

ZIEH-, PRESS- und STANZTEILE

aller Art für landwirtschaftliche Maschinen und Geräte



Spez.:

Kutschersitze,
Traktorsitze,
Pflugscheiben,
Eggscheiben,
Kalterscheiben,
Sämaschinen-scheiben,
Schutzscheiben für
Pflanzmaschinen,
Scheiben- u. Ballon-Räder,
Lochspaten,
Schiebkarrenmulden usw.

Preß- & Stanzwerk Paul Craemer K.G.

HERZEBROCK i./Westf • Telefon: 311 u. 327

BRILLANT
Ruberg
Die Garantie-Kette

... erprobt in
3 Jahrzehnten,
bewährt in 1000
Strapazen.

RUBERG & RENNER • KETTENWERKE • HAGEN i.W.
(BRILLANT) Fahrrad, Motorrad, Kraftwagen- und Maschinen-Antriebsketten

INHALT

Dipl.-Ing. H. J. Matthies: Der Vorgang des Schwadziehens und die Gestaltung von Heuwendern	97
Prof. Dr.-Ing. K. Gallwitz und Dr. von Hülst: Untersuchungen an Pflanzenschutzbrühbehältern aus Metall	107
Prof. Dr.-Ing. G. Segler und Dipl.-Ing. G. Degenhardt: Zur Klärung des Arbeitsprinzips eines kontinuierlich wirkenden Selbsteinlegers für Breitdrescher	110
Dipl.-Ing. G. Ackermann: Luftmengen- und Druckverluste an einem Metallschlauch	112
Dipl.-Ing. B. Winkeler: Technische Untersuchungen zur Vermischung von Melasse mit gehäckseltem Grüngut	115
Untersuchungsberichte über ausländische Landmaschinen:	
Vier hydraulische Frontlader	118
Schwadreden „Roto Rake“	121
Stalldungstreuer „New Idea“	122
Rundschau	
Das 5. Heft „Grundlagen der Landtechnik“	126
Die landtechnische Forschung in den USA	128

Herausgeber: Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft, Frankfurt am Main, Eschersheimer Landstraße 10, Fachgemeinschaft Landmaschinen im VDMA, Frankfurt am Main, Barkhausstraße 2 und Max Eyth-Gesellschaft zur Förderung der Landtechnik, Frankfurt am Main/Nied, Elsterstraße 57.

Hauptschriftleiter: Dr. H. Richarz, Frankfurt am Main, Eschersheimer Landstraße 10. Tel. 5 57 68 u. 5 44 71.

Verlag: Hellmut Neureuter, Wolfratshausen bei München. Tel. Ebenhausen 750. Alleinbesitz von H. Neureuter, Icking.

Verantwortlich für den Anzeigenteil: Ingeborg Schulz, Wolfratshausen.

Druck: Max Schmidt & Söhne, München 5, Klenzestraße 40—42.

Erscheinungsweise: Viermal jährlich.

Bezugspreis: Vierteljährlich DM 4.— zuzüglich Zustellungskosten. Ausland DM 5.—.

Bankkonto: Kreissparkasse Wolfratshausen, Konto-Nr. 2382.

Postscheckkonto: München 832 60.

Geschäftsstelle in der britischen Zone: Eduard F. Beckmann, Lehrte-Hannover, Haus Heideck.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten.

Untersuchungsberichte über ausländische Landmaschinen

Institut für Landmaschinen der TH Braunschweig und Institut für Landmaschinenforschung Braunschweig-Völkenrode

ERP-Mittel des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden zur wissenschaftlichen Untersuchung von ausländischen landwirtschaftlichen Maschinen den deutschen landtechnischen Forschungsanstalten zur Verfügung gestellt. Wir legen die von den Instituten Prof. Dr.-Ing. G. Seglers bisher erarbeiteten Untersuchungsberichte hiermit vor und hoffen, daß sie besonders das Interesse der Landmaschinenkonstruktoren finden werden.
Redaktion.

Vier hydraulische Frontlader

Von den dem Institut für Schlepperforschung mit ERP-Mitteln des Bundesministeriums zur Verfügung gestellten ausländischen Schleppern waren vier Maschinen mit hydraulischen Frontladern ausgerüstet, die im Institut für Landmaschinenforschung näher untersucht wurden.¹⁾ Über einige Versuchsergebnisse und Folgerungen daraus für den Bau derartiger Geräte wurde auf der 12. Tagung der Landmaschinenkonstruktoren berichtet. In diesem Vortrag, der im 12. Konstrukteurheft der Schriftenreihe „Grundlagen der Landtechnik“ erscheinen wird, sind folgende Punkte behandelt:

1. Forderung für die Bemessung der Ladeschwinge, um Ackerwagen von einer Seite voll beladen zu können.
2. Die beim Ladevorgang auftretenden Hinter- und Vorderachslasten.
3. Beim Laden von Stallung gemessene Losreißkräfte.

Beschreibung

Die wichtigsten Maße der Schlepper und Frontlader sind in den Abbildungen 1 bis 4 eingetragen. Es ist jeweils die oberste Laderstellung mit ausgeklinteter Schaufel gezeichnet und die unterste Lage gestrichelt angedeutet. Ferner sind die Hubwege von Schaufel und Kolben sowie die Kolbendurchmesser angegeben. Ein Zerlegen der Hubzylinder konnte wegen der Gefahr der Beschädigung, vor allem der Dichtungen, nicht vorgenommen werden. Die eingetragenen Kolbendurchmesser sind also außen gemessen, während die wirksamen Kolbenquerschnitte vorerst nicht angegeben sind.

Außer den wichtigsten Abmessungen zeigen die Abbildungen den unterschiedlichen Anbau der Schwingen und Hubzylinder an den Schleppern. Beim Oliver, Earthmaster und Ferguson sind zwei seitlich angeordnete Zylinder vorhanden, während der Jayhawk-Lader am McCormick-Schlepper nur einen stehenden Zylinder besitzt. Sämtliche Schaufeln verfügen über eine Feder, die nach dem Entleeren die Schaufel wieder in die Ausgangsstellung zurückzieht, in der sie durch eine Klinke gehalten wird. Bei Betätigung der Klinke durch den Fahrer über Hebel und Gestänge oder Leine kippen die Schaufeln selbsttätig aus, weil der Schwerpunkt vor den Drehbolzen liegt.

Die Tragkonstruktionen an den Schleppern und die Ausleger sind aus Flach-, Winkel-, U-Profilen oder Rohren hergestellt. Die Schwingen des Oliver-Laders besteht aus Vierkantrohren. Stärke und Gewicht der Schlepper mit Lader sind folgende:

Oliver:	25 PS (Petroleum),	1750 kg
McCormick:	35 PS (Diesel),	3010 kg
Earthmaster: etwa	12 PS (Benzin),	1075 kg
Ferguson:	25 PS (Benzin),	1320 kg

Während bei drei Maschinen die Ölpumpe direkt vom Motor angetrieben wird, arbeitet der Jayhawk-Lader am IHC-Schlepper mit einer „Hi-Lo-Pac“-Pumpe, die auf die Zapfwelle gesteckt ist.

¹⁾ Es handelt sich hierbei um hydraulische Schlepper- und Frontlader der Firmen: The Oliver Corporation Chicago, Ill. (USA) — Earthmaster Farm Equipment Burbank, California (USA) — McCormick IHC, London (England) — H. Ferguson Ltd., Coventry (England).

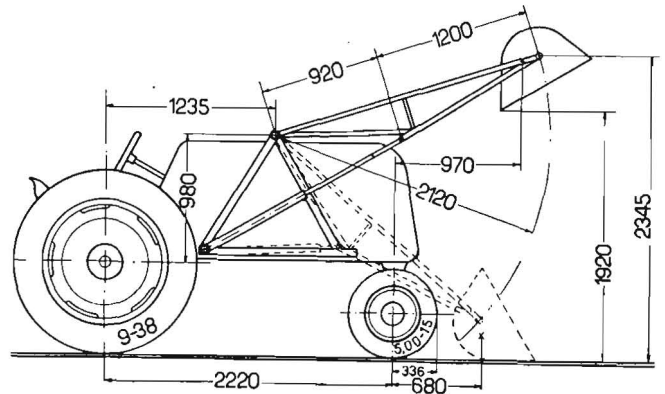


Abb. 1: Oliver Row Crop 66 mit Lader. Hubweg der Schaufel: 2010 mm; Hubweg des Kolbens 690 mm; Durchmesser des Kolbens: 38 mm

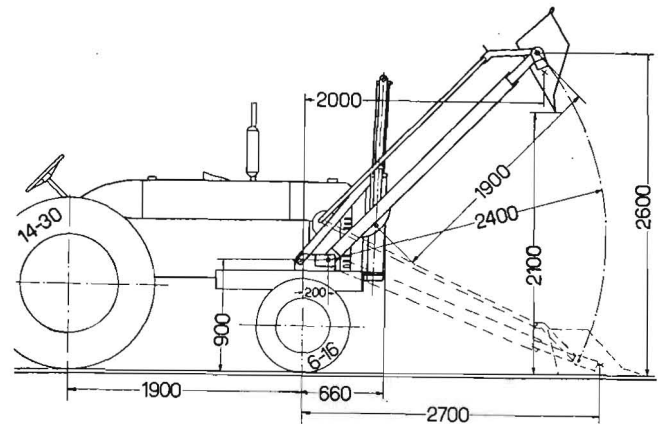


Abb. 2: McCormick WD 6 mit Jayhawk-Lader. Hubweg der Schaufel 2490 mm; Hubweg des Kolbens 560 mm; Durchmesser des Kolbens: 100 mm

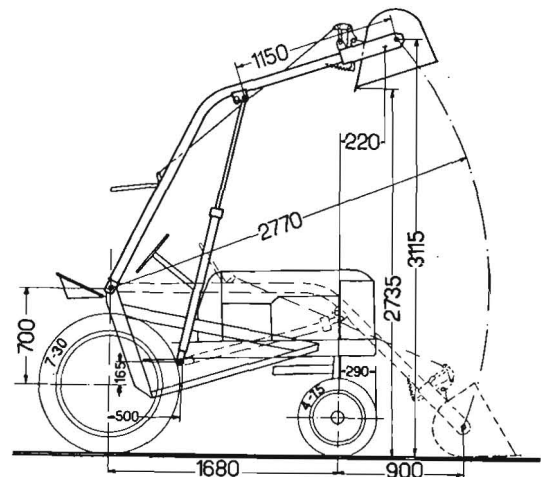


Abb. 3: Earthmaster mit Lader. Hubweg der Schaufel 2875 mm; Hubweg des Kolbens 775 mm; Durchmesser des Kolbens 38 mm

Technische Messungen

An der Einführung der Ölleitungen in die Hubzylinder wurde ein Indikator eingebaut, der den Öldruckverlauf während des Hubvorganges aufschrieb (Abb. 5). Jeder Lader wurde einmal leer und dann mit zunehmender Belastung gehoben (Abb. 6). Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Abbildung 7 zusammengestellt. Je nach Anordnung der Hubzylinder zu den Schwingen ergaben sich während des Hebens ansteigende, gleichbleibende oder abfallende Drücke. Die zum

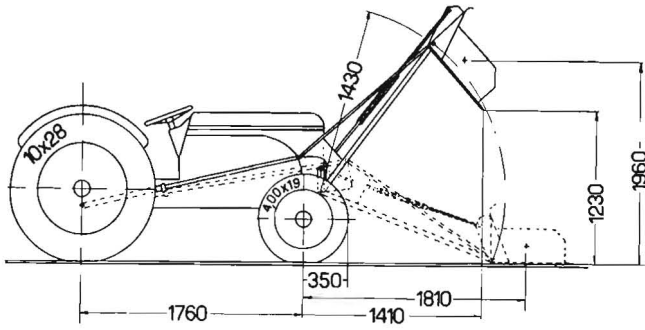


Abb. 4: Ferguson mit Lader
Hubweg der Schaufel 1790 mm; Hubweg des Kolbens 365 mm;
Querschnitt des Kolbens 22 mm

Heben bestimmter Gewichte jeweils erforderlichen Öldrücke sind der Aufzeichnung zu entnehmen. Sie sind ziemlich unterschiedlich, je nach Kolbenquerschnitt und Übersetzungsverhältnis.

Die bei den einzelnen Ladern gemessenen maximalen Öldrücke sind über der Belastung in Abbildung 8 aufgetragen. Mit zunehmender Schaufelfüllung nehmen die maximalen Öldrücke verschieden stark zu. Das Ende der Kurven ergibt für jeden Lader die größte Tragfähigkeit und den dazugehörigen Öldruck.

Oliver:	540 kg,	58 ot.
McCormick:	925 kg,	53 at.
Earthmaster:	350 kg,	92 at.
Ferguson:	335 kg,	125 ot.

Die Tragfähigkeit eines Schlepper-Frontladers ist weitgehend durch die Schleppergröße begrenzt. Diese Messungen zeigen aber, daß die leichten Schlepper mit niedriger Tragfähigkeit mit hohen Öldrücken arbeiten, oder umgekehrt, daß auch große Lasten bei schweren Schleppern mit niedrigen Öldrücken bewältigt werden können.

Die bisher angeführten Untersuchungen wurden bei stehendem Schlepper und ohne Erfassung des Senkvorganges durchgeführt. Einige Beispiele aus weiteren Messungen zeigt Abbildung 9. Ein Lader (in diesem Beispiel am McCormick) wurde mit 300 kg belastet. Bei a wurde in oberster Stellung die Last ausgekippt und der leere Lader gesenkt. Der Öldruckverlauf zeigt während des Hebens starke Schwingungen. Sie sind aber auch bei den Messungen der Abbildung 7 vorhanden, allerdings in anderem Maßstab aufgetragen. Im Falle b wurde der Lader mit gleicher Last wieder im Stand gehoben und anschließend mit dem Gewicht gesenkt. Es



Abb. 5: Einbau des Indikators für Öldruckmessungen



Abb. 6: Ein Beispiel für die Durchführung von Untersuchungen mit Einzelbelastungen

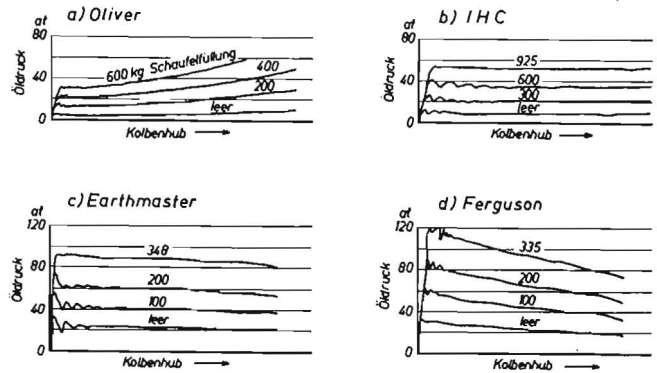


Abb. 7: Öldruckverlauf bei den vier überprüften Geräten

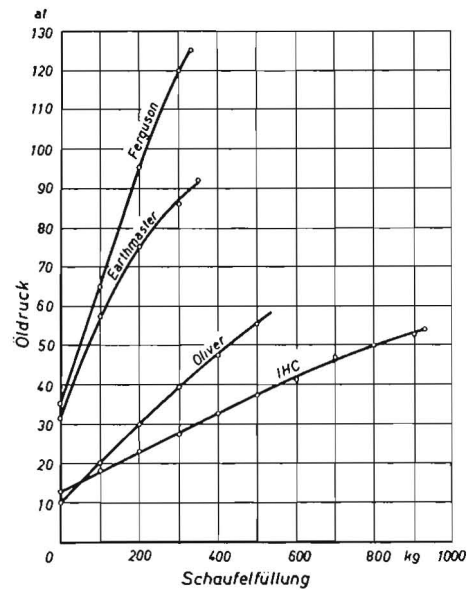


Abb. 8: Maximale Öldrücke beim Heben im Stand

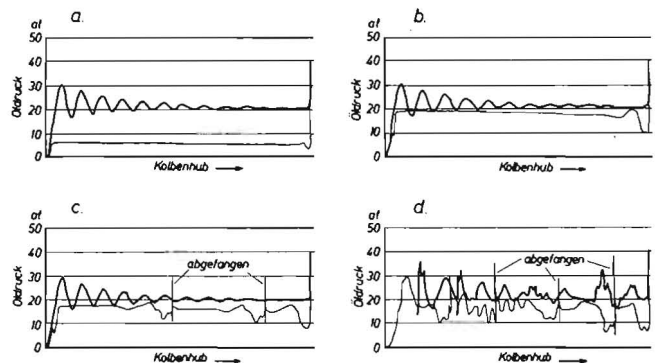


Abb. 9: Öldruckverlauf beim Heben und Senken im Stand während der Fahrt mit plötzlichen Unterbrechungen des Senkvorganges

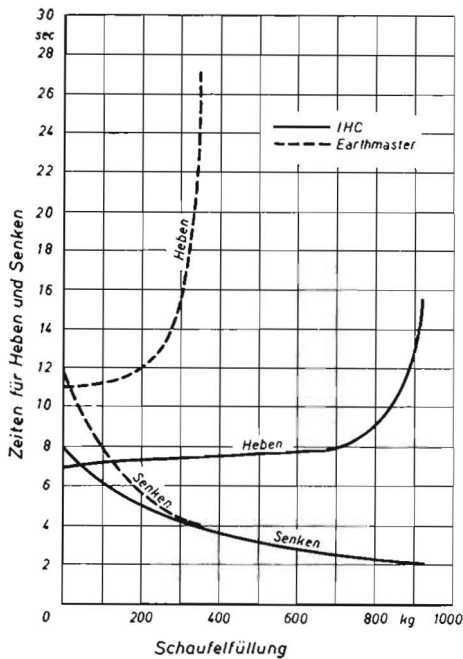


Abb. 10: Zeitbedarf für Heben und Senken bei verschiedenen Schaufelfüllungen



Abb. 11: Frontlader im Einsatz an einer Dungstätte

herrscht demnach in der Leitung während des Senkens ein etwas niedrigerer Druck als beim Heben. Am Beispiel c wird gezeigt, welche stoßartigen Öldruckerhöhungen auftreten, wenn während des Senkens unter Last plötzlich abgestoppt wird. Die Aufzeichnungen bei d wurden erhalten beim Heben und bei gleichzeitiger Fahrt des Schleppers über ein Stück Weg mit Schlaglöchern und anschließendem Senken bei Weiterfahrt und dreimaligem plötzlichen Abfangen. Es ist zu erkennen, daß in solchen Fällen höherer Öldruck im Zylinder und in der Leitung auftreten kann als beim Heben.

Bei zwei Geräten wurde der Zeitbedarf bei verschiedenen Schaufelfüllungen gemessen (Abb. 10). Es zeigte sich, daß beim Heben mit zunehmender Belastung anfangs der Zeitbedarf wenig ansteigt. Erst bei weitgehender Ausnutzung der Tragfähigkeit verlangsamt sich der Hubvorgang merklich. Der Senkvorgang beschleunigt sich mit größer werdender Last, jedoch bei den beiden Bauarten verschieden schnell.

Praktische Erprobung

Neben den vorerwähnten Messungen wurden mit den Frontladern auch praktische Einsätze durchgeführt. Vor allem wurde Stallmist geladen (Abb. 11), zum Teil auch Kompost, Erde (Abb. 12), Kies und Steine verarbeitet.

Die erzielbare Leistung ist auch davon abhängig, ob ein reibungsloses Überschneiden des Hub- und Senkvorganges mit dem Fahren des Schleppers möglich ist. In dieser Hinsicht erwies sich der Antrieb der Ölpumpe über die Schlepperzapfwelle als nachteilig, weil bei jeder Betätigung der Kupplung die Pumpe aussetzte. Ferner traten zusätzliche Zeitverluste bei den Maschinen auf, bei denen der Fahrer während des Hebens und Senkens den Schalthebel der Hydraulik in einer bestimmten Stellung festhalten mußte, denn das Lenken mit einer Hand bereitete oftmals Schwierigkeiten. Selbst ein ge-

wissenhafter und gut geübter Fahrer kann Störungen nicht ganz verhüten, wenn empfindliche Teile der Hydraulik unzureichend geschützt sind.

Kurze und dicke Zinken der Dunggabel verhindern vor allem bei strohigem Mist eine wünschenswerte Füllung, da sie zu schwer und nicht tief genug in das Ladegut einzustoßen sind. Außerdem rutscht fest auf die Zinken gepreßter Dung beim Abkippen schlecht oder nur teilweise ab. In dieser Hinsicht waren die Bauarten günstig, die über eine Vorrichtung verfügten, mit welcher der Fahrer die ausgeklinte Gabel in Schwingung versetzen kann, durch die das Gut im Bedarfsfalle abgeschüttelt wird.

Zur Ausrüstung der Lader zählt eine Dunggabel und eine Erdschaufel. Darüber hinaus ist für den Jayhawk-Lader eine sehr geräumige Rauhfuttergabel mit Holzzinken mitgeliefert. Bei der praktischen Erprobung zeigte sich, daß dieses Gerät gut zum Zusammenschieben eines Schwads zu verwenden ist, beim Heben jedoch nur ein Teil auf den Zinken liegen bleibt (Abb. 13). Beim Abkippen des Heues blieb andererseits häufig viel auf den Zinken festhängen (Abb. 14).

Zusammenfassung

Da die ausländischen Schlepper für zahlreiche andere Untersuchungen benötigt wurden, standen sie für die Frontladerversuche nur zeitweise zur Verfügung. Ausgesprochene Dauerversuche konnten daher nicht durchgeführt werden. Trotzdem wurden zahlreiche wertvolle Erfahrungen gesammelt, die für den Bau und die Weiterentwicklung derartiger Geräte von Bedeutung sind.

Grundsätzlich konnte der Eindruck gewonnen werden, daß der hydraulische Schlepper-Frontlader eine aussichtsreiche Möglichkeit zur Mechanisierung der landwirtschaftlichen Ladearbeiten bietet. Seine Leistung kann dadurch gesteigert werden, daß der Konstrukteur unsere Einsatzbedingungen weitgehend berücksichtigt und der Landwirt die Voraussetzungen für einen erfolgreichen Einsatz so weit wie möglich verbessert.

Dipl.-Ing. H. Gaus



Abb. 12: Schlepper mit Frontlader bei Erdarbeiten

Abb. 13: Einsatz eines Frontladers bei der Heuernte



Abb. 14: Das Entleeren der Heugabel

Schwadreden „Roto Rake“

Der Schwadreden „Roto Rake“ der Automatic Industries Inc., Platte, Cansas (USA), ermöglicht das Ziehen und das Wenden von Schwaden und wird für die Bearbeitung aller möglichen Futterarten, wie Luzerne, Wiesengras, Kartoffel- oder Bohnenkraut empfohlen.

Beschreibung

Die Sternräder, die Arbeitswerkzeuge der Maschine, werden von einem reichlich robust gebauten Profileisenrahmen getragen, der auf drei luftbereiften Rädern mit Reifen 6.00—16 ruht (Abb. 1). Die Räder sind durch Gabel und angeschweißten Zapfen drehbar am Rahmen angebracht. Während das in Fahrtrichtung rechts vorn laufende Rad als Nachlaufrad ausgebildet ist, wird das linke vordere Rad durch die Zugstange und eine einfache Spurstange gelenkt. Das hintere, fest, aber zur Fahrtrichtung verstellbar angebrachte Rad ermöglicht die Einstellung der Arbeits- oder der Transportbreite der Maschine.

Die sechs Sternräder, die einen Felgendurchmesser von 920 mm haben, sind mit je 36 Stahlblechzinken ausgerüstet, die — im spitzen Winkel zur Felgentangente — so angebracht sind, daß sich ein Spitzendurchmesser von etwa 1300 mm ergibt (Abb. 2 und 4). Auf Wunsch werden auch Rundstahlzinken geliefert. Die in den Abbildungen 3 und 4 gezeigten, an je einem Hebelarm schwenkbar angebrachten Arbeitsräder werden durch eine Schraubenfeder in loser Berührung mit dem Boden gehalten. Der Druck der Räder auf den Boden kann durch eine Spannschraube geregelt werden. Dadurch und durch die Hebelanordnung wird eine gute Anpassung der Räder an alle Bodenunebenheiten erreicht. Für den Transport des Schwadrechens können die

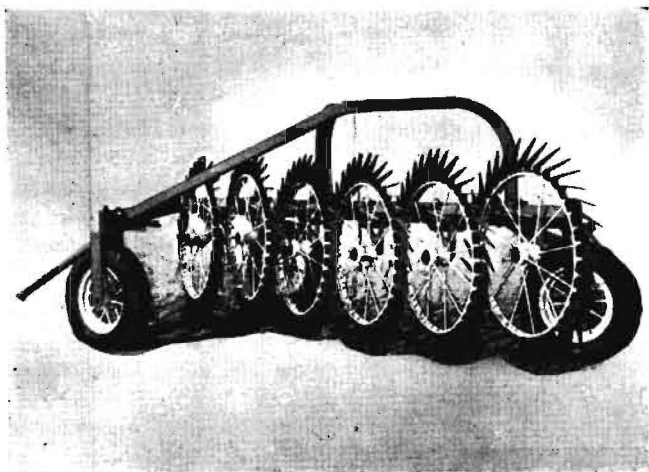


Abb. 1: Die Roto Rake in Arbeitsstellung

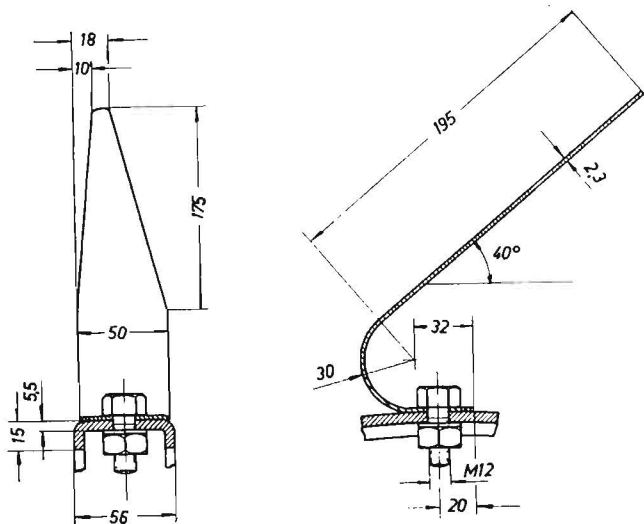


Abb. 2: Stahlblechzinken für die Roto Rake

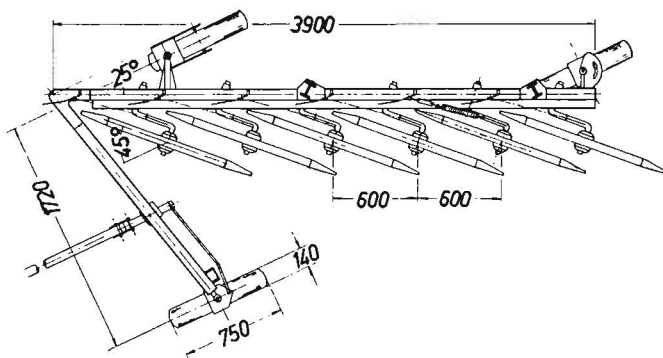


Abb. 3: Grundriß der Roto Rake

Hebelarme mit der in Abbildung 4 gezeigten Vorrichtung hochgeklappt und festgestellt werden.

Die Sternräder sind mit zwei einfachen Zylinderrollen-Lagern ausgerüstet, während die Fahrradlager mit zwei einstellbaren Kegelrollenlagern versehen sind (Abb. 5). Diese Lager sind mit Simmerringen abgedichtet, so daß sich eine Schmierung nach dem Einbau erübrigt. Die Rollenlager der Sternräder und die Gleitlager an den Gabelköpfen können mit Fettpresse abgeschmiert werden.

Der Wender wird so gezogen, daß die Sternräder in einem Winkel von etwa 45° zur Fahrtrichtung stehen. Durch die Berührung mit dem Boden und dem zu bearbeitenden Gut werden sie in Drehung versetzt. Dadurch heben die Zinken das Grüngut etwas an und schieben es gleichzeitig so zur Seite, daß die Sternräder auf diese Weise ständig einen zusammenhängenden, verhältnismäßig festen Schwad vor sich herrollen, den sie seitlich ablegen.

Die wichtigsten Daten der Maschine

Arbeitsstellung:	Größte Länge:	etwa 3700 mm
	Größte Breite:	„ 3330 mm
	Arbeitsbreite:	920 bis 1900 mm
	Spurbreite (vorn):	1750 mm

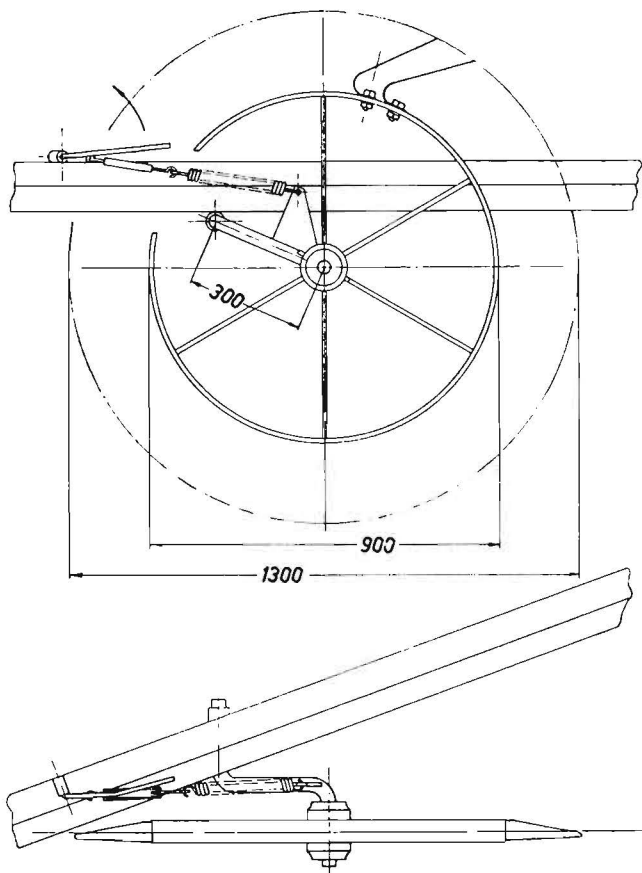


Abb. 4: Aufhängung der Sternräder

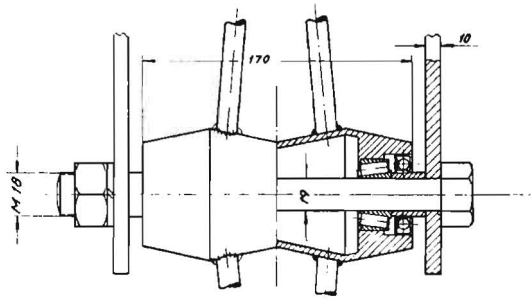


Abb. 5: Lagerung der Fahrräder

Transportstellung: Größte Länge:	etwa 4020 mm
Größte Breite:	„ 2000 mm
Größte Höhe:	„ 1600 mm
Sternraddurchmesser:	1300 mm
Reifengröße:	6.00—16
Gewicht:	580 kg

Untersuchungsergebnisse

Bei richtiger Einstellung der Maschine erfassen die einzeln abgefederten Arbeitsräder alle Bodenunebenheiten besser, als es jedem Trommelwender möglich ist. Durch den Bodenantrieb der Sternräder kann praktisch mit verhältnismäßig großen Fahrgeschwindigkeiten von etwa 12 bis 14 km/h gearbeitet werden. Infolge des mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit größer werdenden Schlupfes zwischen Arbeitsrädern und Boden leidet die Arbeitsgüte aber bei allzu großen Geschwindigkeiten und außerdem wird mit wachsender Geschwindigkeit die Verschmutzungsgefahr für das Gut größer. Daher kann eine optimale Fahrgeschwindigkeit von etwa 8 km/h als zweckmäßig empfohlen werden. Diese Geschwindigkeit, die ungefähr dem dritten Schleppgang entspricht, ermöglicht bei erträglicher Verschmutzung eine saubere Recharbeit und sie führt zu recht guten Arbeitsleistungen.

Wesentlich für die Arbeitsgüte des Wenders ist die richtige Einstellung der Sternräder. Der Druck der Zinken auf den Boden soll gerade so groß sein, daß der Antrieb der Räder vom Boden aus ohne allzu großen Schlupf möglich ist. Wird die Ausgleichfeder zu sehr gespannt, ruht also ein zu großer Anteil des Sternradgewichtes auf dem Boden, kratzen die Zinkenspitzen den Boden auf und es entstehen Beschädigungen an den Pflanzen und Verunreinigungen im Grünut oder im Heu. Eine zu lose Berührung der Zinken mit dem Boden hat dagegen eine unsaubere Recharbeit zur Folge.

Die hohen Arbeitsgeschwindigkeiten und die gute Leistung der Maschine gerade in unebenen Feldlagen stellen große Vorzüge dar. Sie werden noch erweitert durch den einfachen Aufbau der Maschine, die infolge des fehlenden Zapfwellenantriebes gegenüber den üblichen Schwadreden nur wenig Verschleißteile besitzt und sehr einfach zu bedienen ist. Insbesondere das Anhängen an den Schlepper und das Einstellen der Maschine kann ohne Mühe von einem Mann vorgenommen werden.

Da die Sternräder beim Schwadziehen oder beim Wenden das Gut vor dem Abrollen zunächst etwas zusammenschieben, entsteht ein verhältnismäßig fester Schwad, der sich zwar noch gut trocken läßt, der aber nur im ganzen umgedreht und maschinell nur schwer wieder aufgelockert werden kann. Für viele Betriebe stellt auch der Umstand einen Nachteil dar, daß die „Roto Rake“ eine reine Einzweckmaschine ist, mit der beispielsweise die wichtige Arbeit des Breitstreuens nicht ausgeführt werden kann. Die Gefahr der Verschmutzung des Futters, die bei diesem Gerät besonders groß ist, läßt eine Verwendung der Maschine bei der Bearbeitung von Ackerfutter in den meisten Fällen nicht ratsam erscheinen. Dagegen zeigte die „Roto-Rake“ im Hinblick auf die Bearbeitungsverluste ebenso günstige Ergebnisse wie neuzeitliche Trommelreden.

Die bei der Bearbeitung von Wiesenheu gemessene Zugkraft für die Maschine lag bei einem Bestand von etwa 40 dz/h Heu zwischen 40 und 50 kg.

Zusammenfassung

Die fast zu robust gebaute Maschine hat sich beim Schwadziehen und beim Schwadwenden gut bewährt. Ihre Nachteile liegen in dem Umstand begründet, daß sie ein Einzweckgerät darstellt, daß sie verhältnismäßig feste Schwaden formt und daß die Gefahr der Verschmutzung bei ihrer Verwendung besonders im Ackerfutter groß ist. Demgegenüber leistet die „Roto Rake“ sehr saubere Recharbeit, vor allem auch auf unebenen Feldern, und die erreichbaren hohen Arbeitsgeschwindigkeiten stellen einen erheblichen Vorteil dar. Die Maschine kann besonders für den Einsatz auf festen Wiesen- und Weideflächen empfohlen werden. Für deutsche Verhältnisse dürfte jedoch eine weniger aufwendige Bauweise genügen.

Dipl.-Ing. H. J. Matthies und Dr. G. Peschke

Stallungstreuer „New Idea“ Typ 12 A

Wie Abbildung 1 zeigt, handelt es sich bei dem amerikanischen Stallungstreuer Typ 12 A der Firma New Idea, um ein einachsiges Fahrzeug mit Gummibereifung für den Schleppereinsatz, jedoch ohne Zapfwellenantrieb. Die einzelnen Maße sind den Abbildungen zu entnehmen, die wichtigsten sollen hier zusammengestellt werden:

Eigengewicht:	687 kg
Bereifung:	7,5 x 24
Spurweite:	1650 mm
Gesamte Kastenlänge:	3300 mm
Nutzbare Kastenlänge:	~ 2700 mm
Innere Kastenhöhe:	550 mm
Kastenbreite vorn:	1000 mm
hinten:	1030 mm
Kastenvolumen:	etwa 1,5 m ³
Oberkante Kasten über Erde:	1025 mm.

Die Achse liegt hinter der Kastenmitte, so daß in unbeladenem Zustand auf der vorderen Deichselhöhe eine Last von 58 kg ruht.

Wie aus Abbildung 2 zu ersehen ist, liegen im Boden des Wagens an den Außenseiten zwei endlose Stahlgliederketten, die durch Winkeleisen in bestimmten Abständen miteinander verbunden sind. Während des Entladevorganges befördern diese Ketten den Dung nach hinten gegen zwei mit Zinken bestückte Walzen. Die Walzen drehen sich im entgegengesetzten Sinne wie die Bodenräder und werfen dadurch den Dung an ihrer Oberseite nach hinten heraus. Ein großer Teil, vor allem dickere Stücke, fliegen auf die dahinter angeordnete Verteilerschnecke. Durch den nochmaligen Aufschlag wird der Dung weiter zerschlagen. An Stelle einer durchgehenden Schnecke sind einzelne Blechstücke so angeordnet, daß sie eine Schnecke ersetzen, die auf den beiden Hälften entgegengesetzt gerichtete Steigung hat, so daß ein Teil des Duges nach den Seiten über die Wagenbreite hinausgeworfen wird.

Transport des Duges zum Streuapparat

Da kein Zapfwellenantrieb eingebaut ist, erfolgen alle erforderlichen Antriebe von den Bodenrädern aus. Abbildung 3 zeigt die rechte Wagenseite. An der Felgen-Innenseite sitzt eine viersternige Scheibe a. Sie bewegt über eine Rolle den



Abb. 1: Gesamtansicht des Stallungstreuers „New Idea Typ 12 A“

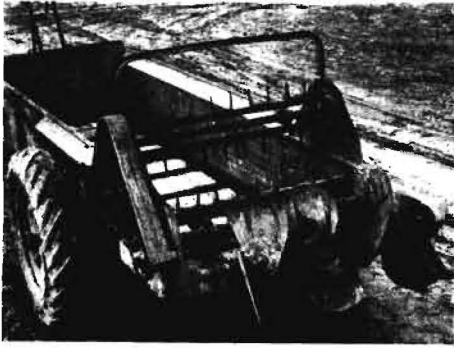


Abb. 2: Transportketten und Streueinrichtung

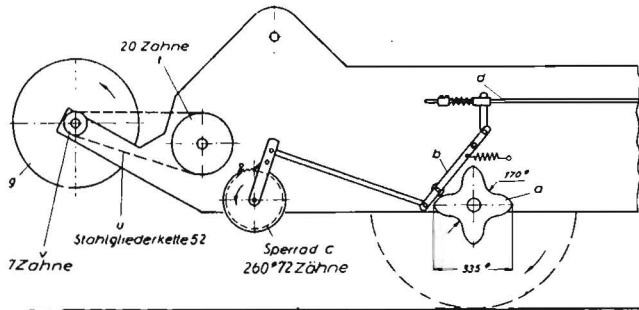


Abb. 3: Rechte Wagenseite mit Antrieb der Ketten und Verteilschnecke

Hebel b und treibt über ein Gestänge das Sperrrad c und damit eine Welle mit zwei Rädern und die endlosen Ketten im Wagenboden. Durch einen vom Schleppersitz erreichbaren Hebel kann die Stange d verstellbar werden. Damit wird die Tiefe verändert, auf die der Hebel b nach Überrollung jedes Sternes durch eine Feder zurückgezogen wird. Auf diese Weise wird die Größe des Hubes je Stoß gewählt. Fünf Hebelstellungen sind vorgesehen, es konnten aber nur vier verschiedene Kettenvorschübe gemessen werden. Da der Antrieb vom Bodenrad abgeleitet wird, erhalten wir für jede Fahrgeschwindigkeit einen anderen Kettenvorschub (Abb. 4). Für die Berechnung der Streumenge sollen folgende Bezeichnungen eingeführt werden:

- v (m/min) = Fahrgeschwindigkeit des Streuers
- z (min) = Streuzeit je Wagen
- K_s (m/min) = Kettenvorschub
- G (dz) = Gewicht der Ladung
- B (m) = Streubreite
- L (m) = Kastenlänge
- L_1 (m) = Streulänge je Wagen
- F (m²) = je Wagen bestreute Fläche
- D (dz/ha) = Streudicke

Damit ergeben sich folgende Beziehungen:

$$z = K_s \cdot L \text{ (min); } L_1 = v \cdot z \text{ (m)}$$

$$F = v \cdot B \cdot z \text{ (m}^2\text{)}$$

$$D = 10000 / F \cdot G \text{ (dz/ha)}$$

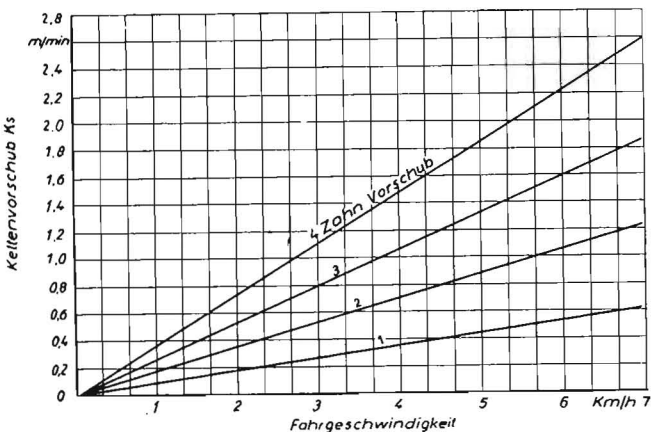


Abb. 4: Abhängigkeit des Kettenvorschubes von der Fahrgeschwindigkeit bei verschiedenen Einstellungen

Dazu ein praktisches Beispiel. Es wird angenommen:

$$v = 5 \text{ km/h} = 83,3 \text{ m/min}; \quad L = 2,7 \text{ m}$$

$$B = 2,5 \text{ m}$$

$$G = 12,5 \text{ dz.}$$

Daraus ergeben sich für die einzelnen Einstellungen des Kettenvorschubes folgende Werte:

K_s (m/min)	z (min)	L_1 (m)	F (m ²)	D (dz/ha)
0,445	6,05	505	1262	99
0,891	3,15	263	656	191
1,333	2,03	170	425	294
1,866	1,45	121	302	415

Über die Streubreite wird später berichtet. Bei diesen Annahmen von $B = 2,5$ m und $G = 12,5$ dz ergeben sich somit vier verschiedene Streudicken zwischen rund 100 und 400 dz/ha. Weitere Einzelheiten über die Transportketten sind der Abbildung 5 zu entnehmen.

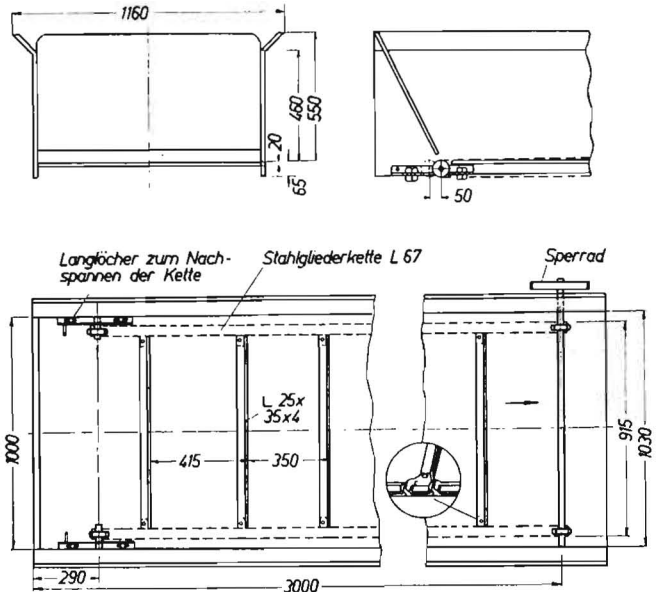


Abb. 5: Abmessung von Kasten und Ketten

Die Streuvorrichtung

In der Abbildung 6 sind Drehrichtung, Abmessungen und Lage der Streuwalzen und der Verteilschnecke zueinander, sowie zur Transportkette des Wagens aufgezeichnet. Alle drei Streuorgane haben gleichen Drehsinn. Die untere Walze (e) hat jedoch einen wesentlich größeren Durchmesser als die obere und ist nicht über der Transportkette, sondern weiter hinten angeordnet. Die kleine obere Walze (f) ist so eingebaut, daß ein ziemlich großer Durchlaß zwischen beiden entsteht. Dadurch ist die Dungzerkleinerung nicht bei allen Mistarten optimal. Wie bereits erwähnt, werden größere Stücke aber von der Schnecke (g) noch einmal angeschlagen und weiter zerkleinert. Die Größe dieses Spaltes hat andererseits einen beachtlichen Einfluß auf den Kraftbedarf, wie an anderen Dungstreuvorrichtungen festgestellt wurde. Die Welle der Walze (f) liegt oberhalb der Kastenwand, so daß bei normalen Wagenfüllungen nur wenig Dung mit dieser Walze in Berührung kommt. Praktische Versuche zeigten, daß die Walze (f) wenig Dung herauswirft, den meisten nach vorn auf die Ladung befördert und somit der eigentlichen Streuwalze (e) eine immer gleichbleibende Höhe des Duges herstellt.

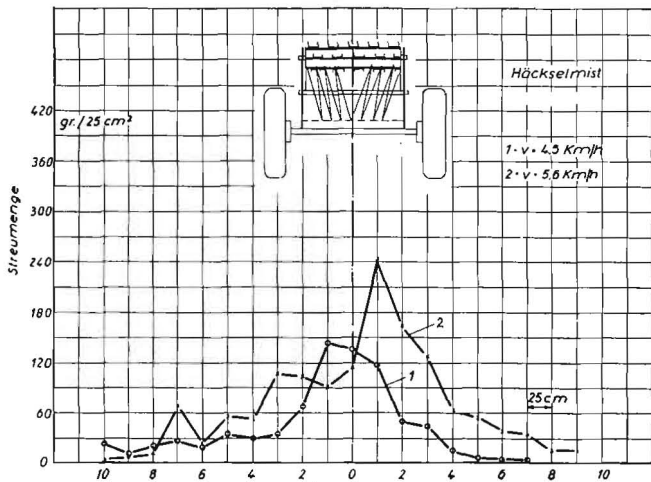


Abb. 10: Streubilder bei der Verarbeitung von Häckselmist

der Streuer nicht höher als bis zur oberen Wagenkante beladen, weil sonst eine einwandfreie Streuarbeit nicht mehr möglich war.

Verteilung des Dunges

Beim Beladen des Streuers ist es nicht gut möglich, den Dung so dicht und gleichmäßig vor die Streuwalzen zu packen, daß vom ersten Beginn des Streuvorganges an die gewünschte Menge auf den Acker fällt. Es gibt sozusagen eine Anlaufstrecke. Nach eigenen Versuchen ist es auch nicht empfehlenswert, den Dung fest gegen die Walzen zu laden, weil dadurch bei dem Bodenradantrieb Anfahrtschwierigkeiten entstehen können. Bei Geräten mit Zapfwellenantrieb besteht hingegen die Möglichkeit, vor Beginn der Streutätigkeit im Stand anlaufen zu lassen und erst dann weiter zu fahren. Bei jeder Fuhre wird die letzte Strecke wieder etwas dünner bestreut, denn das letzte Häuflein auf der endlosen Kette fällt leicht nach vorn und verlängert damit die Streudauer. Auch in dieser Hinsicht ist ein Zapfwellenantrieb günstig, mit dem wieder im Stand der Rest verarbeitet werden kann. Die Verteilung wurde wiederholt gemessen. Quadratische Bleche mit 25 cm Kantenlänge wurden in einer Reihe quer zur Fahrtrichtung ausgelegt und überfahren. Die auf jedes Blech gefallene Menge wurde gewogen und aufgetragen. Aus mehreren Messungen war die Tendenz klar zu erkennen, so daß Mittelwerte aufgetragen werden konnten, wie es in den Abbildungen 10 und 11 geschehen ist. In einem Fall hatte die Einstreu aus Häckselmist bestanden, im anderen Fall aus ungeschnittenem Mähdrescherstroh. Das Beladen erfolgte in allen Fällen mit einem Schlepperlader, so daß eine gewisse Streuung der Meßwerte auch auf nicht ganz gleichmäßiges Beladen zurückzuführen ist. Aus den Darstellungen kann gefolgert werden:

1. Kurzer Mist wird wesentlich breiter verstreut als langstrahiger.
2. Nach rechts und links wird die Streumenge stets geringer als direkt hinter dem Wagen sein.

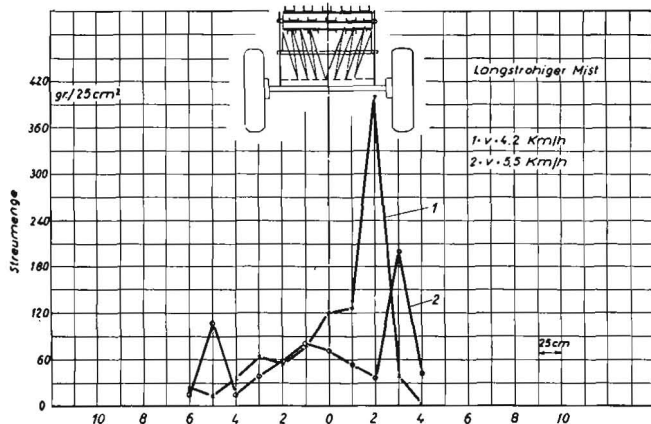


Abb. 11: Streubilder bei der Verarbeitung von langstrohigem Mist

3. Ein einigermaßen gleichmäßiges Gesamtbild ist auf dem Acker nur zu erreichen, wenn durch die angrenzenden Fuhren ein Teil überstreut wird.
4. Bei langstrahigem Mist ist die Zerkleinerung ungleichmäßiger, so daß die Streukurven stärkere Spitzen aufweisen.
5. Der Wind beeinflusst das Streubild und kann vor allem eine seitliche Verlagerung der Streumengen verursachen. Bei Dauereinsätzen erwies sich andererseits, daß ein eingearbeiteter Bedienungsmann ein Gesamtstreubild erzielte, das einen gleichmäßigen Eindruck hinterließ und wesentlich besser aussah als ein von Hand bestreutes Feld.

Einsatzmöglichkeiten

Zahlreiche praktische Einsätze des Stallungstreuers New Idea Typ 12 A führten zu der Erkenntnis, daß dieses Gerät für alle vorkommenden Dungarten verwendbar ist. Der Kraftbedarf und somit die Größe des erforderlichen Schleppers ist sowohl von den Geländeverhältnissen als auch von der Dungbeschaffenheit abhängig. In ebenem Gelände und bei gut verrottetem kurzen Mist wurde befriedigende Arbeit mit einem 15-PS-Schlepper längere Zeit hindurch erzielt. Der Benutzer erkennt sehr schnell, daß er sich mit dem verhältnismäßig kleinen Fassungsvermögen des Wagens abfinden muß, weil bei zu hoher Ladung außer dem größeren Kraft-



Abb. 12: Zusatzeinrichtungen zum Streuen von Kalk

bedarf sehr leicht Störungen an den Streuorganen auftreten. Unsere Landwirte, besonders in größeren Betrieben oder bei weiten Hof-Feld-Entfernungen, wünschen ein größeres Fassungsvermögen. Das würde in vielen Fällen aber zur Verwendung eines schweren Schleppers führen. Man kann das begrenzte Fassungsvermögen als Sicherheitsfaktor betrachten und muß in dem Streuer zunächst eine Streumaschine und erst in zweiter Linie ein Transportfahrzeug sehen.

Die Konstruktion ist so ausgeführt, daß die Streuorgane nicht abgebaut werden können. Dadurch ist das Fahrzeug nur zu Streuarbeiten zu verwenden. In normaler Ausführung kann außer Dung auch Kompost und dergleichen damit ausgebracht werden. Durch Unterbau von zwei Streutellern (Abb. 12), die mit einer Kette von der unteren Streuwalze aus angetrieben werden, und Anbringung eines Kammes vor den Walzen ist auch Mergel und Kalk streubar. Zur Bemessung der Streumenge dient ein vor die Walzen gehängtes Brett, wodurch ein nach der Höhe verstellbarer Spalt entsteht, durch den das Streugut austritt. Durch den stoßartigen Antrieb der Transportkette und dadurch, daß vor jeder Schiene sich das Streugut stärker zusammenschiebt, ist die Verteilung ungleichmäßiger als bei Düngerstreuern oder besonderen Kalkstreumaschinen. Immerhin ist durch diese Zusatzeinrichtung die Möglichkeit gegeben, Düngkalk mit geringem Arbeitsaufwand besser zu verteilen, als ihn von Hand mit der Schaufel auszustreuen.

Zusammenfassung

Der beschriebene Stalldungstreuer hat durch längere Einsätze in verschiedenen Betrieben seine Brauchbarkeit erwiesen. Technische Störungen sind kaum aufgetreten. Bei richtigem Einsatz ist eine Streugüte zu erreichen, die in vielen Fällen ausreicht, andererseits durch neuere Konstruktionen übertroffen wird. Schwierig ist in unseren Betrieben die be-

triebswirtschaftliche und finanzielle Einfügung, da unsere bisher übliche Dungverarbeitung ein größeres Fassungsvermögen wünschenswert macht und eine Verwendung des Fahrzeuges für andere Transportarbeiten einen Stalldungstreuer wirtschaftlicher gestaltet. Aus diesem Grunde ist dieser, in anderen Ländern sicherlich gut geeignete Streuer für deutsche Verhältnisse nicht in allen Fällen als empfehlenswert zu bezeichnen.
Dipl.-Ing. H. G a u s

Résumé:

„Untersuchungsberichte über ausländische Landmaschinen des Instituts für Landmaschinenforschung, Braunschweig-Völkenrode, und des Instituts für Landmaschinen der Technischen Hochschule Braunschweig.“

ERP-Mittel des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurden zu wissenschaftlichen Untersuchungen an ausländischen Landmaschinen zur Verfügung gestellt. Die beiden obengenannten Institute, die unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. G. Segler stehen, untersuchten

hydraulische Schlepper- und Frontlader der Firmen The Oliver Corporation, Chicago; Earthmaster Farm Equipment Burbank, California; McCormick IHC, London, und H. Ferguson Ltd., Coventry — den Schwadwender „Roto Rake“ der Automatic Industries Inc., Plathe, Kansas — den Stalldungstreuer „New Idea“ Typ 12 A der Firma New Idea, USA und berichten über die Ergebnisse dieser Untersuchungen.

„Reports on Tests made on Foreign Agricultural Machinery by the Institute for Agricultural Engineering Research, Braunschweig-Völkenrode, and the Agricultural Machinery Department of the Technical University, Braunschweig.“

ERP-Funds were placed at the disposal of the above-mentioned Agricultural Research Institutes by the Federal Ministry for Food, Agriculture and Forestry, for the purpose of carrying out tests on foreign agricultural machinery. The two Institutes, which are under the direction of Prof. Dr.-Ing. G. Segler, investigated and tested the following agricultural machines:

Hydraulic Tractor and Front-Loader, as made by the following firms:
The Oliver Corporation, Chicago; Earthmaster Farm Equipment Co., Burbank, Cal.; McCormick IHC, London; H. Ferguson Ltd., Coventry.
„Roto Rake“ Hay Tedder made by Automatic Industries Inc., Plathe, Kansas.
„New Idea“ Manure Distributor, Type 12 A, made by Messrs. New Idea, USA.
The results of these tests and investigations are given in full.

„Rapports concernant des essais faits sur des machines agricoles étrangères à l'Institut de recherches sur le Machinisme Agricole à Brunswick-Völkenrode et à l'Institut de Machinisme Agricole de l'École Supérieure Technique de Brunswick.“

Le Ministère Fédéral du Ravitaillement, de l'Agriculture et de la Sylviculture a mis à disposition des moyens provenant des fonds de contrepartie, en vue d'entreprendre des recherches scientifiques sur des machines agricoles étrangères.

Les deux instituts mentionnés ci-dessus dont le directeur est le Prof. Dr.-Ing. G. Segler ont examiné des chargeurs de tracteur et des chargeurs avant hydrauliques construits par les firmes The Oliver Corporation, Chicago; Earthmaster Farm Equipment Burbank, California; McCormick IHC, Londres et H. Ferguson Ltd, Coventry — le répandeur de fumier „Roto Rakes“ de la firme Automatic Industries Inc., Plathe, Kansas — le répandeur de fumier „New Idea“ type 12 A de la firme New Idea, USA.
Les résultats obtenus sont mentionnés.

„Informe sobre reconocimientos de máquinas agrícolas hechos por el Instituto de Investigación de Máquinas agrícolas en Braunschweig-Völkenrode y por el Instituto Agrícola de Braunschweig.“

El Ministerio de Alimentación, Agricultura y Silvicultura de la Confederación Alemana concedió fondos del ERP para la investigación científica de máquinas agrícolas extranjeras. Los Institutos citados investigaron bajo la dirección del catedrático Dr.-Ing. G. Segler tractores y cargadores frontales hidráulicos de las casas; The Oliver Corporation, Chicago; Earthmaster Farm Equipment, Burbank, California; McCormick IHC, London y H. Ferguson, Ltd., Coventry — el revolovedor de heno en andanadas „Roto Rakes“ de la Automatic Industries Inc., Plathe, Kansas — el repartidor de estiércol de establo „New Idea“, modelo 12 A de la casa New Idea, U.S.A.
dando informes de dichos reconocimientos.

Rundschau

Das 5. Heft „Grundlagen der Landtechnik“ 1)

Der zweite, jetzt erschienene Teil des 11. Konstrukteurheftes enthält 13 weitere Forschungsberichte, die nicht nur theoretisch hochinteressant sind, sondern auch unmittelbar zu praktischen Folgerungen anregen und zur Lösung dringender Probleme verhelfen können.

Der erste Bericht „Kräfte beim Pflügen von steinigem Acker“ von Getzlaff befaßt sich mit den „außergewöhnlichen“ Längskräften, die durch Hindernisse im Boden kurzfristig entstehen und mit z. B. etwa 2000 kg in 0,04 Sek. den zehnfachen Mittelwert erreichen. Zwar sind Schlepperpflüge mit Höchstzugkraftbegrenzern ausgerüstet, doch versagen diese in solchen Beanspruchungsfällen, teils wegen ihrer Massenträgheit, vor allem aber, weil die meist eingebauten Schraubenfedern mit großem Drahtdurchmesser relativ zum Windungsdurchmesser unter dauernder Vorspannung kriechen, weshalb eine Nachstellmöglichkeit vorgesehen wird, deren unvermeidlicher Mißbrauch den ganzen Höchstkraftbegrenzer nutzlos macht. Verminderung der Federvorspannung, Wahl von Federformen, die gegen Dauerstandbelastung unempfindlich sind, und konsequenter Verzicht auf Nachstellbarkeit (einmalige Einstellung des selbstauslösenden Zughakens auf die größte

vom Pflug noch ohne Bruch oder Verformung aufnehmbare Kraftspitze) dürften entscheidende Fortschritte im Pflugbau ermöglichen und der Landwirtschaft haltbare und formstabile Pflüge auch für steinige Böden bringen.

„Vergleichende Untersuchungen über die Kräfte an Normpflugkörpern“ von Getzlaff ergeben bemerkenswert geringe Unterschiede der Kräfte und Momente an Körpern von verschiedener Form bei gleicher Nenngröße und ähnlichen Ein- und Austrittswinkeln bis 14 cm Furchentiefe; bei mehr als 14 cm Tiefgang wachsen die Kräfte am Pflugkörper und der Zugwiderstand nimmt mit zunehmendem Austrittswinkel zu.

Der die Vertikalkomponente bestimmende Winkel ist vom Tiefgang abhängig; seinen Größtwert erreicht er bei mittleren Furchentiefen. Der für die Seitenkomponente maßgebende Winkel ist nur wenig tiefenabhängig. Unter den Momenten ist das als Biegemoment am Rumpf um die Querachse wirkende weitaus am größten.

Energetisch gesehen, sind breitschneidende Körper ($b = 2,7$ t für $t = 10$ cm, $b = 1,5$ t für $t = 20$ cm) vorteilhaft. Konstruktive Folgerungen sind aber nicht ratsam, da die Güte der Pflugarbeit noch nicht exakt erfassbar ist.

Messung der „Kräfte an Pflugscheiben mit Fremdantrieb“ von Getzlaff auf lehmigem Sandboden erbrachte gegenüber frei im Boden abrollenden glatten Pflugscheiben über-

1) „Grundlagen der Landtechnik“, Heft 5 (1). Konstrukteurheft, 2. Teil), herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. W. Kloth; Deutscher Ingenieur-Verlag GmbH, Düsseldorf; DIN A 4, 144 S., Preis DM 15.—.

raschenderweise keine Verminderung der Längs- bzw. Zugkraft. Die Seitenkräfte der angetriebenen Scheibe sind zum Teil sogar erheblich größer und wachsen mit der Scheibenumfangsgeschwindigkeit. Die Vertikalkräfte werden durch den Antrieb unerwünscht stark negativ. Der Leistungsbedarf der angetriebenen Scheibe sinkt mit wachsender Fahrgeschwindigkeit. Die frei abrollende Scheibe hat etwa den gleichen Zugkraftbedarf wie ein steiles Streichblech.

Bock berichtet über „Beobachtungen bei Feldversuchen über die Zugfähigkeit von Schleppern“ und weist dabei auf die Notwendigkeit hin, den Boden durch Feuchtigkeitsgehalt, Dichte, Adhäsion so zu kennzeichnen, daß Schlepper-Feldversuche untereinander vergleichbar werden. Es scheint, daß gewisse Gummisorten stärker am Boden kleben als andere. Durch geeigneten Gummi kann möglicherweise die Selbstreinigung der Reifen beim Fahren über Schmierboden verbessert werden. Beispiele erläutern, wie sich Unterschiede der Bodenbeschaffenheit auf die Größe und Streubreite der Meßwerte auswirken können.

Mit Zwillingsbereifung waren auf sehr nassem Moorboden etwas höhere Zugkräfte übertragbar als mit Gitterrädern — bei 0,8 atü Reifendruck. Verminderung des Reifeninnendruckes auf 0,4 atü würde eine beachtliche Vergrößerung der übertragbaren Zugkraft mit sich bringen, ist aber praktisch noch nicht zu verwirklichen, weil bei so geringem Druck eine Folgtung der Seitenwand auftritt.

Die „Druckverteilung im Boden und Bodenverformung unter Schlepperreifen“ berechnet Söhne für Schlepper- und Ackerwagenreifen verschiedener Abmessungen und unter verschiedener Last. Die verwendeten mathematischen und spannungsmechanischen Beziehungen sind in einem Anhang zusammengestellt. Weiter wird die Beziehung zwischen Druck und Verdichtung in Abhängigkeit von Bodenort und Feuchtigkeit untersucht und auf die Druckspannungsfelder übertragen. Es ergibt sich, daß die Druckzwiebeln bei gleichem spezifischem Oberflächendruck mit steigender Gesamtlast anwachsen und tiefer hinabreichen. Relativ zur Verminderung des Porenvolumens steigt der Bodendruck progressiv. Beeinträchtigung des Pflanzenwuchses ist bei Sandböden unter 36 bis 38 % Porenanteil, bei feinsandigem Lehm, Löß und schwerem Lehm unter 40 % Porenanteil zu erwarten.

Bei Bodenfeuchtigkeiten bis unter 10 % ist auch unter schweren Schleppern und Ackerwagen keine schädliche Verdichtung zu befürchten; bei Schleppern auch nicht im Bereich der normalen Ackerfeuchtigkeit, wenn der Boden noch gut zu pflügen ist (8 bis 17 % bei Sand und 10 bis 20 % bei schwerem Lehm), sofern man den Reifendruck auf 0,8 atü ermäßigt; jedoch wird die zulässige Grenze bei vollbeladenem Ackerwagen schon erreicht. Lehmgiger Ton ist im Gegensatz zu mildem Lehm und Löß in nassem Zustande ziemlich verdichtungsempfindlich und behält seine Feuchtigkeit bis weit ins Frühjahr. Wenn die oberen 5 bis 8 cm schon etwas abgetrocknet sind, können Zwillingsbereifung und Gitterrad bei vermindertem Luftdruck von Nutzen sein.

„Reibung und Kohäsion bei Ackerböden“ heißt ein Beitrag von Söhne, der sich mit den Reibungsbeiwerten für Stahl und Gummi auf Boden befaßt. Wichtig für die Konstruktion von Bodenbearbeitungsgeräten ist die Erkenntnis, daß der Reibungsbeiwert von Stahl auf feinsandigem Lehm mit dem Gleitweg ansteigt, und zwar bei trockenem Boden mit 9,7 % Feuchtigkeit auf 200 %, bei 17 % Feuchtigkeit auf 150 %. Das bedeutet, daß bei solchem Boden mit 17 % Feuchtigkeit an der Scharfschneide eines Pfluges der Reibungsbeiwert 0,4, am Streichblechende 0,6 betragen kann. Auf Grund des höheren Reibungsbeiwertes und des geringeren Normaldruckes haftet der Boden leicht am Streichblechende. Bei lehmigem Tonboden nimmt überdies der Reibungsbeiwert mit abnehmendem Flächendruck zu. Das unterstreicht die bereits in der „Landtechnischen Forschung“ (2/53, S. 55) gegebenen Hinweise auf die Zweckmäßigkeit gitterförmiger Scharflächen und verkürzter Grubber- und Hackschare. Zwischen Gummi und Boden liegt der Reibungsbeiwert bei Beginn etwas höher, fällt beim Einsetzen des Gleitvorganges ab und bleibt im wesentlichen unabhängig vom Reibungsweg.

„Physikalische Untersuchungen über die zwischen den Bodenteilen wirkenden Kräfte“ von Gerlach behandeln das dem Konstrukteur im allgemeinen ferner liegende, aber vieler nützlicher Anwendungen fähige Grundwissen von den Oberflächenkräften.

Unter der Überschrift „Elektronenmikroskopische Untersuchungen über die Gestalt der Tonminerale in Böden“ veranschaulichen Prof. Flaig und Beutelspacher, wie sich alle im Boden stattfindenden Vorgänge hauptsächlich an der Oberfläche der Tonfraktion abspielen und zeigen deren Zusammensetzung. Besonders instruktiv sind elektronenmikroskopische Bilder vom amerikanischen und deutschen Krillium.

Prof. Königer erläutert den „Versuch einer Theorie des Scherenschnittes von Halmen“. Die Hypothese, daß es sich beim Schnitt senkrecht zur Halmachse um einen Spaltvorgang handele, erscheint gewagt.

Schulze berichtet „Über den Schneidvorgang an Grashalmen“. Mit einer kühnen und durchdachten Versuchsanordnung wurde festgestellt, daß der Grashalm auf seinem Wege zur Gegenschneide keine Querbewegung zur Klinge macht, daß die Klingenschneide vielmehr vom Augenblick der Berührung ab längs am Halm entlanggleitet. Bei vereinfachten Schneidbedingungen ließ sich am Einzelhalm wie auch am vorverdichteten Büschel das Grenzgebiet eines optimalen Winkels von 30—40° der Klingenschneide mit der Normalen ihrer Bewegungsbahn relativ zum Schnittgut nachweisen.

„Der Einfluß des Watenwinkels auf die Schneidhaltigkeit von Mähmesserklingen“ wird von Prof. W. E. Fischer-Schlemm untersucht. Mit einem Schärfeprüfer nach Art eines Pendelschlagwerkes und Filmstreifen, später Papierstreifen als Testmaterial, wurde gefunden, daß bei 24° Watenwinkel die Schneidhaltigkeit besonders gut ist.

Eine Unklarheit entsteht leider durch die Reduktion der Meßwerte auf eine Einheitsbasis der Ausgangsschärfe. Die absolute Ausgangsschärfe könnte bei einem spitzen Winkel gegenüber einem stumpferen so viel günstiger liegen, daß trotz der zweifelsfrei schnelleren Abstumpfung der spitzwinkligeren Schneide die Restschärfe des spitzeren Watenwinkels nach angemessener Mähzeit immer noch besser ist. Zur Begründung des 24°-Winkels als Norm müßte wohl noch der Nachweis geführt werden, daß etwa die Schneidenverformung beim Durchfahren von Moulwurfshoufen oder beim Mähen von Überschwemmungswiesen mit Kies- und Geröllablagerung oder Rücksichten auf eventuelle Schneidenüberhitzung beim Trockenschliff diesen Winkel rechtfertigen.

„Zur Systematik der Technologie des Schneidens“ macht Stroppe den Versuch einer umfassenden Behandlung des Schneidproblems und gibt grundlegende Begriffsdefinitionen, die dem Leser zum Bewußtsein bringen, wie jungfräulich dieses Gebiet immer noch ist.

Die Beschränkung auf feste Körper bei der Definition des Schneidens ist m. E. zu eng, denn das Schneiden eines breiförmigen Körpers, etwa im Mixer, oder das Durchtrennen eines Eisblockes, dessen Partikel sich in der Druckzone der Schneide verflüssigen und außerhalb dieser Druckzone sofort wieder erstarren, gehören dazu. Auch das Schneidwerkzeug muß kein fester Körper sein.

Eine großartige Leistung ist die Entwicklung eines verfeinerten Abgießverfahrens, welches eine erstaunlich genaue mikrogeometrische Abbildung des Schneidenkeiles und die Verfolgung seiner Formveränderung im Verlauf der Arbeit ohne Zerstörung oder Gefügeveränderung ermöglicht. Der Schneidkantenrückgang durch den Verschleiß wird von Markierungen aus, die auf einer der Keilflächen angebracht sind, mikroskopisch vermessen.

Unter der Überschrift „Studien über den Verschleiß von Schneiden für halmartiges Schnittgut“ berichtet Stroppe über praktische Mähmesserklingen-Versuche in Roggen, Gras und verschiedenartigem Schnittgut. Die Bedeutung der Feinheit des Schliffes und der Werkstoffzähigkeit bei großer Härte, die verhöhnisvolle Wirkung spitzwinklig zur Schneidkante verlaufender Schleifriefen und der Wert zweckmäßiger Klingengerippung für Getreideschnitt mit langer Stoppel zur

Erzielung automatischer Selbstschärfung bei der Arbeit und einer großen Lebensdauer der Klingen werden dargelegt.

In Wahrung des traditionellen Kloth'schen Niveaus vermittelt auch dieses 5. Heft der „Grundlagen der Landtechnik“ wieder eine Fülle neuer Zusammenhänge und Möglichkeiten, die, teils schon mit Händen greifbar, teils noch mehr geahnt als erkannt, mit Gewißheit früher oder später ihre technische Gestalt finden werden.

Fr. F. Lehr

Die landtechnische Forschung in den USA

In einem aufschlußreichen Artikel ¹⁾ veröffentlichte H. B. Walker Gedanken über die systematische Ordnung und die Aufgaben der Teilgebiete innerhalb der landtechnischen Forschung. Darauf aufbauend wird versucht, das Verhältnis dieser einzelnen Disziplinen so abzustimmen, daß die Forschung ihrer Aufgabe, die technische Entwicklung folgerichtig und zielsicher voranzutreiben, gerecht werden kann.

Die kraftvolle Gesundheit eines Volkes ist das Ergebnis der schöpferischen Leistung seiner Menschen. Die weise Anordnung der menschlichen und materiellen Kräfte ist dazu die Grundlage und ein hoher Lebensstandard das sichtbare Ergebnis dafür. Bei dieser technischen Vorwärtsentwicklung der Völker werden in ständig zunehmendem Maße Energie und Material verbraucht. Die Befriedigung dieses Bedarfes umfaßt die Aufgabe der Ingenieur-Wissenschaften. In diesem Rahmen fällt dem Landtechniker die Aufgabe zu, die landwirtschaftliche Erzeugungstechnik voranzutreiben, nicht allein für die Landwirtschaft sondern zugleich auch zum Wohle aller Wirtschaftspartner. Wird die landtechnische Forschung in der Weise, wie sie bisher in den USA betrieben wurde, diesen Aufgaben gerecht?

Zur Beantwortung dieser Frage ist die systematische Unterteilung des gesamten Forschungsgebietes nötig. Im allgemeinen trennt man „fundamental research“ (Grundlagenforschung) von „applied research“ (angewandte Forschung). Für diese Diskussion wird jedoch eine Unterteilung in fünf Kategorien vorgeschlagen: „pure research“ (reine Forschung), „basic research“, „applied research“ (angewandte Forschung), „development“ (Entwicklung) und „consumer research“ (Verbraucher- oder Marktforschung).

Reine Forschung ist original und vollständig unabhängig von den anderen Teilgebieten, für die sie den Ausgangspunkt bildet. Nur auserlesene, geistig begnadete und hochstehende Persönlichkeiten sind auf diesem Gebiet ohne bestimmten Zweck und wirtschaftliche Motive schöpferisch tätig. Sie entdecken neue Zusammenhänge in der Natur. Diese seltenen Beiträge sind außerordentlich wertvoll und wesentlich für die zielsichere Entwicklung.

Unter „basic research“ versteht Walker einen Forschungszweig, dessen deutsche Benennung nur schwer zu finden ist. Die Forschung auf diesem Gebiet ist bereits zweckbestimmt. Sie sorgt für eine Erweiterung und Aufbereitung der rein naturgesetzlichen Erkenntnisse zu spezifischen Formen für die Nutzenanwendung. „Pure“ und „basic research“ unterscheiden sich demnach und umfassen zusammen die Grundlagenforschung. Die Tätigkeit des Landtechnikers auf dem Gebiete von „basic research“ ist außerordentlich wichtig, während seine reine Forschungsarbeit wenig Umfang einnimmt. Die Physiker, Chemiker und Biologen widmen sich in stärkerem Maße letzterem Gebiet. Sie enden aber meist mit Ergebnissen, die für eine wirtschaftliche Anwendung noch nicht weit genug aufgeschlossen sind. Diese Lücke zu schließen und die Brücke zur angewandten Forschung zu schlagen, ist Aufgabe von „basic research“.

Im Hinblick auf die Bedeutung der Grundlagenforschung ist es erstaunlich, daß in der Landtechnik der USA etwa die Hälfte aller nicht für wirtschaftlichen Gewinn angelegten Geldmittel für die angewandte Forschung ausgegeben werden. Dieser Anteil scheint sehr hoch zu sein. Es

liegt jedoch in der Natur der landwirtschaftlichen Erzeugung und vor allem in der Agrarstruktur der USA begründet, daß die Versuchsstationen bei ihrer Arbeit weit in Einzelheiten vordringen müssen, um Neuerungen in der praktischen Landwirtschaft anzuregen und einzuführen. Hier liegt jedoch ein fruchtbares Feld für die Zusammenarbeit von nicht gewinnstrebenden und kommerziellen Institutionen.

Die Entwicklungsforschung ist das eigentliche Betätigungsfeld der Industrie. Die Ingenieure der nicht gewinnstrebenden Forschungsstätten sollten sich dagegen nicht mit der Konstruktion ganzer Maschinen beschäftigen. Ihnen kommt es lediglich zu, innerhalb dieses Gebietes die Ausgangspunkte für die Konstruktion zu liefern, so etwa die Bestimmung der wirtschaftlichen Aufgaben und Grenzen der Maschine im Gesamtbetrieb, die Aufgabe des technischen Prinzips oder der Anforderungen, die die Erzeugungstechnik besonders im Hinblick auf die Qualität der Arbeit stellt. Es mag jedoch sein, daß sich auch nichtindustrielle Institutionen berechtigterweise auf dem Gebiete der Entwicklungsforschung betätigen. Das Aufkommen neuer Erzeugnisse, besondere Markterfordernisse und wirtschaftliche Verhältnisse oder auch Seuchen und ähnliche Notstände mögen der Anlaß dazu sein. Stets sollte man jedoch bemüht sein, diese Probleme in Zusammenarbeit mit der Industrie zu lösen.

Die Marktforschung ist das letzte Glied innerhalb der verschiedenen Formen der landtechnischen Forschung. Sie soll die Haltung des Verbrauchers gegenüber der technischen Entwicklung ergründen. Oft trägt sie dazu bei, die Lücken in unserem Wissen aufzuzeigen und damit Anstoß für neue Forschungsarbeit zu geben. Die Industrie führt durch ihren Verkaufs- und Kundendienst fast selbsttätig eine Marktforschung durch; denn für sie ist die Kenntnis und Erhaltung der Aufnahmefähigkeit eines Marktes und das Anpassen an die Verbraucherwünsche unentbehrliches Geschäftsgebaren. Um so mehr erscheint es ungerechtfertigt, wenn sich öffentlich finanzierte Forschungsstätten ausschließlich oder vornehmlich mit diesen Fragen beschäftigen.

Versucht man das Verhältnis der besprochenen Forschungsgebiete schaubildlich darzustellen, so kann das in konzentrischen Ringen geschehen, die sich um den Kern der reinen Forschung in der Reihenfolge legen, wie sie oben angegeben wurde. Daraus erhellt, daß organisch nur die benachbarten Gebiete untereinander verbunden sind und sich gegenseitig beeinflussen können. Die reine Forschung vermag lediglich aus sich heraus, im wahrsten Sinne schöpferisch zu arbeiten. Dagegen können von außerhalb der Forschung kommende Anregungen über die Marktforschung die anderen Sparten befruchten.

Abgesehen von der Notwendigkeit der systematischen Gliederung der gesamten Forschung ist es im Hinblick auf die Lenkung und Unterstützung der Forschung wichtig, die Bedeutung der einzelnen Teilgebiete abzuwägen. Denn nur ihre harmonische Abstimmung wird auf die Dauer eine folgerichtige technische Entwicklung zulassen.

Unterstellt man, daß die jeweiligen finanziellen Aufwendungen für die einzelnen Stufen der Forschung ein Maß für die Bedeutung sind, die man diesen zumaß und zumißt, so werden aus folgender Übersicht die jeweiligen Verhältnisse sichtbar:

	pure	basic	applied	development	consumer
	research				
1926—1928	0	10	25	25	40
1952—1953	0	15	40	25	20
Walkers Vorschlag für künftige Gestaltung	5	30	35	20	10

In der Übersicht fällt die starke Betonung der Markt-, Entwicklungs- und angewandten Forschung in der Vergangenheit auf. Dagegen erscheint in jüngerer Zeit das Bemühen betont, die Grundlagenforschung stärker zu betreiben.

H a m m e r

¹⁾ Walker, H. B., Balancing Agricultural Engineering Research, Agricultural Engineering, 35 (1954), 7, 479—481 und 485. Prof. Walker hatte vor seiner Emeritierung einen Lehrstuhl für Landtechnik an der Universität von Californien inne.

BERICHTE ÜBER LANDTECHNIK

Herausgegeben vom Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft:

Heft

- 2: Dencker, Heidenreich, Gliemeroth, Burchard: „Neue Wege der Stallmistwirtschaft / Selbstverschuldete Strukturstörungen des Bodens / Zeichnerische Darstellung von Pflugkörpern.“ 1948. Preis DM 1.—
- 4: Meyer, Frese, Tornau, Scheffer, Laatsch, Kloth, Gliemeroth, Doerell, Sauerlandt, Ellenberg: „Bodenbearbeitung als Kernproblem der Bodenfruchtbarkeit.“ 1948. Preis DM 1.—
- 6: Oehler: „Grundlagen der Wasserverteilung durch Beregnungsgeräte.“ 1949. Preis DM 1.—
- 7a: Woermann, Dencker, Preuschen, von Waechter: „Der mögliche Anteil der Inlands-erzeugung an der deutschen Nahrungsversorgung / Landtechnik in USA und Deutsch-land / Die Aufgabe neuer Arbeitslösungen in der deutschen Landwirtschaft / Der deutsche Landmaschinenbau in der europäischen Verflechtung.“ 1949. Preis DM 1.—
- 7c: Sommerkamp, Fritz, Böttger, Schmalfuß: „Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeug-nisse.“ 1949. Preis DM 1.—
- 7d: Seifert, Kloß, Meyer, Korn, Skalweit: „Motoren für Acker und Straße / Die Motori-sierung des bäuerlichen Familienbetriebes.“ 1950. Preis DM 1.—
- 7e: Brixner, Hoehstetter, Dencker, Knolle: „Gemeinschaftliche und genossenschaftliche Maschinenverwendung / Hackfruchtbestellung und Hackfruchtpflege.“ 1949. Preis DM 1.—
- 7f: Kirstein, Schlewski, Preuschen: „Landwirtschaftliches Bauwesen.“ 1949. Preis DM 1.—
- 8: Drees, Kremp, Gallwitz, Scheibe, Schumacher, Blunck: „Vergleichende Untersuchun-gen über die Wirtschaftlichkeit von Spritzverfahren.“ 1949. Preis DM 1. —
- 9: Segler: „Wege zur Verbesserung der Grünfütter- und Heuernte.“ 1950. Preis DM 1.—
- 10: Kreher: „Termine, Zeitspannen und Arbeitsvoranschläge in der nordwestdeutschen Landwirtschaft.“ 1950. Preis DM 1.—
- 12: Gallwitz: „Pflanzenschutztechnik / Spritztechnik.“ 1950. Preis DM 1.—
- 14: Diedrich: „Untersuchungen über Steuerfähigkeit und Sichtverhältnisse an Acker-schleppern.“ 1950. Preis DM 1.—
- 15: Alfeld: „Technik auf dem Bauernhof.“ 1951. Preis DM 3.50
- 22: Graeser: „Holzschutz — Holzschutzmittel in der Landwirtschaft.“ 1953. Preis DM 2.50
- 29: Schaefer-Kehnert: „Wirtschaftlichkeit und Grenzen der Zugkraft-Motorisierung.“ 1953. Preis DM 2.—
- 30: Steffen: „Mechanisierung der Kartoffelernte.“ 1953. Preis DM 2.—
- 32: Kröger: „Der Einsatz neuer technischer Hilfsmittel in der Stallmistwirtschaft.“ 1953. Preis DM 2.—
- 33: Keßler: „Einachskarre — Zweiachswagen, ein Vergleich.“ 1953. Preis DM 2.—
- 35: Heller: „Mechanisierung der Zuckerrüben-ernte.“ 1953. Preis DM 2.—
- 36: Kreher: „Der Arbeitsvoranschlag im Bauernhof.“ 1953. Preis DM 3.—
- 39: Lengsfeld: „Landwirtschaft und Straßenverkehr (Straßenverkehrsverordnungen).“
Preis DM —.60
- 40: Broermann: „Der Vollmotorisierungsschlepper im kleinbäuerlichen Betrieb.“ DM 2.—
- 42: Seibold: „Die Verfahren der Mähdruschernte.“ Preis DM 3.—

VERLAG HELLMUT NEUREUTER, WOLFRATSHAUSEN BEI MÜNCHEN