

sentarlas como fuerza resultante después de separar un momento alrededor del eje longitudinal del arado (par de fuerzas). Este par de fuerzas se transmite en la suspensión corriente en tres puntos por las dos barras de alza de la resultante, cuyo valor, dirección y situación se conocen; se pueden calcular con ecuaciones de equilibrio las fuerzas de apoyo del arado y las que recibe el varillaje de acopla-

miento. En estos cálculos huelga la apreciación previa del valor de una fuerza de apoyo. Según la complicación del sistema, no pueden ponerse aparte en el cálculo valores más o menos desconocidos del total de las fuerzas de conocidas, de forma que hay que establecer relativamente más o menos ecuaciones lineares con las desconocidas. Estos cálculos tienen solución en todos los casos.

Prof. Hans Sack Dr.-Ing. E. h.



Vielen alten Besuchern der DLG-Wanderausstellungen nach dem ersten Weltkrieg werden noch die Lehrschauen in Erinnerung sein, die der junge Hans Sack dort alljährlich in einer damals ungewöhnlichen, an den Konstrukteur appellierenden Lehrhaftigkeit aufbante. Einer alten Landmaschinen-Pionierfamilie entstammend, hat er durch sein persönliches Wirken als Erfinder, Forscher, Konstrukteur, Betriebsmann und Unternehmer großen Einfluß auf die Entwicklung der 1863 gegründeten Firma Rud. Sack nehmen können. Seine Generation, die nach dem ersten Weltkrieg die Führung des Werkes übernahm, sah sich den großen Aufgaben gegenübergestellt, die sich durch den Umstellungsprozeß der Landwirtschaft vom Gespannzug auf den motorischen Zug ergaben.

Wie entscheidend und vielseitig das Wirken von Hans Sack war, zeigen seine Leistungen auf den verschiedensten Gebieten der Landtechnik. Als erster führte er die bisher auf die Grünlandpflege zugeschnittene Netzegge aus England in den Getreide- und Kartoffelbau des Kontinents ein. Nach gründlichem Studium der vielfältigen Einflüsse von Zinkenform und -anordnung auf verschiedenen Böden und Bodenzuständen fand er durch den frei einstellbaren Einzelzinken aus Federstahlraht eine brauchbare Lösung, die Netzegge in jungen Getreide- und Kartoffelbeständen einzusetzen.

In einer Zeit, in der die Entwicklung vom starren Tragpflugsystem zur losesten Kopplung von Motor und „Anhänge-Pflug“ tendiert, betreibt Hans Sack mit seinem Mitarbeiter Max Ericke bereits die Wiederverschmelzung durch Anlenkung unter wünschenswerten Freiheitsgraden. Sogar für den Dreh-Kehrpflug gelingt ihm die Verwirklichung loser Anlenk-Kinematik in seinen unter dem Namen „Huckepack“ bekannt gewordenen Anbaupflügen.

Auch auf dem Gebiet des Wagenbaues hat Hans Sack viel geleistet. Nach der Entdeckung der Vorteile des Ackerwagenluftreifens wurden auch bei Rud. Sack Ackerwagenfahrgerüste mit Achsschenkelanlenkung gebaut, deren Karosierung man dem Stellmacherhandwerk überließ. Die Neukonstruktion eines extremen Tiefladers erweist sich wegen des schwierigeren Entladens als

unpraktisch, man findet dafür den bekannten Kompromiß in der Plattformhöhe (über dem Luftreifen).

Ende der zwanziger Jahre entwickelte Hans Sack für den Einsatz des Maulwurfspfluges bei der unterirdischen Ent- oder Bewässerung ein vor der Ausmündung des Dränstranges sitzendes Röhren-Walzwerk, in welchem Blechband von der Rolle weg zu Rohren mit einem Schlitz nach unten geformt und in einem Zuge vom Maulwurfskörper mittels Raupenschlepper oder Seilwinde in den künstlichen Maulwurfengang zur Auskleidung hineingezogen wurde. Hydraulische Feinsteuerung und optische Visierkontrolle des Maulwurfmessers während der Fahrt sicherten ein präzises Funktionieren. Mit dieser Entwicklungsarbeit hat Hans Sack an der Technischen Hochschule Danzig „mit Auszeichnung“ zum Dr.-Ing. promoviert.

Es kennzeichnet den Pioniergeist von Hans Sack, daß er auch auf dem Gebiet der Schädlingsbekämpfung Neues suchte und erprobte. Die ihm von Schütz dargebotene Schaumvernebelung darf man als einen Vorläufer der Sprühverfahren ansehen, die später ohne Verschäumungsmittel in den großen Obstplantagen der USA weitverbreitete Anwendung fanden.

In den dreißiger Jahren begann die Auseinandersetzung mit der Kartoffelernte. Das Ziel bildete ein Tiefbett-Vorratsroder, der die Trennung von Boden, Steinen, Kraut und Kartoffeln ohne Nachlesen, verlustlos und schonend, durch Schwingsiebung wirksamer zu bewerkstelligen versprach. Am Prototyp dieses Schwingrosters sind neben Hans Sack die Gebrüder Merker und sein Mitarbeiter Ulrich beteiligt; das heute zum Allgemeingut gewordene „gespaltene“ Rodeschar ist ein Beitrag seines Mitarbeiters Lawaetz. Der Krautschläger geht auf die Erfindung eines Landwirtes aus dem Oderbruch, v. Colmar-Zützen, zurück.

1939 schied Hans Sack aus der Firma Rud. Sack als technischer Leiter aus und gründete in Leipzig ein eigenes Unternehmen: „Dr.-Ing. Hans Sack, Sonderbau von Landmaschinen“. Von dieser Plattform aus finanzierte er die Weiterentwicklung des Schwingrosters mit der gutgehenden Lizenzfabrikation eines dänischen Tellerdüngerstreuers. Auch war die Konstruktion des Schwingrosters immerhin schon so reif geworden, daß Hans Sack es in seinem neuen Werk in wenigen Jahren zu einem Millionenumsatz bei 175 Mann Belegschaft brachte.

Der zweite Weltkrieg und die Einziehung zur Wehrmacht unterbrachen den Aufbau des Werkes, in dem er nach dem Krieg nur noch eine kurze Weile als privater Unternehmer weiterarbeiten konnte. Mit Bestürzung vernahm man bei uns 1948 von seiner Verhaftung, die unter den üblichen qualvollen Etappen fast drei Jahre währte.

Seit 1951 kennen wir ihn aus seinem vielseitigen Wirken bei der Landmaschinenfabrik Essen und der Hanomag sowie als Träger der Max-Eyth-Denk Münze. Nunmehr hat die Technische Hochschule München den inzwischen zum ordentlichen Professor für Landmaschinen und Maschinenzeichnen an der Technischen Hochschule Aachen berufenen Pionier der Landtechnik „in Würdigung seiner Verdienste um die Entwicklung neuartiger Verfahren der mechanischen Bodenbearbeitung, Pflanzenpflege und Wurzelfrüchterte mit Schleppergeräten“ zu ihrem Ehrendoktor-Ingenieur ernannt.

Walter Glasow u. Heinrich Dupuis:

Physiologischer Aufwand bei Hangarbeiten

Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik, Bad Kreuznach

Untersuchungen über die Motorisierung und Mechanisierung von Ackerarbeiten am Hang haben vor allem in Österreich und in der Schweiz und neuerdings auch im Bundesgebiet zu wichtigen arbeitswirtschaftlichen, technischen und betriebswirtschaftlichen

Erkenntnissen geführt. Es gelang unter anderem, die durch zunehmenden Hangwinkel gebotenen Grenzen für verschiedene Ackerarbeiten zu ermitteln und so durch eine Klassifizierung der Arbeiten der landwirtschaftlichen Praxis und Industrie wichtige

Dipl.-Ing. Jakopp zum Ehrendoktor ernannt

Dipl.-Ing. Heinrich Jakopp, Vorstandsmitglied der Klöckner-Humboldt-Deutz AG, Köln-Deutz, wurde vor kurzem von der Fakultät für Maschinenwesen und Elektrotechnik der Technischen Hochschule Graz die Würde eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften verliehen. Die Ehrung erhielt ihre besondere Auszeichnung durch die Anwesenheit des österreichischen Bundeskanzlers Dr. Raab. Heinrich Jakopp, seit 1939 im Vorstand eines der bedeutendsten deutschen Maschinenbauunternehmen und seit 1941 mit der Verkaufsleitung aller Werke und der Verwaltung der Gesellschaft betraut, hat diese Auszeichnung der Hochschule seines Heimatlandes für seine Verdienste auf dem Gebiet der Wirtschaftswissenschaften erhalten.

Neuer Institutsleiter in Braunschweig-Völkenrode

Als Nachfolger von Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. h. c. Willi Kloth wurde Privatdozent Dr.-Ing. W. Batel zum Direktor des Instituts für Landtechnische Grundlagenforschung in Braunschweig-Völkenrode berufen und mit der Leitung des Instituts vom 1.4.1959 an beauftragt. Dr. Batel, der einer Landwirtschaftsfamilie aus Lüben, Kreis Lüneburg, entstammt, wurde nach Beendigung seiner Schulzeit 1941 zur Luftwaffe eingezogen. Als Flugzeugführer war er unter anderem etwa ein Jahr in einer technischen Versuchsgruppe zur Erprobung von Flugzeugen mit Strahlantrieb unter Frontbedingungen eingesetzt.

Nach Abschluß seines Studiums an der TH Karlsruhe betreute Dr.-Ing. Batel die Ingenieur-Abteilung im Institut für Erdölforschung, Hannover. Vom 1. 5. 1952 bis 1. 3. 1959 war er Mitarbeiter in Forschungs- und Lehrgebiet der Verfahrenstechnik der Technischen Hochschule Aachen. Der Schwerpunkt seiner Arbeit nach dem Aufbau des Instituts sowie nach der Promotion lag auf dem Gebiet der mechanischen Verfahren, wie zum Beispiel Klassieren, Sortieren, Zerkleinern und Staubabscheidung. Dabei standen Untersuchungen über die Eigenschaften trockener und feuchter körniger Stoffe im Hinblick auf die technische Verarbeitung und Verwendung im Vordergrund. Für das Fachgebiet „Mechanische Verfahrenstechnik“ wurde ihm die Lehrbefugnis erteilt. Im Jahre 1956 erhielt Dr.-Ing. Batel anlässlich der 100-Jahr-Feier des VDI den goldenen VDI-Ehrenring.

KTL-Gespräche zur DLG-Ausstellung

Das KTL beabsichtigt, anlässlich der DLG-Ausstellung einige brennende landtechnischen Fragen in einem kleinen Kreis interessierter Fachleute der Industrie, Wissenschaft und Beratung zu erörtern. Vorgesehen sind folgende Themen:

Montag, den 4. 5. 1959, 11.00—13.00 Uhr:
Triebachswagen und triebachsangetriebene Geräte (Verwendung welcher Zapfwellenart, Problematik im Bergland, Verwendung im Flachland, Wegdrehzahl)

Dienstag, den 5. 5. 1959, 11.00—13.00 Uhr:
Die Technik der Silobeschickung und -entleerung. (Gebläse, Greifer, Silagefräse, Möglichkeiten, die Stallarbeit auch durch halbwertige Arbeitskräfte ausführen zu können, Wirtschaftlichkeit und Mehrzweckverwendung der Geräte.)

Jedes Thema wird in drei Kurzreferaten unter den folgenden Gesichtspunkten behandelt werden:

1. Welche Bedeutung hat es für eine rentable Landwirtschaft?
2. Wie ist der heutige Stand der Technik?
3. Wohin führt die weitere Entwicklung?

Die Referenten werden Angehörige der einschlägigen Institute beziehungsweise der KTL sein.

Der Zutritt steht jedermann offen, jedoch nur auf eine Einlaßkarte, die per Postkarte von der KTL-Presseabteilung ab sofort kostenlos angefordert werden kann.

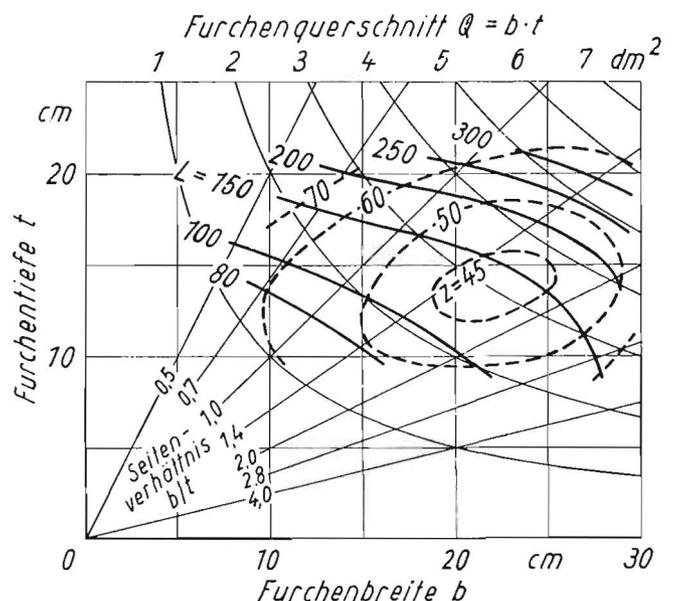
Der Ort ist ein auf der Einlaßkarte genau bezeichneter Raum innerhalb des DLG-Ausstellungsgeländes.

Zur Darstellung von Meßergebnissen die von zwei Veränderlichen abhängen

Häufig werden Meßergebnisse, die von zwei Veränderlichen abhängen, so dargestellt, daß der Meßwert über einer der beiden Veränderlichen aufgetragen wird, während die andere als Parameter erscheint. Gewisse Vorteile bringt demgegenüber mitunter eine Darstellungsart, bei der die beiden Veränderlichen auf der x - und y -Achse aufgetragen werden, wobei jeder Punkt des Diagramms eine bestimmte Versuchsbedingung kennzeichnet. Wenn die beiden Veränderlichen funktionell mit einer dritten zusammenhängen, so erscheint diese als Linienschar. Damit entsteht ein Kennfeld, in das die Meßpunkte mit den daneben geschriebenen Zahlenwerten der Ergebnisse eingetragen werden können, wodurch ein schneller Überblick ermöglicht wird. Nach Interpolation (gegebenenfalls auf einem Hilfsdiagramm) gewinnt man Linien gleicher Meßwerte.

Diese Art der Darstellung ist beispielsweise auf dem Gebiet der Brennkraftmaschinen sehr gebräuchlich. Die Motordrehzahl n wird als Abszisse, das Drehmoment M oder der mittlere effektive Arbeitsdruck p_e als Ordinate aufgetragen. Zwischen diesen Größen und der Leistung N besteht der Zusammenhang: $N = Mn/716$ bzw. $N_h = N/V_h = p_e n/225 T$, wobei V_h der Hubraum und T die Taktzahl ist. Linien konstanter Leistung N bzw. N_h erscheinen demnach als Hyperbelschar im Kennfeld, in das meistens Linien gleichen Kraftstoffverbrauchs mit den Grenzkurven für die Einstellungen an Kraftstoffpumpe und Regler eingezeichnet werden. Auch Linien gleicher Luftzahl und gleicher Abgas- (oder anderer) Temperaturen lassen sich eintragen.

Für systematische Messungen an Pflügen wird ein ähnlich aufgebautes Kennfeld vorgeschlagen. Die der x -Achse zugeordnete Furchenbreite b und die in y -Richtung zählende Furchentiefe t sind außer durch den Furchenquerschnitt $Q = bt$ durch den gebräuchlichen Begriff des Seitenverhältnisses b/t miteinander verknüpft. Linien $Q = \text{const}$ sind Hyperbeln, $b/t = \text{const}$ Gerade durch den Koordinatenursprung. Der Vorteil dieser Darstellungsweise besteht darin, daß für einen durch b und t gegebenen Meßpunkt die Größe und Form des Furchenquerschnitts nicht nur



Kennfeld für Messungen an Pflügen mit eingetragenen Linien konstanter Zugkraft L in kg und konstanten spezifischen Zugwiderstandes $z = L/Q$ in kg/dm² nach Meßergebnissen von Getzloff [1] an einem Pflugkörper (liegende Form) ohne Sohle und ohne Anlage in kiesig-tonigem Lehm mit offensichtlich verhärteter Oberfläche.

aus den Linien $Q = \text{const}$ beziehungsweise $b/t = \text{const}$ ablesbar sind, sondern außerdem anschaulich aus dem Diagramm hervorgehen, da das Rechteck, das durch die Koordinatenachsen und den parallel zu diesen durch den Meßpunkt laufend gedachten Geraden begrenzt wird, ein maßstäbliches Abbild des idealisierten Furchenquerschnitts ist. In dieses Kennfeld können die gemessene Längskraft L und der daraus berechnete spezifische Zugwiderstand z in Form von Linien $L = \text{const}$ beziehungsweise $z = \text{const}$ (siehe Bild) oder andere Meßergebnisse, wie Vertikal- und Seitenkräfte oder die auftretenden Momente, eingetragen werden.

Sicher finden sich noch weitere Fälle, bei denen die Eignung solcher Diagramme zur Darstellung von Meßergebnissen geprüft werden sollte, so zum Beispiel bei der Eintragung von Fehlstellen und Mehrfachbelegungen bei Kartoffelvereinzelungs-

organen (Becherketten o. ä.) in ein Kennfeld mit der Bechergeschwindigkeit v und dem Becherabstand h als Koordinaten; Linien gleicher Becherfrequenz $f = v/h$ bilden dann eine Schar von Geraden, die durch den Nullpunkt gehen.

Dieser Beitrag soll dazu anregen, die Verwendung derartiger Kennfelder auf dem Gebiet der landtechnischen Forschung öfter in Erwägung zu ziehen.

Schrifttum

- [1] GETZLAFF, G.: Über die Bodenkräfte beim Pflügen bei verschiedener Körperform und Bodenart. In: 10. Konstrukteurheft (Grundlagen der Landtechnik, H. 3), Düsseldorf 1952, Bild 26 u. 29.

Dieter Grabenhorst, Braunschweig

Ein Aufsteckgetriebe für Versuche mit Zapfwellengeräten

Bei den Versuchen mit Kartoffelrodern, die seit ein paar Jahren vom Schwedischen Institut für Landtechnik durchgeführt werden, ergaben sich anfangs Schwierigkeiten, an den vorhandenen Schleppern in gewünschtem Maße die Geschwindigkeit der Arbeitsorgane des Roders unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit

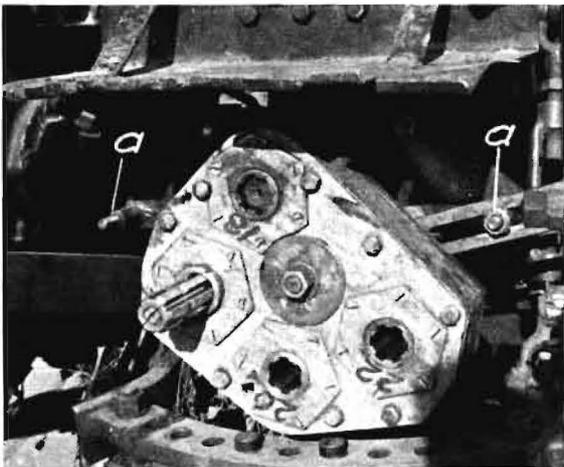


Bild 1: Zusätzlicher Getriebekasten für die Zapfwelle am Schlepper. Zum Befestigen des Torsionsarmes und damit des ganzen Kastens sind zwei wahlweise verwendbare Schrauben a am Schlepper angebracht

keit zu variieren. Die Stufen des Wechselgetriebes der Schlepper sind im allgemeinen zu groß, so daß man nicht in allen Fällen einfach durch die Wahl des Ganges und Einstellung der Drehzahl des Motors die gewünschten Geschwindigkeiten erreichen kann. Um diese Schwierigkeit zu beseitigen, ließ das Institut im Jahre 1957 ein Getriebe ausführen, das auf die Zapfwelle des Schleppers aufgesteckt wird und von dem mehrere Drehzahlen abgenommen werden können. Die Konstruktion des Getriebekastens ist aus Bild 1 und 2 ersichtlich.

Das Gehäuse hat etwa dieselbe Dicke wie die Länge der freien Zapfwelle, d. h. 8—9 cm. Das Gehäuse besteht aus zwei planen Seitenwänden, deren Abstand durch eine Zarge festgelegt ist und zwischen denen die Zahnräder eingesetzt sind. Die Zahnräder sind des Raumbedarfs wegen ziemlich klein gehalten worden, Modul 4,5, der an der Grenze des Zulässigen liegt, wenn man den Kraftbedarf, zum Beispiel eines Vollernters, berücksichtigt.

Die Wellen der eigentlichen Getrieberäder sind als Keilhülsen für die Zapfwelle mit Normprofil ausgeführt und auf Kugellagern gelagert. Die vier Getrieberäder stehen in beständigem Eingriff mit einem zentralen Zwischenrad.

Für die Kraftabnahme zur Arbeitsmaschine wird ein versetzbarer Zapfen verwendet (Bild 2), der wahlweise in jede der Hülsenwellen des Getriebes eingesetzt werden kann. Da die Zahnräder die Zahnzahlen 24, 22, 20 und 18 haben, ergeben sich folgende Übersetzungen:

Zahnrad			Zahnrad		
Eingehend	Ausgehend	Übersetzung	Eingehend	Ausgehend	Übersetzung
18	24	0,75	24	22	1,09
18	22	0,82	20	18	1,11
20	24	0,83	24	20	1,20
18	20	0,90	22	18	1,22
20	22	0,91	24	18	1,33
22	24	0,92			

Man erhält somit praktisch drei Übersetzungsgruppen abwärts und drei Gruppen aufwärts von je 8—12% der vom Motor gegebenen Drehzahl der Zapfwelle.

Da die ausgehende Zapfwelle durch die Dicke des Getriebekastens etwas nach hinten versetzt ist, muß die Gelenkwelle zu der Arbeitsmaschine dieser Lage angepaßt werden. Für die normale Schlepperzapfwelle wird dann eine Verlängerung zur Zapfwelle verwendet. Durch ein fünftes Zahnrad, das eine Übersetzung von 1:1 ergeben würde, könnte auch die Zapfwelldrehzahl unmittelbar, wie bei den anderen Drehzahlen, abgenommen werden.

Um ein Drehen des Gehäuses während der Arbeit zu verhindern, ist es mit einem Hebel versehen, der nach der erforderlichen Lage des Gehäuses in beliebigen Richtungen fixiert werden kann.

Dieses Getriebe hat natürlich keine kommerzielle Bedeutung, aber es hat sich als ein wertvolles Hilfsmittel bei der Versuchsarbeit gezeigt.

Yngve Andersson, Ultuna (Schweden)

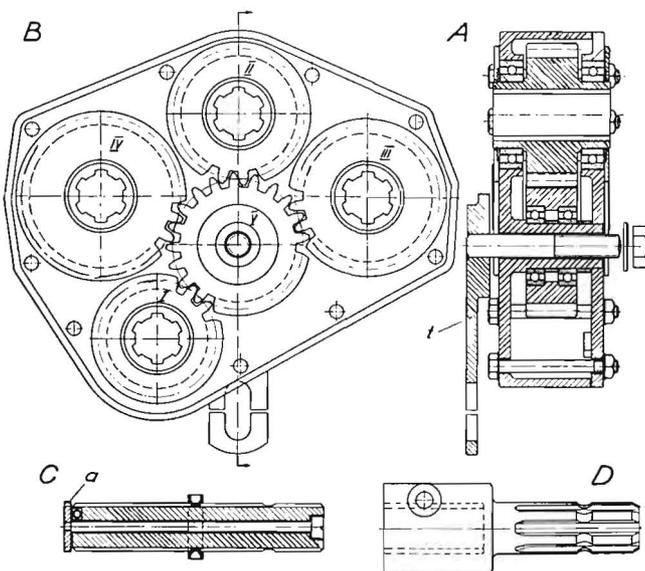


Bild 2: A und B: Längs- und Querschnitt durch den Getriebekasten I-IV: Getrieberäder mit Hülsenwellen. V: Zentrales Zwischenrad auf einer festen Welle gelagert, die auch zur Befestigung des Torsionsarmes t dient. C: Versetzbarer Zapfen mit Sperrvorrichtung. Die sternförmige Scheibe a ist von einer Feder in Sperrlage gehalten. Beim Losmachen kann die Scheibe von hinten gedreht werden. D: Hülse mit Zapfen zur Verlängerung der normalen Zapfwelle

Das internationale System der Maßeinheiten

Empfehlungen des Wissenschaftlichen Beirates des VDI

Die Anwendung eines einheitlichen Maßsystems spielt nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch in der Technik eine sehr bedeutsame Rolle.

Die Bestrebungen, ein solches System der Maßeinheiten auf internationaler Basis zu vereinheitlichen, sind inzwischen so weit fortgeschritten, daß die wichtigsten internationalen Gremien wie

die „International Organization for Standardization“ (ISO)
die „International Electrotechnical Commission“ (IEC)
die „International Union of Pure and Applied Physics“
(IUPAP)

und die „International Union of Pure and Applied Chemistry“
(IUPAC)

zunehmend übereinstimmend und mit Zustimmung ihrer deutschen Mitglieder das internationale Einheitensystem der Meterkonvention befürworten. Dieser Empfehlung hat sich der wissenschaftliche Beirat des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) angeschlossen¹⁾.

Das internationale Einheitensystem beruht auf folgenden sechs voneinander unabhängigen Grundeinheiten:

1. das Meter (m) als Einheit der Länge,
2. das Kilogramm (kg) als Einheit der Masse,
3. die Sekunde (s) als Einheit der Zeit,
4. das Ampere (A) als Einheit der elektrischen Stromstärke,
5. der Grad Kelvin (°K) als Einheit der thermodynamischen Temperatur,
6. die Candela (cd) als Einheit der Lichtstärke.

Die wichtigste Neuerung dieses Systems liegt darin, daß das Kilogramm (kg) als Einheit der Masse und nicht mehr — wie bisher — als Einheit der Kraft gilt. Die Kräfteinheit wird aus der Masseinheit (kg) unter Zugrundelegung des Newtonschen Grundgesetzes der Mechanik: Kraft = Masse \times Beschleunigung abgeleitet und als ein Newton (N) definiert: $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m s}^{-2}$.

Der Zusammenhang mit dem früheren Gewichts-kg als Kräfteinheit ist dann dadurch gegeben, daß die neue Kräfteinheit mit der (mittleren) Erdbeschleunigung multipliziert wird: $1 \text{ Gewichts-kg} = 9,80665 \text{ N}$.

Um dieses Gewichts-kg von dem Masse-kg zu unterscheiden, hat schon im Jahre 1939 die damalige Physikalisch-Technische Reichsanstalt für ihren eigenen Geschäftsbereich die Bezeichnung „Kilopond“ eingeführt. Diese Bezeichnung wird heute vielfach in der Technik verwandt. Sie soll auch in Deutschland gesetzlich verankert werden.

Die Empfehlung des Beirates bedeutet keineswegs, daß das internationale Einheiten-System ausschließlich verwandt werden soll. Man wird im täglichen Leben nach wie vor größere Längen in km und Geschwindigkeiten von Land- und Luftfahrzeugen in km/h messen. Da die Gleichungen, die zum Beispiel die physikalischen und technischen Zusammenhänge wiedergeben, vielfach auf einem bestimmten Einheiten-System beruhen (Zahlenwertgleichungen), muß darauf geachtet werden, daß diese Gleichungen anders geschrieben werden, wenn von dem zugrunde liegenden Einheiten-System auf ein anderes System, zum Beispiel das internationale Einheiten-System, übergegangen wird. Will man diese Nachteile vermeiden, so empfiehlt sich, sogenannte Größengleichungen zu benutzen, die unabhängig für alle Einheiten-Systeme gelten²⁾.

Nachstehend wird die Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirates des VDI wiedergegeben:

1. Unter Kilogramm (kg) ist in Zukunft nur noch das Massenkilogramm zu verstehen. Der Kräfteinheit im Technischen Maßsystem ist eine andere Bezeichnung als Kilogramm, zum Beispiel die Bezeichnung Kilopond (kp), zu geben.

¹⁾ Vgl. hierzu Prof. Dr.-Ing. E. FLEGLER: „Einheiten und Einheitensysteme“ VDI-Z 100 (1958) Heft 23, S. 1100/02. Daraus dieser Auszug.

²⁾ Zu dem Problem der Größengleichungen vgl. E. FLEGLER: „Warum Größengleichungen?“, Z. VDI 94 (1952) Heft 28, S. 928/34 und Heft 31, S. 1009/12.

2. Das Internationale Einheitensystem mit den sechs Grundeinheiten Meter, Kilogramm, Sekunde, Ampere, Grad Kelvin, Candela, ist zu bevorzugen. Für dieses Einheitensystem gilt:

a) Die Einheit der Kraft ist das Newton (N),

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg m s}^{-2}$$

Das Kilopond ist damit definiert durch die Gleichung

$$1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$$

b) Die Einheit der Energie (Arbeit, Wärmemenge usw.) ist das Joule (J),

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N m}$$

Als weitere Energie-Einheiten können verwendet werden:

die Kilowattstunde (kWh)

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

das Elektronenvolt

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

die Kilokalorie (Internationale Tafel-Kilokalorie vom Jahre 1956), definiert als

$$1 \text{ kcal} = 4186,8 \text{ J}$$

c) Die Einheit der Leistung ist das Watt (W),

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$$

d) Die Einheit des Druckes ist das Newton je Quadratmeter

$$1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

Als weitere Druckeinheiten können verwendet werden:

das Bar

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$$

die Technische Atmosphäre (at)

$$1 \text{ at} = 1 \text{ kp/cm}^2 = 98066,5 \text{ N/m}^2$$

die Physikalische Atmosphäre (atm), definiert als

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ N/m}^2$$

das Torr, definiert als

$$1 \text{ Torr} = \frac{1}{760} \text{ atm} \left(= \frac{101325}{760} \text{ N/m}^2 \approx 133,32 \text{ N/m}^2 \right)$$

3. Es sind Größengleichungen zu bevorzugen. Bei der Auswahl der in diese Gleichungen einzuführenden Größen ist zu beachten:

a) Als Maß der Menge ist ihre Masse, nicht ihr Gewicht (Masse mal Fallbeschleunigung) zu benutzen.

Dies bedeutet insbesondere:

Die spezifischen Größen der Wärmelehre sind auf die Masse, nicht auf das Gewicht zu beziehen.

Die Wichte (auch spezifisches Gewicht genannt) ist zu vermeiden und die Dichte zu benutzen.

b) Elektrische und magnetische Größen sind so zu definieren, daß die Größengleichungen in rationaler Schreibweise erscheinen.

c) Energie, Arbeit und Wärmemenge sind Größen gleicher Art. Das Wärmeäquivalent tritt demnach in Größengleichungen nicht mehr auf.

Willi Hanke, Frankfurt

Berichtigung

In dem Beitrag „Versuche zur Erhöhung des Stapelraumgewichtes von gepreßtem Stroh“ in Heft 4/1958 der „Landtechnischen Forschung“ ist die erreichbare Wichte von gepreßtem Stroh falsch angegeben. Auf S. 106, rechte Spalte, muß es heißen: Tastversuche mit einer im Institut vorhandenen Hochdruckeinrichtung ergaben bei praktisch vollständiger Beseitigung des Hohlraumes eine Wichte von 880 kg/m³. Das Stroh war für diese Versuche auf 6—8 cm Länge geschnitten worden. Der dafür notwendige Preßdruck betrug 153 kg/cm². Die erreichte Wichte beträgt etwa das Fünffache von dem, wie sie bei der Hochdruckballenpresse gemäß Tabelle 2 gemessen wurde.

Das direkte Mähdruschverfahren bei der Ernte von Grassamen

Die günstigen natürlichen Verhältnisse für den Grassamenbau waren in Jugoslawien die Voraussetzung, daß in einigen Gebieten diese Kulturen schon jahrzehntlang intensiv genutzt wurden. Die hohen Weltmarktpreise und der große Eigenbedarf trugen dazu bei, daß in den letzten Jahren der Grassamenbau sich stark ausweitete. Diese größeren Flächen forderten immer mehr den Einsatz von Maschinen, besonders den Einsatz von Mähreschern für die Ernte.

Nun bestehen aber gerade beim Mähdrusch der Gräser besondere Schwierigkeiten in bezug auf sauberen Ausdrusch und gute Reinigung sowie durch den ungleichen Reifeprozess [1]. In Deutschland wurden bei der Anwendung des Mähreschers in den Jahren 1954 und 1955 gute Resultate erzielt [2]. Es wird jedoch die Anwendung kurzer Ährenheber und einer Vorrichtung zum Auffangen und Sammeln der Spreu (für den nochmaligen Drusch) empfohlen. Im Gegensatz zu dieser direkten Mähdruschmethode wenden die Amerikaner in den meisten Fällen den Schwaddrusch mit einer Pick-up-Vorrichtung an [3]. Lediglich bei Klee und Luzerne arbeiten sie mit der Direktmethode, die sie durch eine vorgeschaltete Entblätterung verbessert haben.

Unsere Untersuchungen, die wir in den Jahren 1955 und 1956 auf verschiedenen Staatsgütern durchgeführt haben, hatten zum Ziel, die Möglichkeiten und Ergebnisse einer direkten Mähdruschmethode für die wichtigsten Gräser zu erforschen (*Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne* und *Lolium multiflorum*). Für unsere Untersuchungen benutzten wir einen ausländischen, selbstfahrenden Mährescher, der in Jugoslawien sehr gebräuchlich ist, mit 2,60 m Schnittbreite. Im einzelnen sollten durch unsere Untersuchungen folgende Fragen geklärt werden:

1. Die Möglichkeit einer direkten Mähdruschmethode trotz des ungleichen Reifeprozesses der Grassamen.
2. Der Einsatz der beweglichen Arbeitsorgane des Mähreschers beim Mähen und Dreschen sowie beim Trennen von Samen, Stroh und Spreu.
3. Die Verlustmengen an Samen und seine Einlagerung.
4. Die Möglichkeit eines gleichzeitigen Heupressens.
5. Die Flächenleistung des Mähreschers bei der Ernte von Grassamen.
6. Der wirtschaftliche Vorteil im Vergleich zu den bisherigen Verfahren der Grassamenernte.

Die Untersuchungen wurden nach Methoden durchgeführt, die von der Getreideernte her bekannt sind. Die Verluste wurden auf Grund des biologischen Ertrages bestimmt.

Ergebnisse der Untersuchungen

1. Die durchweg günstigen klimatischen Bedingungen zu Beginn der Erntezeit in der ersten Hälfte des Juli ließen den Grassamen nahezu gleichmäßig reifen. Damit war eine wesentliche Voraussetzung für das direkte Mähdruschverfahren gegeben. Aus Analysen wurde ermittelt, daß im Grassamen, der im günstigsten Reifestadium gedroschen wurde, etwa noch 3—8% unreifer Samen enthalten sind. Verspäteter Einsatz des Mähreschers von nur zwei bis drei Tagen ergaben Verluste und Ausfall von mehr als 10%. Wird der schon reife Samen erneut angefeuchtet, so wird dadurch ein stärkerer Ausfall verhütet. So konnten bei englischem Raygras, bei dessen Ernte ein mehrtägiger Regen einsetzte und damit den Mähdrusch verzögerte, Verluste von nur 4—6%, unter so ungünstigen Bedingungen eine geringe Prozentzahl, festgestellt werden.

2. Der untersuchte Mährescher erwies sich beim direkten Mähdrusch von Grassamen als sehr zuverlässig. Das System mit Schnecke und verstellbarer Haspel ermöglichte bei günstiger Einstellung eine Ernte mit unbedeutenden Verlusten nicht gemähter Ähren und ausgefallener Samen. Durchschnittlich wurden die besten Ergebnisse bei 1040 U/min der Trommel erzielt. Der Abstand zwischen Trommel und Korb muß im Laufe des Tages infolge von Feuchtigkeitsschwankungen oft und in den Grenzen von 4—8 mm verstellt werden.

Ebenso mußten, je nach dem Stand der Kultur, die Öffnungen des verstellbaren Siebes immer wieder verändert werden. Bei verstellbaren Sieben mit Öffnungen von 5 mm Durchmesser, wie sie die Fabriken empfehlen und wie sie in der Literatur erwähnt

werden, traten oft Verstopfungen auf, wodurch sich die Flächenleistung des Mähreschers wesentlich verringerte. Eine bedeutend bessere Arbeit und Flächenleistung des Mähreschers wird erreicht, wenn man ein Sieb mit Löchern von 8 mm verwendet. Durch eine günstige Einstellung der Windklappen kann man den gleichen Reinigungseffekt erzielen wie mit dem 5-mm-Sieb, ohne jedoch die lästigen Verstopfungen zu haben. Bei einem Mährescher mit Sortierzylinder wurde eine durchschnittliche Reinheit des Samens von 88% erreicht, bei einem Mährescher mit Tank nur 75%.

3. Grassamen fallen in reifem Zustand sehr leicht aus. Deshalb wird bei Gräsern, die auch in reifem Zustand aufrecht bleiben (z. B. Knaulgras), die Haspel wie bei der Ernte von aufrechtem Weizen eingestellt. Bei der Ernte von liegenden Gräsern muß mit erhöhter Drehzahl und unter Benutzung von Ährenhebern gearbeitet werden. Bei einem Versuch legte sich das englische Raygras vor der Ernte vollständig. Bei 13 U/min der Haspel waren die Verluste nichtgemähter Ähren durchschnittlich 5,3%, bei 23 U/min Durchschnitt 3,5% und bei Anwendung des Halmhebers und 23 U/min nur 1,5%.

Die Verluste im Dreschwerk des Mähreschers waren bei fast allen Versuchen minimal (0,1—2,0%). Nur bei Knaulgras betrugen sie in zwei Versuchen etwa 4%.

Trotz des geringen Hektolitergewichtes der Körper waren die Verluste durch mit der Spreu abgehende Körner unbedeutend, weil beim Mähreschen sehr gute Möglichkeiten vorhanden waren, die Richtung und die Stärke des Windes durch Windklappen und den Ventilator zu regulieren.

Bei günstigen Bedingungen — richtigem Erntebeginn, aufrecht stehenden Kulturen und guter Einstellung des Mähreschers — betrugen die Gesamtverluste des Mähreschers 2—3%, unter mittelgünstigen Bedingungen 4—6% und bei sehr ungünstigen Bedingungen bis zu 10%.

4. Bei den meisten Versuchen wurde gleichzeitig mit dem Mähreschen der Gräser das Heu sofort zu Ballen gepreßt (der Mährescher besitzt eine Presse). Die Feuchtigkeit im Heu lag zwischen 50 und 60%, verringerte sich aber drei Tage nach dem Mähreschen auf 22%, so daß die Ballen eingelagert und zur Fütterung des Viehs verwendet werden konnten. Die Presse wurde so eingestellt, daß die Ballen nicht zu stark gepreßt wurden. Bei ungünstigen klimatischen Bedingungen muß eine künstliche Trocknung gesichert sein.

5. Die durchschnittliche Flächenleistung des Mähreschers betrug 0,513 ha/h. Bei der Zeitnahme wurde festgestellt, daß auf die reine Arbeit ungefähr 75% der Gesamtarbeitszeit, auf das Wenden 7,5%, auf Organisationsstockungen 5,5%, auf die Entleerung des Tanks 6% und auf technische Störung 6% entfielen.

6. Im Lagerraum war weder Reinigung noch künstliche Trocknung des Samens vorbereitet, deshalb wurden für das Schaufeln durchschnittlich 14,6 Arbeitsstunden je Tonne Samen benötigt, bis die Feuchtigkeit im Samen sich zum hygroskopischen Gleichgewicht gesenkt hatte. Bei einer größeren Menge muß unbedingt künstliche Trocknung des Samens gewährleistet sein.

7. Im Verhältnis zur Handarbeit, die bis heute noch bei der Ernte und der Einlagerung des Grassamens angewendet wird, verringerte sich der Gesamtaufwand an Arbeit beim Einsatz des Mähreschers um etwa 32%.

Josip Brcic, Zagreb

Schrifttum

- [1] BRCIC, J.: Mähreschernte, Poljoprivredno — nakladni zavod, Zagreb 1957.
- [2] DAVIS, W.: The grass crop, its development, use and maintenance, London 1954. GAVIN, W.: Threshing of grass, root and vegetable seed crops. — Bulletin No 130 of the Ministry of Agriculture and Fisheries, Cambridge 1945.
- [3] WELER: Der Samenbau der Gräser, Berlin 1948; Grassamenbau jetzt und in der Zukunft, München 1952.
- [4] EICHHORN, K. und EICHHORN, K.H.: Lohn-Mähdrusch in Gebieten mit unterschiedlichem Erntebeginn. „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft“ 71 (1956) Heft 25.
- [5] GRAY, R. B.: Harvesting with combines. — Farmers Bulletin No 1761 US Dept of Agriculture, Washington D. C. 1955. JONES, L. B.: Alfalfa seed Harvesting, Davis, California 1952—53. MCCUEN, G., SILVER, E. S.: Harvesting with combines, Extension Bulletin No 330, Columbus, Ohio 1953.