines Schacht-Trockners

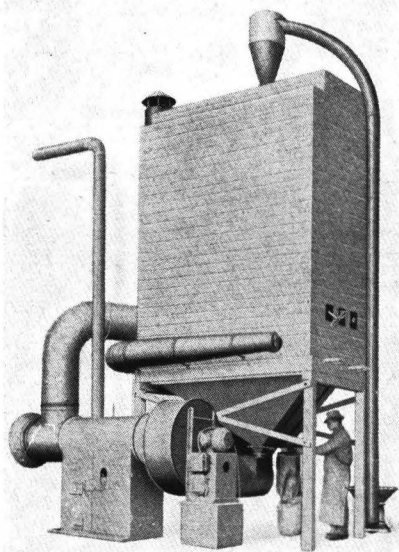


Abb. 2: Ansicht eines Satzrockners mit Um-luft-System (Leistung 17 dz in zwei Stunden)

brachten das Problem der Getreidetrocknung mit sich. Während nach dem alten Ernteverfahren das Getreide zunächst in Hocken auf dem Felde durch Sonne und Wind getrocknet wurde und dann beim Schwitz-Prozeß in der Scheune noch den Rest des überflüssigen Wassers verlor, führten die modernen arbeitssparenden Ernteverfahren zum sofortigen Drusch zu einem Zeitpunkt, an dem die Körner häufig noch nicht lagerfähig, also noch nicht auf höchstens 14 % herabgetrocknet sind. Da die westdeutsche Getreideernte nur zu einem Drittel an den Markt kommt, während zwei Drittel als Saatgut, zur Selbstversorgung und als Futter zunächst auf dem Hof bleiben, teilt sich das Problem auf in die **gewerbliche Trocknung** bei Mühlen und Lagerhäusern sowie in die **Trocknung auf dem Hofe**.

Die **gewerbliche Trocknung** bedient sich weitgehend der kontinuierlich arbeitenden **Schacht-Trockner** mit Leistungen von 1 bis 5 t Getreidedurchsatz je Stunde, wobei das Schergewicht bei 2 t liegt. Bei einem Durchgang erfolgt meist eine Trocknung um 4 %, also zum Beispiel von 18 auf 14 % Wassergehalt. Auf diese Zahl von 4 % beziehen sich auch die Leistungsangaben. Ist das Getreide feuchter, muß es den Trockner mehrmals durchlaufen. Die Warmluft wird erzeugt durch Wärmeaustauscher. Nur in Ausnahmefällen kommen die Verbrennungsgase der Heizung (Koks, Kohle, Öl, Gas) mit dem Getreide in Berührung. Obwohl das Getreide, besonders bei Saatgut, bestimmte Temperaturen (40° C bei 20 % Kornfeuchtigkeit, 30° C bei 24 % Kornfeuchtigkeit) nicht überschreiten soll, darf die Luft heißer sein, wenn sie nur kurz mit dem Getreide in Berührung kommt. Eine Getreideanbaufläche von 100 ha stellt die untere Grenze für die Wirtschaftlichkeit eines Trockners dar, wenn das gesamte Getreide getrocknet wird. Die **Anschaffungskosten** einschließlich Zubehör liegen für den 1-t-Trockner bei 20 000.— DM, beim 2-t-Trockner bei 30 000.— DM. **Satzrockner**, bei denen das Getreide ruht, sind auch für geringere Leistungen zu haben, zum Beispiel 2 t in 6 Stunden, und verursachen geringere Anschaffungskosten. Bei ihnen besteht zum Teil die Gefahr, daß das Getreide untertrocknet wird, was zu Gewichtseinbußen führt. Zu den Satzrocknern gehören auch die **Sack-trockner**, die in Verbindung mit Grünfutterdarran geliefert werden und höhere Betriebs-, aber dafür geringere Anschaffungskosten verursachen.

Die **zuverlässige Bestimmung der Feuchtigkeitsprozente** ist für die gewerbliche Getreidetrocknung besonders wichtig, da hiervon die Berechnung der Kosten abhängt. Es werden deshalb exakt arbeitende Geräte zur Feuchtigkeitsbestimmung verwendet, die von der physikalisch-technischen Bundesanstalt geeicht worden sind. Für die Getreidetrocknung auf dem Hof dagegen bürgern sich immer stärker Schnellmethoden zur Feuchtigkeitsbestimmung ein.

Die **Kosten**, die Mühlen und Lagerhäuser bei der Trocknung erheben, setzen sich aus den eigentlichen **Trocknungskosten** und dem **Gewichtsverlust** zusammen. Daher sind die **Abzüge**, die bei Anlieferung von feuchtem Getreide gemacht werden, recht erheblich. Sie betragen zum Beispiel bei 20 % Feuchtigkeit 3.45 DM/dz und bei 24 % 5.85 DM/dz. Die landwirtschaftliche Praxis sieht die Berechtigung der Höhe dieser Abzüge nicht immer ein und neigt dazu, die Trocknung möglichst selbst vorzunehmen, wobei der Gewichtsverlust meist nicht bemerkt wird. Richtig ist dies Bestreben, selbst zu trocknen, jedoch im Hinblick auf eine **Marktentlastung** mit der Vermeidung eines Preisdrucks durch hohes Getreideangebot im Herbst.

**Laufende Untersuchungen werden mit Mitteln des Ernährungs-Ministeriums des Landes Nordrhein-Westfalen über die Eignung der verschiedenen Systeme und aller Neukonstruktionen angestellt.**

### Schrifttum:

**Bungartz:** Getreidelagerung und -Trocknung im Lagerhaus. Landtechnik, Heft 10/1954

**Bungartz:** Rationelle Getreidetrocknung. Ernährungsdienst 6, August 1955

**Plate:** Erntedrusch und Lagerhaltung vom Markt gesehen. Landtechnik, Heft 11/1955

**Kämmerling:** Warm- oder Kaltlufttrocknung auf dem landwirtschaftlichen Betrieb? Landtechnik, Heft 14/1955

## Getreidetrocknung auf dem Hofe

### Die Trocknung auf dem Hofe

gewinnt zunehmende Bedeutung. Sie ist neben der Aufstellung von gewerblichen Trocknungsanlagen, was nur auf Großbetrieben in Frage kommt, auf drei verschiedenen Wegen möglich. Allen dreien gemeinsam ist das Durchblasen von kalter oder nur um 5 bis 8° C angewärmter Luft durch das Getreide, das an seinem endgültigen Lagerort ruht. Die Luft hat je nach Wetter ein bestimmtes Aufnahmevermögen für Wasser, das sie dem Getreide bis zur Erreichung des Feuchtigkeitsgleichgewichtes entnimmt. Das ist vorhanden, wenn beispielsweise bei einer Außenluft mit einer relativen Feuchte von 65 % das Korn die erwünschte Feuchtigkeit von 14 % erreicht hat. Nur wenn die Luftfeuchte höher ist, hat das Erwärmen einen Sinn. Die Anlagen werden so bemessen, daß die Trocknung in sechs bis zehn Tagen beendet ist. Dazu ist eine stündliche Luftmenge von etwa 300 cbm für die Belüftung von 1 cbm Getreide erforderlich.

**Die Flachspeicherbelüftung** findet auf dem althergebrachten Speicherboden statt, auf dem das Getreide bis 1 m Schichthöhe lagert. Ein flach ausgelegtes Röhrensystem verteilt die Luft. Infolge der geringen Schütthöhe sind Luftwiderstand und damit Stromkosten niedrig. Nur sind die vorhandenen Speicher in den seltensten Fällen in der Lage, die gesamte Ernte aufzunehmen, da früher ja während des ganzen Winters gedroschen wurde. Daher ist neuer Speicherraum zu schaffen. Das geschieht am billigsten und zweckmäßigsten in der Form von Silos.

**Der Zentralrohr-Hochbehälter** ist ein Rundsilobeliebiger Höhe mit einem Durchmesser von etwa 2,5 m. Die Außenwand muß luftdurchlässig sein, in der Mitte steht ein ebenfalls durchlässiges Zentralrohr, von dem aus die Belüftungsluft waagrecht radial nach außen dringt. Der Luftwiderstand ist etwas höher. **Der Preis** für eine 30-cbm-Anlage (220 dz Schwergetreide) beträgt ohne Beschickungsgebläse etwa 3000.— DM. Eine Abart ist ein viereckiger Betonsilo, bei dem die Luft ebenfalls waagrecht zwischen zwei gegenüberliegenden Wänden hindurchfließt.

**Der Flachbehälter** hat den Vorteil, daß er im Selbstbau zu erstellen ist. Ein Behälter für 200 dz Getreide kostet einschließlich Belüftungseinrichtung etwa 1200.— DM. Er hat zweckmäßigerweise eine Höhe von 2 m und beliebige Grundfläche (rund oder rechteckig). Die Luft wird durch Holzkanäle so geleitet, daß sie das Getreide in paralleler Strömung von unten nach oben durchstreicht. Bei 2 m Schütthöhe ist der Luftwiderstand und damit der Stromverbrauch je cbm Getreide doppelt so hoch wie bei 1 m Schütthöhe. Dafür liegen die Anschaffungskosten bei hoher Schüttung niedriger.

**Die Luftanwärmung** dient nur dazu, eine relative Luftfeuchte von etwa 65° C herzustellen. Bei einer Außenluft von 15° C und 90 % Luftfeuchte genügt dazu eine Erwärmung um 5° C. Sicherheits halber sollte eine Anwärmvorrichtung jedoch immer vorgesehen werden. Es kommen elektrische Anwärmung sowie Öl, Koks und Propangas dafür in Frage. Hohen Betriebskosten beim Strom entsprechen niedrigste Anschaffungskosten der Anlage. Die Anlage zur Lufterwärmung muß **feuersicher** sein und darf keine besonderen Ansprüche an Bedienung und Wartung stellen. Ferner soll die Anlage bei verhältnismäßig geringer Benutzungszeit billig sein — besonders in günstigem Klima, wo sie in manchen Jahren überhaupt nicht benutzt wird.

Mit der Lufterwärmung ist es möglich, die **Behältertrocknung wetterunabhängig** zu machen. Dadurch lassen sich die Vorteile der Behältertrocknung auf dem Bauernhof erst voll ausnutzen.

**Im Wettbewerb der einzelnen Systeme liegt der Fortschritt, der ständig beobachtet und für die Praxis ausgewertet werden muß.**

### Schrifttum:

Dencker, Heidt, Wenner: Einrichtungen auf dem Hofe zur Lagerung und Trocknung von Erntedruschgetreide. KTL-Flugschrift 1954

Wenner: Die Voraussetzungen für die Lagerung und Belüftung von feucht geerntetem Getreide. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 45/1955

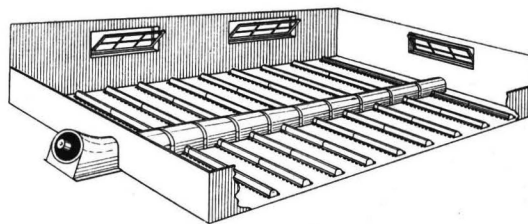


Abb. 1: Speicherbelüftung mit Mittelkanal und Seitenkanälen

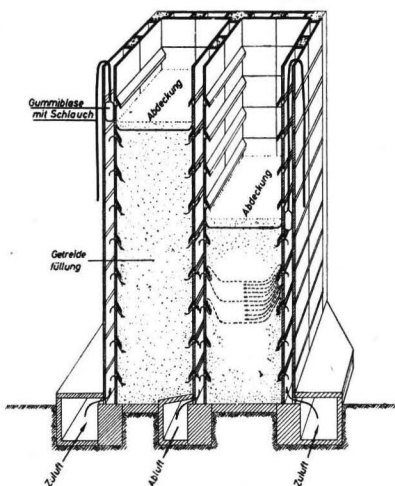


Abb. 2: Schlitzstein-Jalousiesilo aus Betonstein für Getreidetrocknung und -lagerung

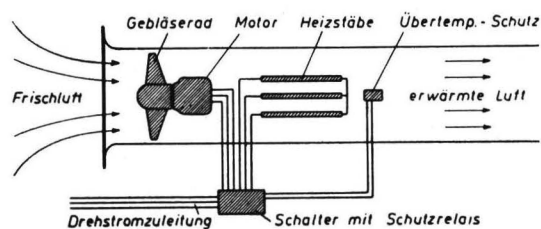


Abb. 3: Prinzip einer elektrischen Luftanwärmung



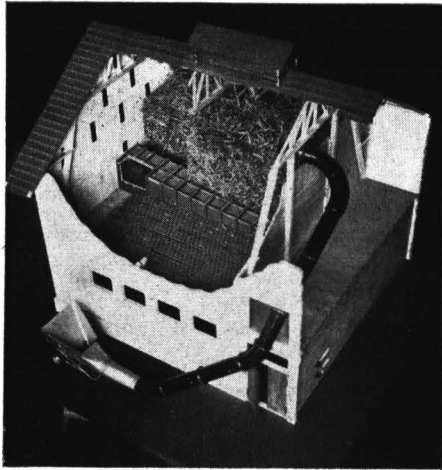


Abb. 1: Prinzip der Unterdachtrocknung

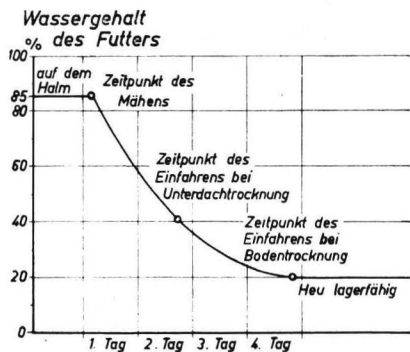


Abb. 2: Schematischer Trocknungsverlauf auf dem Feld bei Unterdach- und Bodentrocknung

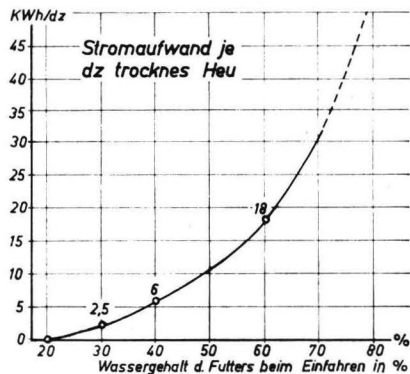


Abb. 3: Stromaufwand je dz trockenes Heu in Abhängigkeit vom Grad der Vortrocknung auf dem Feld bei durchschnittlich 70 % relativer Luftfeuchte

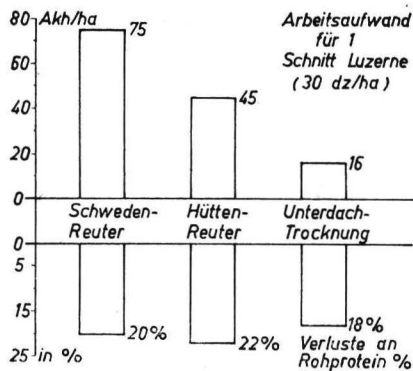


Abb. 4: Der Arbeitsaufwand in Arbeitsstunden je ha bei Reuter- und Unterdachtrocknung im Vergleich zu den Proteinverlusten

## Unterdachtrocknung von Heu

### Die Bodentrocknung

erfordert bei lediglich gutem Wetter etwa vier Tage. Dabei sinkt im Durchschnitt der Wassergehalt an den ersten beiden Tagen von 85 auf 40 %, an den letzten beiden Tagen von 40 auf 20 %. Eine Schönwetterperiode von vier Tagen ist selten. Tritt Regen ein, so dauert die Ernte viel länger. Nährwertverluste von 50 % und mehr treten auf, von denen das Eiweiß am stärksten betroffen wird. Außerdem ist vermehrte unproduktive Arbeit erforderlich. Aber auch bei gutem Wetter treten durch nächtlichen Tau und die dauernde Bewegung des Heus beim Einschwaden, Haufensetzen und Auseinanderstreuen erhebliche Verluste auf (30 %). Bröckelverluste, die besonders die eiweißreichen Blätter betreffen, treten erst ein, wenn das Futter auf 40 % herabgetrocknet ist. Bisher versuchte man diese Verluste durch Gerüsttrocknung zu vermeiden. Das führte zu einem Arbeitsaufwand, der angesichts der immer knapper werdenden Arbeitskräfte nicht mehr tragbar ist.

### Die Unterdachtrocknung

schaltet sowohl das Wetterrisiko wie Bröckelverluste und überhöhten Arbeitsaufwand weitgehend aus. Dabei wird das halbtrockene Heu mit etwa 40 % Wassergehalt eingefahren. Wurde am Vormittag des ersten Tages gemäht, so ist dieser Zustand im allgemeinen am Nachmittag des zweiten Tages erreicht. Das Heu braucht nur eine Nacht draußen zu bleiben, statt bisher drei. Wetterdienst und eigene Erfahrung lassen das Wetter für zwei Tage mit erheblich größerer Sicherheit vorausbestimmen als für vier Tage.

Die restliche Trocknung von 40 auf 20 % erfolgt nun — dem Einfluß von Tau und Regen entzogen — unter Dach. Dazu muß mit Hilfe von Ventilatoren Luft durch das halbtrockene Heu geblasen werden. Bei einer relativen Luftfeuchte von 70 % kann 1 cbm Luft 1 g Wasser zusätzlich aufnehmen und aus dem Heustock heraustragen. Zur Herstellung von 100 kg fertigem Heu mit 20 % Wassergehalt (durch den Gärprozess bei der Lagerung erfolgt dann noch eine Trocknung auf 14 %) müssen 33 kg Wasser verdunstet, also 33 000 cbm Luft durch das Heu geblasen werden. Betrag der Wassergehalt des eingebrachten Welkheues aber nicht 40 %, wie soeben angenommen, sondern vielleicht 60 %, so sind je 100 kg lagerfähigem Heu 100 kg Wasser zu verdunsten, also vielleicht 100 000 cbm Luft erforderlich. Ein Ventilator mit 85 cm Durchmesser liefert bei dem praktisch vorkommenden statischen Gegendruck von 25 mm Wassersäule etwa 6 cbm Luft je Sekunde oder 21 600 cbm je Stunde und verbraucht dabei 4 Kilowattstunden Strom in einer Stunde. Je dz Heu sind bei 40 % Ausgangsfeuchte also 6 kWh (bei 60 % aber 18 kWh) erforderlich. Da aber nicht immer geeignetes Belüftungswetter zur Verfügung steht, steigt in der Praxis der Strombedarf noch an und beträgt je nach Wetter und Ausgangsfeuchte zwischen 5 und 10 kWh je dz Heu.

### Der Arbeitsaufwand

läßt sich durch die Unterdachtrocknung sehr stark herabsetzen. Auf dem Feld ist nur ein mehrmaliges maschinelles Wenden und ein einmaliges Einschwaden erforderlich. Reine Handarbeit ist nicht mehr nötig. Aufgeladen werden kann das halbtrockene Heu sowohl mit dem Feldhäcksler wie mit Futterladern. Beim Aufladen von Hand ist zwar ein größeres Gewicht zu bewältigen als bei trockenem Heu, die Arbeit

ist aber angenehmer geworden, da es keinen Staub und keine Bröckelteile gibt. Mit dem Feldhäcksler und einem 25-PS-Schlepper wurde in einem bestimmten Fall in vier Stunden die Ernte von 1 ha Luzerne (3. Schnitt = 30 dz/ha) durch zwei Mann aufgeladen, über 800 m eingefahren und durch einen dritten Mann über ein Fördergebläse abgeladen. Der Arbeitsaufwand für die Ernte von 1 ha Luzerne betrug dabei für einen Schnitt einschließlich Mähen, Wenden und Schwaden insgesamt 16 Arbeitskraftstunden (AKh), wobei der zweite Mann am Feldhäcksler unter Umständen noch einzusparen wäre. Bei Anwendung des Reuterverfahrens hätte die Ernte von 1 ha Luzerne mindestens 45 AKh erfordert, bei Verwendung von Schwedenreutern sogar 75 AKh.

## Zur praktischen Anwendung

gibt es mehrere Systeme. Bei der **Heustockentlüftung System Hohenheim** wird die Luft in der Mitte aus dem Heustock gesaugt. Bei der **Heubelüftung nach Braunschweig** wird die Luft von unten nach oben durch den Heustapel geblasen. Das **System Aulendorf** verwendet außerdem Stöpsel, um die Luft waagrecht durchs Heu zu führen und sie an gefährdeten Stellen stärker konzentrieren zu können. In **Babenhäusern** wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem die Luft von oben in den Heustock geblasen wird. In **Reute** entstand ein System der zentralen Belüftung von unten. In der **Schweiz** findet man ein Verfahren, bei dem die Luft von einem waagerechten Kanal aus radial durchs Heu geblasen wird. Und in **Staltach** (Obb.) werden Anlagen gebaut, bei denen das Heu in kleinen Mengen in einem Zwischenlager schnell getrocknet und dann erst auf seinen endgültigen Lagerplatz verbracht wird. Immer neue Spielarten entstehen.

## Alle Systeme

haben ihre Vor- und Nachteile. Bei einzelnen will man jede **Selbsterwärmung** des Heues vermeiden, bei anderen nutzt man sie in gewissem Ausmaße bewußt aus, um die Luft zu erwärmen und die Trocknung zu beschleunigen. Sind Wetter- oder allgemeine Klimelage nämlich ungünstig, so kann die Luft nicht 1 g Wasser je cbm aufnehmen, sondern vielleicht nur die Hälfte oder noch weniger. Dann wird die **Trocknung der Luft erforderlich**. Das kann außer durch Selbsterwärmung auch durch eine geringe **Erwärmung in Heizaggregaten** geschehen.

Vorhanden sind z. Z. in Westdeutschland insgesamt etwa 150—200 Unterdachtrocknungsanlagen. Wenn man sich die 800 000 Höfe über 5 ha vor Augen hält, sieht man, daß die Entwicklung also erst ganz im Anfang steht. Der einmalige Kapitalaufwand für eine solche Anlage liegt in der Größenordnung von 1000 DM für einen Hof von 15 bis 20 ha je nach Umfang der Heuverfütterung.

**Risikominderung, Arbeitseinsparung und Qualitätsverbesserung bei einem zugleich tragbaren Aufwand versprechen der Unterdachtrocknung von Heu eine große Zukunft.**

Vergleichsversuche zur Lösung der noch offenen technischen und wirtschaftlichen Probleme, Entwicklung eines geeigneten Luftanwärmeapparates, exakte Messungen über den Arbeitsaufwand, die zweckmäßige Einbringungstechnik, Feststellung des Einflusses der Selbsterwärmung auf den Futterwert und andere Aufgaben drängen zur Lösung.

## Schrifttum:

- Segler, Matthies, Birk:** Entwicklung und Erprobung von Heubelüftungsanlagen. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 28/1953  
**Segler, Matthies:** Anleitung zum Bau und Betrieb von Heubelüftungsanlagen. Inst. f. Landmasch.-Forschg. Braunschweig-Völkenrode  
**Schulze Lammers:** Geräte und Verfahren f. d. Rauhfutterernte. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 31/1953  
**Burcik, Orth:** Ein neues Verfahren der Heustockentl. durch Saugluft. Landt. Forschg., Heft 1/1954  
**Brünner:** Die Heubelüftung und ihre Möglichkeiten. Württ. Wochenbl. f. LW., Heft 25 und 26/1955

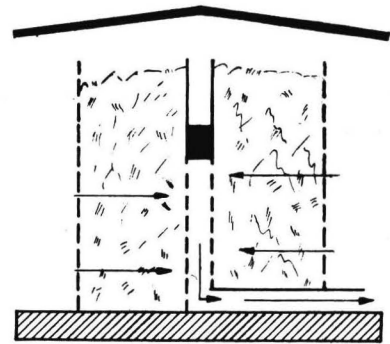


Abb. 5: Heustockentlüftung durch Zentralrohr (System Hohenheim)

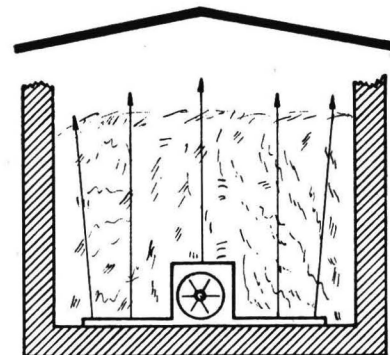


Abb. 6: Heubelüftung mit Rosten von unten nach oben (System Braunschweig)

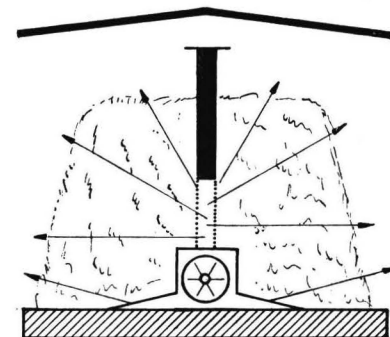


Abb. 7: Heubelüftung mit Rost und im Heu ausgesparten Zentralrohren (System Aulendorf)

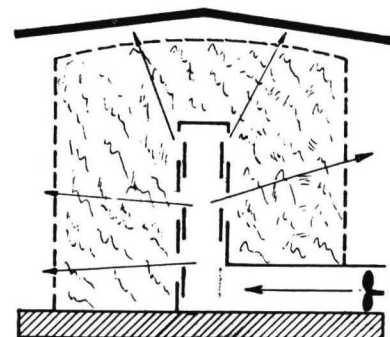


Abb. 8: Heustockbelüftung durch regulierbares Zentralrohr (System Reute)

## Grünfuttertrocknung

### Die künstliche Grünfuttertrocknung

ist die bekannteste Form der landwirtschaftlichen Trocknung. Bei ihr werden frisch gemähtes Gras, sonstiges Grünfutter aus dem Zwischenfruchtbau, Klee, Luzerne oder Rübenblätter (mit einem Wassergehalt von etwa 85 %), aber auch geschnitzelte Kartoffeln oder Zuckerrüben ohne Zuhilfenahme der natürlichen Trocknungsmöglichkeiten, die Sonne und Wind bieten, durch **Heißluft** (auf 10 bis 12 % Wassergehalt) getrocknet.

**Im Vergleich zur natürlichen Trocknung** zeichnet sich die künstliche Trocknung durch eine Verringerung der Verluste von rund 20 bis 30 % bei gutem Wetter oder von 40 bis 60 % bei schlechtem Wetter auf nur 3 bis 5 % aus. Sie liegt damit unbestritten an der Spitze sämtlicher Futtermittelkonservierungsverfahren. Außerdem steigt die Qualität, gemessen an der Erhaltung des Karotins, der Vorstufe zum Vitamin A. Durch die künstliche Trocknung wird daher ein hervorragendes, gesundheitsförderndes Kraftfutter — Grünmehl genannt — erzeugt, das einen Handelswert von rund 30.— DM/dz hat. Dagegen wird durch die natürliche Trocknung einschließlich Reutertrocknung und Belüftung ein Rohfutter — also Heu — mit einem Handelswert von rund 10.— DM/dz erzeugt.

**Die Kosten** für die Trocknung von Grünfutter zu Grünmehl belaufen sich auf 12.— bis 15.— DM je dz Grünmehl. Da zur Erzeugung von 1 dz Grünmehl bei einem Eintrocknungsverhältnis von 5,5 : 1 5,5 dz frisches Grünfutter zu 2.— DM je dz erforderlich sind, sind zu den reinen Trocknungskosten noch 11.— DM hinzuzurechnen. Auch die recht hohen Transportkosten müssen in die Rechnung mit einbezogen werden. Die Aufwendungen für die Anschaffung solcher Anlagen liegen einschließlich Zubehör in der Größenordnung von rund 100 000.— DM für eine Anlage mit einer stündlichen Naßgutleistung von 10 dz. Üblich sind Anlagen bis zum Dreifachen dieser Leistung und noch größere. Kleinere Anlagen werden relativ teurer. Zur Wirtschaftlichkeit müssen **2000 jährliche Betriebsstunden** vorausgesetzt werden.

Daher sind auch im allgemeinen zwischen 150 und 500 landwirtschaftliche Betriebe an solchen Anlagen beteiligt, sei es als vertragliche Lieferanten von Privatanlagen, sei es als Mitglieder einer Genossenschaft. In Westdeutschland sind heute etwa 130 solcher Anlagen vorhanden.

**Der betriebswirtschaftliche Vorteil** liegt dort, wo große Grünmasen-Erträge zu erzielen sind, die am Ort nicht voll verwertet werden können, besonders also im Küstengebiet und im Gebirgsvorland. Das Grünland liefert dann über die Trocknung eine unmittelbare **Verkaufsfucht** und ermöglicht es, auf Kraftfutterzukauf zu verzichten. In Jahren mit besonders schlechter Erntewitterung können die Grünfutteranlagen auch zur Trocknung von Getreide aushilfsweise herangezogen werden.

Untersucht wurden die technischen Verhältnisse verschiedener Systeme, um den Wirkungsgrad zu verbessern. **Erwünscht ist die Entwicklung von Kleinanlagen ohne erhöhte Anschaffungspreise, bezogen auf die Trocknungsleistung je dz, damit der Organisationsaufwand für die Anfuhr eingeschränkt werden und trotzdem eine hohe Ausnutzung der Anlagen erzielt werden kann.**

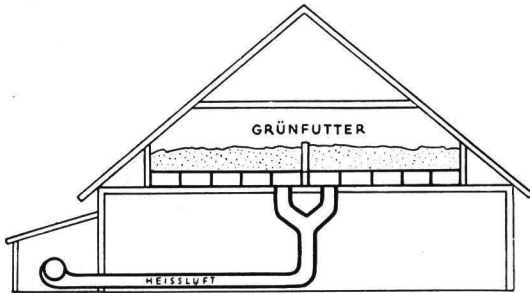


Abb. 1: Schema einer Grünfutter-Darre

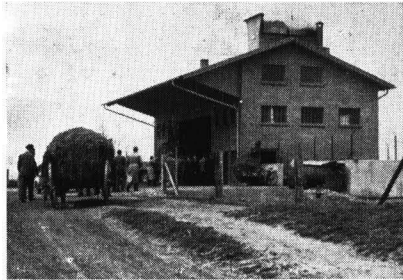


Abb. 2: Ansicht einer Grünfutter-Trocknungsanlage mit einer stündlichen Naßgutleistung von 30 dz

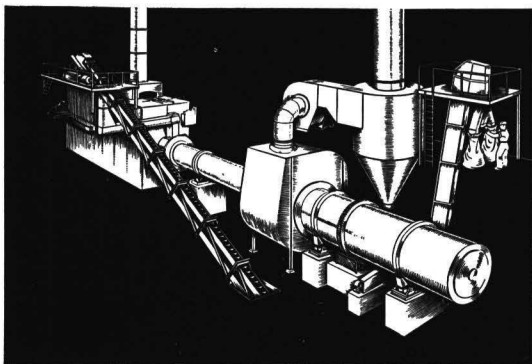


Abb. 3: Trommeltrockner mit Flugrohr

### Schrifttum:

- Wacker:** Warmlufttrocknung von Grünfutter. Landtechnik, Heft 11/1953  
**Paulick:** Trocknungsanlagen für Grünfutter. Landtechnik, Heft 10/1954  
**Isselstein und Ringe:** Anlagen zur Rübenblatt-Trocknung. Landtechnik, Heft 17/1954  
**Sommerkamp:** Grünfutter durch künstliche Trocknung. Ges. zur Förderung der landw. Trocknung. Hamburg-Niendorf. 1954.

## Belüftung von Kartoffeln und Gemüse

### Konservierung und nicht Trocknung

ist die Aufgabe von Kartoffel- und Gemüsebelüftungsanlagen, während bei Heu- und Getreidebelüftungsanlagen die Trocknung ausschlaggebend ist. Beiden gemeinsam ist die Arbeitsweise, die darin besteht, daß die in ihren Lagerräumen lagernden Vorräte von **Gebälseluft** durchstrichen werden.

Nach durchgeführten Versuchen können einfache, im bäuerlichen Betrieb selbst herzustellende Belüftungsanlagen teure **Kühlanlagen** ersetzen.

**Die Lagerung** erfolgt entweder in beliebigen vorhandenen Räumen, wie Scheunen, Stallräumen oder Kellern, sofern sie einigermaßen frostsicher sind, oder auch in eigens dazu errichteten **Kartoffellagerhäusern** oder **Kohlscheunen**. Im ersten Fall handelt es sich um Einrichtungen auf dem einzelnen Hof, im zweiten um Gemeinschaftsanlagen, gleich welcher Rechtsform. Die **Lagerhöhe** kann bei Belüftung bis zu 4 m bei Kartoffeln und 3 m bei Gemüse betragen, wodurch der Anteil der Gebäudekosten an den Lagerungskosten stark sinkt. Meist nimmt man eine Unterteilung in **Boxen** vor.

**Das Gebläse** muß bei 4 m Lagerhöhe je qm etwa 0,1 cbm Luft je Sekunde gegen einen Gesamtwiderstand von etwa 15 mm Wassersäule (WS) liefern. Bei 50 qm Grundfläche (bei 4 m Höhe = 1300 dz Kartoffeln) sind das 5 cbm je Sekunde, wozu ein 3-kW-Motor nötig ist. Solch ein Gebläse (Achsial-Gebläse) kostet mit Motor etwa 600,— DM. Es kann außerdem zur Heubelüftung, und bei flacher Lagerung (unter 0,8 m Schütthöhe) auch zur Getreidebelüftung verwendet werden. Im Gegensatz zur Getreide- und Heubelüftung wird das Gebläse nur bei feuchter und kühler Außenluft eingeschaltet, da das Lagergut in diesem Falle nicht getrocknet, sondern gekühlt und feucht erhalten werden soll. Der Stromaufwand beträgt daher nur einen Bruchteil desjenigen bei der Heubelüftung.

**Die Arbeitersparnis** stellt den größten Vorteil dieser Lagerungsart gegenüber der Lagerung in Mieten dar. Das Bedecken und Abdecken der Mieten erfordert bei Kartoffeln etwa 50 Arbeitsstunden je ha, die hier wegfallen. Außerdem werden die **Verluste** und das **Risiko** verringert, die bei Gemüselagerung in Mieten ganz besonders hoch sind. Schließlich ermöglicht es dieses Verfahren, jederzeit eine **günstige Marktlage** für den Verkauf auszunutzen, da die Lagerhäuser im Gegensatz zu Mieten, die nur bei frostfreiem und trockenem Wetter geöffnet werden können, **ständig zugänglich** sind. Auch lassen sich die Sortier- und Verladearbeiten besser mechanisieren.

Die Hackfruchtlagerung in belüfteten Lagerhäusern ist ein Beispiel dafür, wie eine schwer zu mechanisierende Arbeit (das Bedecken der Mieten) überflüssig gemacht wird durch ein neues Verfahren, das dann zu gleicher Zeit noch die Verluste verringert und marktwirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

**Erforderlich sind weitere Beobachtungen über die Kosten, Weiterentwicklung von Ein- und Auslagerungsvorrichtungen, besonders in vorhandenen Gebäuden, und Untersuchungen darüber, wieweit man die Baukosten dadurch senken kann, daß man während der wenigen wirklich kalten Wintertage eine künstliche Heizung in Kauf nimmt.**

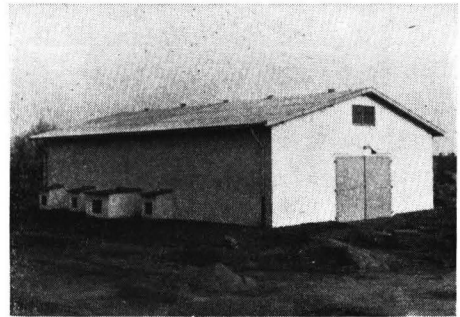


Abb. 1: Lagerhaus Völkensrode

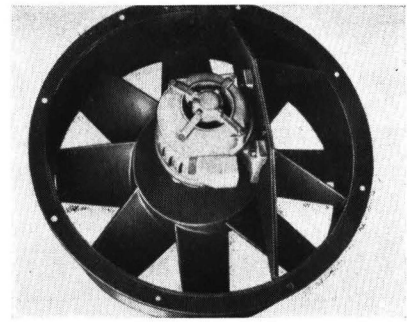


Abb. 2: Achsialgebläse

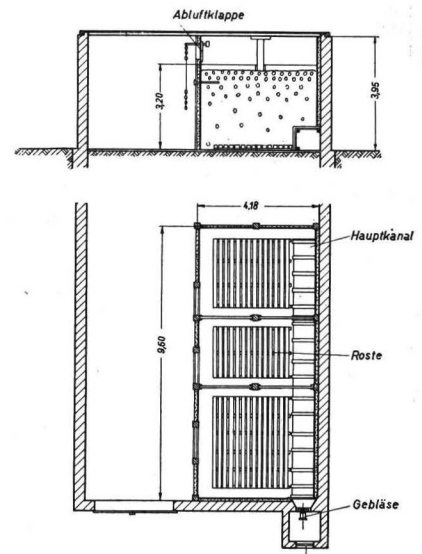


Abb. 3: Grundriß und Querschnitt eines Gemüse-Lagerhauses

### Schriftum:

**Matthies:** Gebläsebelüftung bei der Lagerung von Kartoffeln und Gemüse. Landtechnik, Heft 15/1955

**Stürenburg und Bruer:** Die selbsttätige Temperaturregelung im belüfteten Lagerhaus. Landtechnische Forschung, Heft 4/1955

## Landtechnische DEULA-Kurse



Abb. 1: Schlepperhalle einer DEULA-Lehranstalt



Abb. 2: Praktischer Unterricht an Schlepper und Gerät auf dem Feld

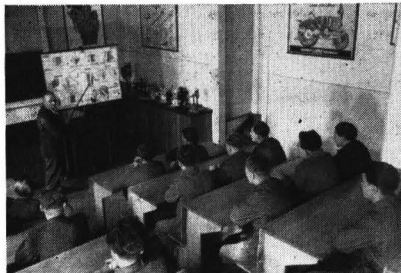


Abb. 3: Theoretische Kenntnisse werden vermittelt



Abb. 4: Instandsetzungsarbeiten im Freien

### Die technischen Kenntnisse

der deutschen Landbevölkerung haben mit der stürmischen Entwicklung der Landtechnik nicht Schritt halten können. Der Junglandwirt muß heute können, was er weder von seinem Vater noch von seinem ländlichen Lehrmeister in ausreichendem Umfang lernen kann; er muß Fertigkeiten beherrschen, die ihm weder die Praxis noch die Landwirtschaftsschulen vermitteln können. Auf der anderen Seite rächt sich das Fehlen gediegener Kenntnisse über die immer zahlreicher und wertvoller werdenden Landmaschinen sofort; es befriedigt dann weder die Güte noch die Menge der geleisteten Arbeit, die unfreiwilligen Pausen durch Störungen an den Maschinen werden immer häufiger, die Reparaturkosten wachsen und die Lebensdauer der Maschinen sinkt, so daß von einem wirtschaftlichen Maschineneinsatz kaum mehr die Rede sein kann.

**Das KTL hat daher in den vierzehn jetzt bestehenden DEULA-(Deutsche Landmaschinen-) Lehranstalten Schulungsstätten geschaffen, in denen der Landbevölkerung die notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten beim Gebrauch und bei der Pflege von Landmaschinen aller Art vermittelt werden können.**

Diese Schulen verfügen über einen durch tatkräftige Mithilfe der Industrie stets modern gehaltenen **Maschinenbestand** (darunter rund 180 Ackerschlepper, also 12—15 je Schule und etwa 600 Landmaschinen vom Grasmäher bis zum Mähdrescher) über Werkzeuge, Hallen, Arbeitsplätze und Unterkunftsräume, die für den gleichzeitigen Besuch von etwa 1200 Schülern ausreichen. 110 Lehrkräfte, etwa zur Hälfte Techniker, zur Hälfte Landwirte, sind erforderlich, um eine wirklich gediegene Unterweisung zu gewährleisten, weil der **Unterricht ja fast ausschließlich praktisch** an und bei der Arbeit mit Maschinen erteilt werden muß und Demonstrationen und Vorträge nur höchstens ein Viertel der Zeit einnehmen können.

### Die Kurse

selbst dienen einmal — im engen Einvernehmen mit den betreffenden Landwirtschaftskammern und Landesregierungen — der **Ergänzung des Landmaschinenunterrichts an den Landwirtschaftsschulen nach der technisch-praktischen Seite hin**; zu diesem Zweck nehmen in den meisten Bundesländern die Schüler der Landwirtschaftsschulen geschlossen je eine Woche an einem solchen Lehrgang in einer DEULA-Schule teil. Stark besetzt sind weiter die **Schlepperkurse**, in denen in einem meist vierwöchigen Lehrgang solide Kenntnisse in der Führung und Pflege und in der Arbeit mit Schleppern vermittelt werden. Den Abschluß bildet hier die Führerscheinprüfung, meist Gruppe II oder IIB.

Außer diesen beiden Hauptkursusformen gibt es noch **Sonderlehrgänge** für Landwirtschaftslehrer und Wirtschaftsberater, für die Hörer der Höheren Landbauschulen, für Gärtner, Pflanzenschutzwärter und Beregnungswärter, für Forstleute und Waldarbeiter, für Landwirtschaftslehrerinnen, Landfrauen und Schülerinnen an Landwirtschaftsschulen. Außerdem werden in Wanderlehrgängen moderne Handarbeitsgeräte gezeigt und moderne Arbeitsverfahren gelehrt. Und schließlich gibt es noch zwölfwöchige Lehrgänge für Landhandwerker, die mit einfacheren Reparaturen an Landmaschinen und Schleppern vertraut gemacht werden.

Das Interesse der Landbevölkerung und ihr echtes Bedürfnis nach einer Erweiterung ihrer technischen Kenntnisse drückt sich vornehmlich in den **ständig steigenden Teilnehmerzahlen** aus, wie sie aus der beigefügten Darstellung hervorgehen. Die Schülerzahl hat sich

von 1948 bis 1955 etwa verzehnfacht, überschreitet allein im Jahre 1955 bereits die Zahl 30 000 und erreichte seit Kriegsende die Zahl 100 000. Trotzdem müssen noch Jahr für Jahr Hunderte von Schülern abgewiesen werden (1953 und 1954 allein fast 1200), weil die Arbeitsplätze nicht ausreichen, um alle Interessenten aufnehmen zu können.

Dabei ist besonders bemerkenswert, daß der Unterricht an den DEULA-Schulen **nicht etwa kostenlos** erteilt wird. Die Schulen müssen vielmehr Gebühren erheben, die ausreichen, um fast die gesamten laufenden Ausgaben (einschließlich Gehälter der Lehrkräfte) zu decken. An laufenden Kosten entstanden je Schüler 48,02 DM, wovon der Bund — durch das KTL — 3,16 DM, die Länder, die Landwirtschaftskammern und Kommunen 10,43 DM und der Kursteilnehmer selbst 34,43 DM trugen. Nur zu den Kosten der Verwaltung und zum Ausbau neuer Schulungsstätten kann das KTL in bescheidenem Maß beitragen. So beliefen sich die laufenden Kosten in den Jahren 1953 und 1954 auf insgesamt 1 940 000.— DM, von denen der Bund — durch das KTL — insgesamt 127 000.— DM (= 6,6 %) trug, während 1 391 000.— DM (= 71,7 %) durch die Lehrgangsteilnehmer selbst aufgebracht wurden. Der Rest von 421 000.— DM (= 21,7 %) wurde — meist in Form von Zuschüssen zu den Lehrgangsgebühren — durch die Landesregierungen, Landwirtschaftskammern und Innungen aufgebracht, und zwar in Schleswig-Holstein 46 500.— DM, in Niedersachsen 154 000.— DM, in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz 243 000.— DM, in Hessen 19 000.— DM, in Baden-Württemberg 25 000.— DM und in Bayern 105 000.— DM. Von dieser Gesamtsumme (592 000.— DM) entfielen auf Zuschüsse zu den Kursgebühren an die Kursteilnehmer 382 000.— DM, so daß als echte Zuschüsse und Darlehen an die DEULA 210 000.— DM verblieben.

So erfreulich die Höhe und das ständige Anwachsen der Schülerzahl auch sein mag, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß die **vorhandenen Schulungsmöglichkeiten noch nicht entfernt ausreichen**, um den berechtigten Forderungen der Landwirtschaft zu entsprechen. Eine DEULA-Schule kann — da für die Unterrichtung der Landwirtschaftsschüler in der Regel ja nur ein halbes Jahr von rund 26 Wochen zur Verfügung steht — auch nur für 25 bis 26 Schulen den nötigen Zusatzunterricht erteilen, wenn nebenher noch die Kurse für Schlepperfahrer und Handwerker weiterlaufen sollen. Bei 533 Landwirtschaftsschulen müßten also mindestens 21 Schulen — statt der bisherigen 14 — zur Verfügung stehen, wenn nicht der Erfolg des Unterrichts durch zu starke Belegung der Kurse leiden soll. **Es müßte weiter die Möglichkeit geschaffen werden**, neben den schon bisher durchgeführten Fortbildungskursen für die Lehrkräfte eine **systematische pädagogische und technische Vorbildung für die jungen Lehrkräfte und regelmäßige Wiederholungskurse für die älteren Lehrkräfte an einer zentralen Ausbildungsstätte durchzuführen**. Die Errichtung einer solchen Ausbildungsstätte ist bereits begonnen worden, doch sind zu ihrer Vollendung noch beträchtliche Mittel erforderlich, die im Augenblick noch nicht zur Verfügung stehen.

Vergleicht man also das Erreichte mit dem, was erreicht werden müßte — ein Schlepperlehrgang für jeden neuen Käufer eines Schleppers und achttägiger Landmaschinenunterricht für jeden Landwirtschaftsschüler —, so muß man sich darüber klar sein, daß das Ziel noch weit entfernt ist und es noch großer Anstrengungen von Bund und Ländern bedürfen wird, um es in angemessener Zeit zu erreichen.

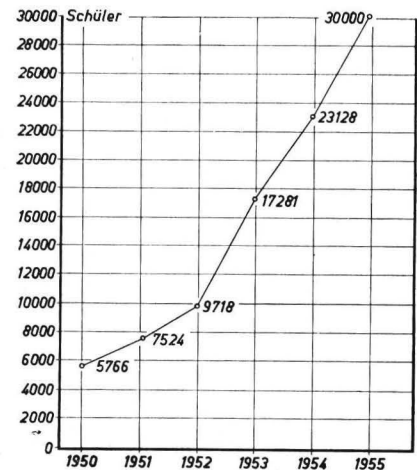


Abb. 5: Die Schülerzahlen der DEULA-Lehranstalten steigen ständig an

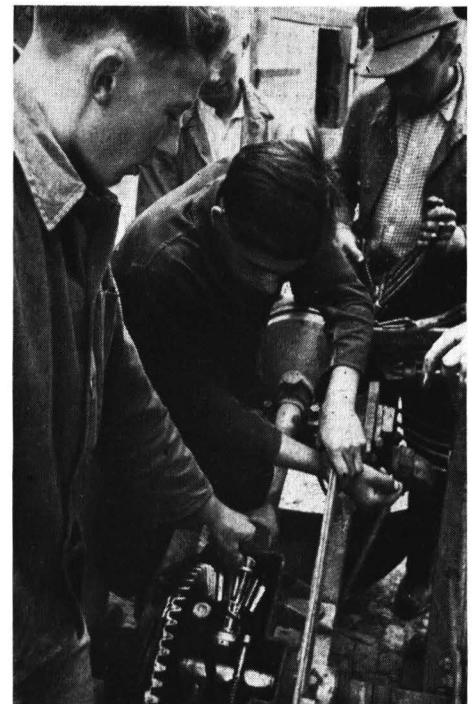


Abb. 6: Fehlersuche am Getriebe eines Kartoffelrodgers

## Schriftum:

von Bismarck, KTL: DEULA-Schulen gestern — heute — morgen. Landtechnik, Heft 5/1954

## Bäuerliches Werken

### Wenn der Bauer in Zukunft



Abb. 1: Unterricht im bäuerlichen Werken im Werkraum einer Landwirtschaftsschule



Abb. 2: Schüler beim Reinigen eines Schleppers

die im Betrieb erforderlichen Maschinen und Geräte wirtschaftlich gebrauchen will, muß er sich ein Mindestmaß technischer Kenntnisse aneignen. Er muß bemüht sein, die **Unterhaltungskosten des gesamten Inventars möglichst niedrig zu halten** und die Nutzungsdauer weitgehendst zu verlängern. **Eine sachgemäße Pflege des Inventars durch den Bauern ist daher unerlässlich.** Die einzelnen Pflegemaßnahmen, wie Reinigung, Schmierung, Holzschutz, Rostverhütung, Anstrichtechnik, Lederbehandlung, und die täglich in der Wirtschaft anfallenden Holz- und Metallarbeiten sind im „Bäuerlichen Werken“ zusammengefaßt. Das „Bäuerliche Werken“ wird seit der Einführung im Jahre 1951 an etwa 200 landwirtschaftlichen Berufs- und Fachschulen gelehrt. Bisher haben rund 15 000 Schüler dieser Schulen am Unterricht in diesem Fach teilgenommen. Jährlich nehmen rund 50 Schulen diesen Unterricht neu auf. Die hierfür bestimmten Lehrkräfte sind in diesem Fach besonders ausgebildet. Im theoretischen Unterricht werden die Material- und Werkzeugkunde eingehend behandelt. Größter Wert wird jedoch auf die praktischen Übungen im Werk- oder Maschinenunterrichtsraum gelegt, die 80 % der gesamten hierfür zur Verfügung stehenden Zeit einnehmen. Das „Bäuerliche Werken“ legt also mehr auf die Handfertigkeit als auf theoretische Kenntnisvermittlung Wert.

Besonders aber sei betont, daß dieses Lehrfach nicht beabsichtigt, Reparatur- oder Fertigungsmaßnahmen durchzuführen.

Das „Bäuerliche Werken“ stellt in dieser Form den Grundlehrgang für den sich hierauf aufbauenden Unterricht der Landmaschinenkunde dar, wie er vornehmlich an den landwirtschaftlichen Fachschulen gegeben werden soll.

\*

### Im gleichen Sinn und mit dem gleichen Ziel

wird an den Mädchenabteilungen landwirtschaftlicher Berufs- und Fachschulen das „Landfrauenwerken“ als Unterrichtsfach zur Pflege des Inventars eingeführt. Der Lehrplan des Landfrauenwerkers sieht vor allem vor: Chemische und mechanische Reinigung, Oberflächenbehandlung von Wirtschafts- und Hausratsgegenständen, Aufarbeitung und Weiterverarbeitung abgenutzter Stoffe und Gegenstände und die Behandlung und Verwertung von Kunststoffen.

Die bisher durchgeführten Lehrgänge haben bei den Lehrerinnen und bei der weiblichen Landjugend in gleicher Weise angesprochen, weil auch im Landfrauenwerken mehr auf die Praxis als auf theoretische Erörterungen Wert gelegt wird.

Das Landfrauenwerken bildet die Grundlage für den in der Fachschule geplanten Unterricht im Fach „Landfrauentechnik“.

Die Jugend selbst, ob männlichen oder weiblichen Geschlechts, nimmt an diesen Kursen mit um so wacherem Interesse teil, je mehr sie auf die Bedingungen des praktischen landwirtschaftlichen Betriebes abgestellt sind.

In allen Fällen hat sich die in Frage kommende **Industrie** bereit erklärt, den Schulen Anschauungsmaterial und Arbeitsmittel kostenlos zur Durchführung dieses neuartigen Unterrichts zur Verfügung zu stellen.

**Für die nächste Zukunft wird vor allem die Aufgabe an erster Stelle zu lösen sein, männliche und weibliche Lehrkräfte für diese Lehrfächer auszubilden.**

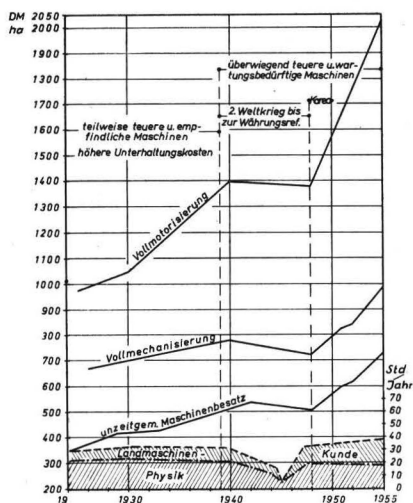


Abb. 3: Landmaschinen-Inventar eines 25-ha-Betriebes in DM/ha und Unterrichtsstundenzahl für Landtechnik an den Landwirtschaftsschulen der letzten 50 Jahre

### Schrifttum:

Graeser, KTL: Holzschutz — Holzschutzmittel in der Landwirtschaft. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 22/1953

Graeser, KTL: Bäuerliches Werken. KTL-Berichte über Landtechnik, Heft 44/1955

## Rationalisierung des Landhandwerks

### Mit steigender Maschinenverwendung

in der Landwirtschaft gewinnt auch die Frage der Reparaturen an Bedeutung. Im letzten Wirtschaftsjahr wurden von der Landwirtschaft insgesamt rund 1 Mrd. DM für Neuanschaffungen und **850 Mio. DM für Reparaturen** von Landmaschinen ausgegeben. Das sind 63 DM Reparaturbelastung je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche.

Trotz vorschriftmäßiger Pflege und Behandlung der Landmaschinen und Geräte läßt sich die Abnutzung während des Gebrauches nicht verhindern. Dadurch wird eine Überholung oder Reparatur der Maschinen erforderlich. Die Durchführung der Reparaturen soll nur leistungsfähigen Werkstätten übertragen werden. **Die Höhe der Reparaturkosten muß für die Landwirtschaft tragbar sein.** Diese, für den Einsatz weiterer Maschinen entscheidende Forderung kann nur erfüllt werden, wenn ein großer Teil der bestehenden Reparaturwerkstätten durchgreifende Betriebsumstellungen vornimmt.

### Diese Betriebsumstellungen

sollten in der Vergrößerung und dem Ausbau der Werkstatträume, im Bau geräumiger Hallen und in einer Teilung dieser Werkstatträume nach Landmaschinenarten und Betriebssparten bestehen.

Zweckentsprechende Einrichtungen, die die Reparatur verbilligen und die Qualität der Arbeit steigern, müssen angeschafft werden. **Fortschrittliche Arbeitsverfahren und gut sortierte Ersatzteillager können zur Senkung der Reparaturkosten wesentlich beitragen.**

### Eine eingehende Beratung

der Betriebe und die Heranbildung von Spitzenkräften durch Schulung und gute **Ausbildung des Nachwuchses** ist notwendig.

Da alle diese Maßnahmen in ihrer Endauswirkung der gesamten Landwirtschaft nützen werden, sind die landwirtschaftlichen Dienststellen an diesen Aufgaben interessiert.

Die Rationalisierung des Landhandwerkes ist eine **Gemeinschaftsaufgabe** des Handwerks, der Genossenschaften und des KTL, das die Betriebsvergleiche und die Feststellung der wirtschaftlichsten Arbeitsverfahren durchführt. Die Ergebnisse werden den Beratern und den Landesfachverbänden mitgeteilt.

Das KTL hat weiterhin die Ausbildung der für das ländliche Reparaturhandwerk vorgesehenen Berater übernommen. Durch diese Zusammenarbeit mit den Organisationen der Reparaturbetriebe kann die Landwirtschaft ihre Wünsche an maßgebender Stelle vortragen und die Maßnahmen durch die Übernahme geeigneter Arbeiten entsprechend beeinflussen. Durch diese Erhebungen in den Betrieben werden Erkenntnisse gefunden, denen auch die Landwirtschaft Rechnung tragen muß. Ein Erfolg der Beratung war die im vorigen Winter durchgeführte Werbung für die rechtzeitige Instandsetzung der Maschinen. Die Wirkung war so groß, daß eine Wiederholung sich erübrigt, da fast alle Werkstätten im letzten Winter voll ausgelastet waren. Gerade diese Aktion hat eindeutig bewiesen, daß eine sinnvolle Zusammenarbeit allen Beteiligten nützt. Eine gleiche oder ähnliche Arbeitsgemeinschaft mußte mit der Industrie gegründet werden, da auch hierdurch den beteiligten Gruppen und damit auch den Reparaturwerkstätten Vorteile geboten werden.

Es ist zu erwarten, daß aus diesen Bemühungen um die Rationalisierung des Landhandwerks eine dauernde Gemeinschaft entsteht. Die anstehenden Aufgaben und Probleme würden dadurch zum Nutzen aller gelöst werden.



Abb. 1: Fortschrittliche, leistungsfähige Reparaturwerkstatt



Abb. 2: Trotz der besten Werkzeugmaschinen kommt es vor allem auf das Können des Handwerkers an



Abb. 3: Aufreiben einer Bronzebüchse von fachmännischer Hand mit zweckmäßigem Werkzeug



## Das Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft

ist ein eingetragener Verein, der unter entscheidender Mitwirkung des damaligen Zentralamtes für Ernährung, des heutigen Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, gegründet ist und dessen Finanzgebarung der Nachprüfung durch den Bundesrechnungshof unterliegt.

Es ist eine gemeinnützige, unabhängige, nicht auf wirtschaftlichen Betrieb gerichtete Organisation, in welcher Landwirtschaft, Industrie und Wissenschaft in gleichberechtigter Zusammenarbeit die Entwicklung der Landtechnik und ihre verstärkte Nutzanwendung in der Landwirtschaft fördern. Es fördert alle Maßnahmen, die dazu dienen, die technischen Verfahren, Einrichtungen und Hilfsmittel zur Steigerung der wirtschaftlichen Erzeugung in der Landwirtschaft sowie im Garten-, Obst- und Weinbau auszugestalten, zu verbreiten und nutzbar zu machen.

Das KTL arbeitet mit wissenschaftlichen Instituten, Verbänden, Gesellschaften und Einzelpersonen auf seinem Arbeitsgebiet zusammen. Es regt Einzel- und Gemeinschaftsarbeiten zur Förderung der Landtechnik und ihrer Anwendung an und erteilt Aufgaben, deren Durchführung es durch Beratung und Bereitstellung bewilligter öffentlicher und privater Geldmittel fördert. Zu den Aufgaben des Kuratoriums gehört auch, öffentliche Dienststellen über alle Fragen seines Arbeitsbereiches zu beraten und auf Anfordern Gutachten zu erstatten.

Das Kuratorium hat folgende Organe:

1. Die Mitgliederversammlung,
2. den Verwaltungsrat,
3. den Vorstand.

### Mitglieder des Vorstandes

sind zur Zeit:

Ehrenvorsitzender:	Landrat a. D., Dr. h. c. Frhr. von Wil m o w s k y, Essen-Bredeney, Hügel 2
Vorsitzender:	Landwirt Paul W e s s e l h o e f t, Ahlersbach, Kreis Schlüchtern
Stellvertr. Vorsitzender:	Fabrikbesitzer Dipl.-Ing. R. V e n t z k i, Eislingen/Fils
Vorstandsmitglieder:	Adam Frhr. von A r e t i n, Haidenburg/Ndb., Kreis Vilshofen Dr. Hans Karl von B o r r i e s, Vorsitzer des Vorstandes der Ruhrstickstoff AG., Bochum, Wittener Str. 45 Prof. Dr.-Ing. C. H. D e n c k e r, Bonn, Meckenheimer Allee 176 Dr. Fritz von E n g e l b e r g, Reute über Radolfzell Prof. Dr. Wilhelm K n o l l e, Techn. Vorstandsmitglied der Firma Heinrich Lanz AG., Mannheim Prof. Dr. L. W. R i e s, Dozent an der Höheren Landbauschule, Michelstadt i. Odw., Frankfurter Str. 3 Dr. Hans S a c k, Hannover, Albert-Niemann-Str. 6 Dr. Martin S o g e m e i e r, Niederstüter, Post Stuten über Hattingen/Ruhr, Am Geitling 40 Ministerialrat Dipl.-Ing. H. v o n W a e c h t e r, Bonn 12, Bundesernährungsministerium Prof. Dr. W o e r m a n n, Göttingen, Nikolausberger Weg 11.

## Die KTL-Geschäftsstelle

(Frankfurt/Main, Eschersheimer Landstraße 10, Tel. 5 57 68 / 5 44 71), leitet der Hauptgeschäftsführer. Er wird vom Vorstand bestellt und arbeitet nach dessen Weisung.

Hauptgeschäftsführer:	Dr. H. R i c h a r z
Stellvertr. Hauptgeschäftsführer:	Dr. L. v o n B i s m a r c k
Persönl. Referent des Hauptgeschäftsführers:	Dr. K. H. S e i b o l d
Verwaltung, Buch- und Kassenführung:	S. K l i m a.
Referat: Landtechnische Gutsberatung Landtechnisches Unterrichtswesen Arbeitswirtschaft	Dr. L. v o n B i s m a r c k
Referat: Bodenbearbeitung Biogasanlagen Milchwirtschaft Siedlungswesen und Agrarsoziologie	Dipl.-Landw. W. S t a u ß
Referat: Presse Veröffentlichungen Rundfunk Tagungen	Dr. G. F r i e h e
Referat: Inventar-Unterhaltung Reparaturwesen Ausstellungen	Obering. H. G r a e s e r
Referat: Bäuerliche Betriebswirtschaft Mechanisierung bäuerlicher Betriebe Beispielsberatung Technik und Flurbereinigung	Dipl.-Landw. H. H o e c h s t e t t e r
Referat: Energiewirtschaft Trocknung und Belüftung	Dipl.-Ing. F. F e l d m a n n
Referat: Technisierung des Landhaushaltes Wärmewirtschaft Landfrauenarbeit	Frau M. S c h u l z - P e t e r s

## KTL-Institutionen

### DEULA-Lehranstalten des KTL

(Sinzig/Rhein, Zehnthof, Tel.: Remagen 320)

Geschäftsführer:	Oberregierungsbaurat a. D. Dipl.-Ing. H. T i e m e y e r
Stellvertr. Geschäftsführer:	Dipl.-Landw. H. G o s e
DEULA-Lehranstalten:	
Für Schleswig-Holstein und Hamburg in S c h ö n b ö k e n	Leiter: Ing. G. W. D e m m e r
Für Weser-Ems in F r e r e n	Leiter: O. B r a n d t
Für Ammerland in W e s t e r s t e d e	Leiter: M. H ü n i k e n
Für Hannover in L i e t h e	Leiter: Dipl.-Landw. H. G o s e
Für Hannover-Süd in H i l d e s h e i m	Leiter: W. Q u e r f u r t h
Für Westfalen-Lippe in W a r e n d o r f	Leiter: G. F i s c h e r
Für Kurhessen in W i t z e n h a u s e n	Leiter: G. N e u m a n n
Für Rheinland und den Kammerbezirk Frankfurt/Main in S i n z i g mit Zweigschule für Sonderkurse in K ö l n - D e u t z	Leiter: W. S c h o l t e n
Für Pfalz-Rhein Hessen in A l s e n z	Leiter: H. K o l b e
Für Baden-Württemberg in N ü r t i n g e n mit Zweigschule für Sonderkurse in R a v e n s b u r g	Leiter: K. O b s t
Für Bayern in F r e i s i n g	Leiter: G. R u d n i k

## Schlepperprüffeld des KTL

(Rauschholzhausen bei Marburg bis 1. Juli 1956, ab 1. Juli 1956 Kranichstein bei Darmstadt)

Leiter: Dr.-Ing. R. Franke

Stellvertr. Leiter: Dr. K.-H. Bockhorn

Arbeitsgebiet: Durchführung von Schlepper- und Motorenprüfungen:

Dr. R. Franke

Dr. K.-H. Bockhorn

Obering. F. Kliefoth

Dipl.-Ing. H. Kiene

Dipl.-Landw. H. Köbsell

## KTL-Büros

KTL-Büro Berlin (Berlin-Dahlem, Podbielski-Allee 25/27, Tel. 76 59 91)

Leiter: Dr. A. Oberlack

KTL-Büro Stuttgart (Stuttgart, Olgastr. 1 B, Tel. 24 09 08)

Leiter: Dr. W. Senke

Verbindungsstelle Landwirtschaft-Industrie e. V. Essen (Essen, Lindenallee 21, Tel.: 2 13 31)

Leiter: Dr. M. Schröder-Etzdorf

## KTL-Außenstellen

Für Niedersachsen und Schleswig-Holstein in Dethlingen über Munster (Essohof, Tel.: Munster 238)

Leiter: Dr. H. G. Hechelmann

Für Nordrhein-Westfalen in Bonn (Bonn, Meckenheimer Allee 176, Tel.: 3 45 26)

Leiter: Dr. G. Steffen

Für Berlin in Berlin-Dahlem (Berlin-Dahlem, Podbielski-Allee 25/27, Tel.: 76 59 91)

Leiter: Dipl.-Landw. G. Schofer

Für Hessen und Rheinland-Pfalz in Frankfurt/Main (Frankfurt/Main, Eschersheimer Landstraße 10, Tel.: 5 57 68)

Leiter: Dr. H. Mölbert

Für Baden-Württemberg in Stuttgart (Stuttgart, Olgastraße 1 B, Tel.: 24 09 08)

Leiter: Landw.-Ass. H. Seifert

Für Bayern in München (München 13, Elisabethstr. 48, Tel.: 37 10 58)

Leiter: Dipl.-Landw. H. Rühmann

## KTL-Ausschüsse

Ausschuß für Technik im Gartenbau gemeinsam mit dem Zentralverband des Deutschen Gemüse-, Obst- und Gartenbaues e. V. (Bonn, Koblenzer Straße 33, Tel.: 3 81 79, 3 83 21)

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. R. Bohm

Ausschuß für Technik im Weinbau gemeinsam mit dem Deutschen Weinbauverband und der DLG (Bad Kreuznach, Am Güterbahnhof 6, Tel.: 25 27)

Geschäftsführer: Weinbauinspektor H. Fuchs

## KTL-Sachverständige

Arbeitsgebiet: Künstliche Trocknung in der Landwirtschaft

Dr. K. Seidel, Hamburg, Boltensallee 10

Arbeitsgebiet: Feldberegnung, Güllewirtschaft, Abwasserwertung, Klimatologie

Dr. G. Schönnopp, Goslar (Harz), Bozener Straße 7

Arbeitsgebiet: Verwendung von Sprengstoffen in der Landwirtschaft

Dipl.-Landw. W. Weiß, Köln-Lindenthal, An der Freigrathstraße, Haus Nr. 17

Arbeitsgebiet: Stromversorgung, Stromtarife

Dir. Dipl.-Ing. H. Gebhardt, Hannover, Auf dem Emmerberge 12

# Die Aufgabe

## Die Volkswirtschaft moderner Staaten

lebt zu einem großen Teil vom Abbau der in Jahrtausenden entstandenen Bodenschätze, Kohle, Erdöl, Erdgas, Erze, Salze, und von deren Veredelung. Dem technischen Abbau dieser Bodenschätze entstehen zwar von Natur gewisse Erschwernisse: Hitze, Wassereinbrüche, Gasentwicklung und andere, aber diese Erschwernisse lassen sich technisch meistern, so daß eine fortlaufende, von der Natur mehr oder minder unabhängige Produktion möglich ist. Diese ist in der Weiterverarbeitung nur noch abhängig von Kapital und Arbeit und wird hauptsächlich durch den Markt begrenzt. Die technische Entwicklung und die Mechanisierung führen hier zu ständig steigender Produktion je Arbeitskraft, mit anderen Worten zu ständig steigender Arbeitsproduktivität.

## Sehr anders liegen die Verhältnisse in der Landwirtschaft.

Sie lebt nicht vom Abbau, sondern ist gezwungen, ihre Produktionsgrundlage, also den Boden, dauernd in der Bodenfruchtbarkeit aufzubauen. Der entwicklungsmäßige Fortschritt führt hier bei Acker-, Baumrucht- und Waldbau zu steigenden Erträgen von der Flächeneinheit, also zu steigender Flächenproduktivität. Die Produktivität in der Landwirtschaft ist nicht in erster Linie abhängig vom aufgewendeten Kapital, das heißt der technischen Leistung und von der Arbeit, sondern von der Sonnenenergie, die der wichtigste Faktor der Pflanzenproduktion ist. Diese wirkt sich aus in der Dauer der Vegetationsperiode und der jahreszeitlichen Witterung. Durch die Abhängigkeit von der Sonnenenergie ist im Pflanzenbau im Durchschnitt nur eine Ernte der verschiedenen Produkte im Jahr zu erzielen, und die fortlaufende Produktion in der Viehhaltung verlangt einen hohen Aufwand für die Lagerung der Ernte der Produkte des Pflanzenbaues.

Die pflanzliche Produktion erfordert, je intensiver sie ist, einen desto höheren Arbeitseinsatz. Auch in der Landwirtschaft vollzieht sich in ihren derzeitigen Entwicklungsstufen mit einer Zeitverzögerung gegenüber der Industrie der Ersatz und die Ergänzung der menschlichen Arbeitskraft durch den Kapitalaufwand für die Mechanisierung mit der Folge einer Vervielfältigung der Produktivität der einzelnen Arbeitskraft. Hauptsächlich in der Vervielfachung der Arbeitskraft mit Hilfe der Maschine liegt auch die Hoffnung auf ein höheres Arbeitseinkommen des in der Landwirtschaft tätigen Menschen begründet, das sich mit dem Einkommen eines Facharbeiters in der Industrie vergleichen läßt. Dabei bleibt aber die Landwirtschaft mit einer Erschwernis belastet, das ist die Tatsache, daß einerseits die einzelnen Pflanzengattungen für Saat, Pflege, Ernte und Verwertbarkeit jeweils verschiedene Maschinen erfordern und daß andererseits jede dieser Maschinen nur eine kurze Zeitspanne im Jahr eingesetzt werden kann. Der Kapitalaufwand ist also hoch und das bedingt besondere Formen und Übergangshilfen in der Organisation des Agrarkredits, wenn man den Prozeß der Mechanisierung und Vervielfachung der Produktivität der einzelnen Arbeitskraft in der Landwirtschaft beschleunigen will, was notwendig ist, damit ein besseres Gleichgewicht der Beschäftigung in Landwirtschaft und Industrie entsteht.

Die Zeit der Autarkie des Bauernhofes mit seinen in dieser Betriebsform planenden und denkenden Bauern ist vorbei. Das technische Zeitalter zwingt zu weitgehender Arbeitsteilung. Auch der Bauer muß ein scharf rechnender und planender Unternehmer werden. Es gibt genügend Beispiele, die beweisen, daß Bauern aus eigener Kraft auf technisch wirtschaftlichen und günstigen Betriebsgrößen — gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Einsatzes von gemeinschaftlich benutzten Maschinen — zu einer Flächen- und Arbeitsproduktivität kommen, die sie in einen wirtschaftlichen und sozialen Zustand versetzen, der sie lernbegierig, fortschrittlich und lebensfroh sein läßt. Sie kennen nichts von Unterbewertung der Landarbeit, sie sind wertvolle konstruktive Mitglieder der Volkswirtschaft, die die Selbsthilfe als das beste wirtschaftliche Mittel im Lebenskampf angewendet haben. An diese Pioniere, die vielfach durch besondere wirtschaftliche Verhältnisse begünstigt sind, gilt es die große Masse der aufbauwilligen Bauern durch besondere Maßnahmen heranzubringen, wie es das Landwirtschaftsgesetz vorsieht.

Notwendig sind dazu agrarpolitische Maßnahmen für die kleinbäuerlichen Betriebe, die nicht durch Spezialkulturen oder Einnahmen aus industrieller Arbeit oder anderen Quellen ein genügendes Einkommen erreichen, um ihren Lebensstandard mindestens auf den des Facharbeiters in der Industrie zu heben. Solche Maßnahmen sind erstens die Beseitigung der Flurzersplitterung, die die volle Ausnutzung der Vorteile der Maschinenanwendung erschwert, zweitens die Aufstockung ungenügender Betriebsgrößen, drittens eine geeignete Form und ein genügendes Volumen des Agrarkredits, viertens die Schaffung von Beispielswirtschaften und fünftens eine individuelle Beratung für Betriebe, die sich mechanisieren wollen, um neben der häufig schon erreichten hohen Flächenproduktivität auch eine hohe Arbeitsproduktivität und damit ein entsprechendes Einkommen zu erreichen.

Verlag Hellmut Neureuter, Wolfratshausen b. München

Druck: Max Schmidt & Söhne, München 5

