

Außerdem überträgt dieses linke Getriebe die Bewegung auf den Reduktor, des Automaten durch eine halbstarre Verbindungsmuffe.

**Die Schneidapparate.** Die Mähmaschine hat im ganzen fünf Schneidapparate: einen vorderen, einen mittleren linken, einen mittleren rechten, einen hinteren linken und einen hinteren rechten. Der vordere Schneidapparat wird an zwei Seitenwinkeln befestigt, die durch Scharniere mit dem vorderen Rahmen verbunden sind. Die mittleren sind durch Scharniere mit je zwei Stangen an dem Hauptrahmen und die hinteren ebenfalls mit zwei Stangen durch Scharniere an den Rahmen der Seitenflügel befestigt.

Die vorderen Stangen der mittleren und hinteren Schneidapparate haben eine Längsregulierung und ermöglichen dadurch die Einstellung der fingerförmigen Querträger dieser Apparate in einem bestimmten Winkel zur Längsachse der Maschine.

Die ständige Drehzahl der Pleuel-Kurbelmechanismen beträgt 810 in der Minute.

Bei der Maschine verwendet man Scharniere und innere Schuhe der hinteren Schneidapparate gewöhnlichen Typs – Stützen und innere Schuhe der mittleren Schneidapparate und ebenfalls der rechte Schuh des vorderen Apparates sind Spezialtypen.

In einem besonderen Konsolgehäuse dreht sich auf zwei einreihigen Kugellagern die Exzenterwelle, die vom Kardan angetrieben wird, dessen Gabel an dem aus dem Gehäuse herausragenden Ende aufgeschraubt ist. Von der anderen Seite ist mit einem Keil der Exzenter mit dem Daumen aufgesetzt.

Das Gehäuse hat zwei Schmierbuchsen und wird von einer Seite mit einem Deckel geschlossen. Auf der anderen Seite ist das Gehäuse des Exzenters befestigt. Auf dem Daumen des Exzenters ist mit einer Flügelmutter ein einreihiges Kugellager befestigt und der Lagerkorb mit einer Schmierbuchse aufgesetzt. An dem Gehäuse ist mit vier Bolzen der Halter des Pleuels und der Deckel befestigt. An dem Halter sind zwei Backen angebracht, die die Kugel des Messerkopfes umfassen.

**Der Stangenautomat.** Das Anheben und Herunterlassen der Schneidapparate erfolgt gleichmäßig mit Hilfe eines Stangenautomaten von Originalkonstruktion mit fünf getrennten Hebeln. Die durchschnittliche Höhe des Anhebens der Schneidapparate beträgt bei dem vorderen Apparat 350 mm, bei den mittleren Apparaten nach dem inneren Schuh 60 mm, nach dem äußeren Schuh 320 mm, bei den hinteren Apparaten nach dem inneren Schuh 90 mm und nach dem äußeren Schuh 460 mm.

Stöcker AU 660

## Auswertungsdiagramme zum Normalfahrzustandsdiagramm (NFD) für Ackerschlepper

Von K. BAGANZ, Potsdam/Bornim

DK 629.1.114.2.004

In der Arbeit „Diagramme für Ackerschlepper“ (Agrartechnik 1, 11, Technik 50, 3 u. 5) gibt Professor A. Jante die Grundlagen zur Aufstellung von Normalfahrzustandsdiagrammen (NFD) für Ackerschlepper. Bei praktischen Versuchen, wie sie u. a. von M. Koswig (Agrartechnik 1,1) mitgeteilt wurden, zeigten sich Schlupfwerte bis zu 28%. Da in der obengenannten Arbeit Prof. Jantes auf einen Normalwert des Schlupfes bezogen und von hier aus geradlinig extrapoliert wurde, ergibt sich für bestimmte Fälle nur ungenügende Übereinstimmung mit der Wirklichkeit. Es wird daher in dieser Arbeit versucht, in Analogie zur Auswertungstafel der Kraftfahrzeuge (Automobiltechnisches Handbuch ATH S. 61) eine solche für die Verhältnisse von Acker- und Transportarbeit bei landwirtschaftlichen Schleppern zu entwickeln.

In diesem Auswertungsdiagramm wird sowohl die dynamische Schwerpunktsverschiebung als auch der Schlupf als Funktion des Reibungsbeiwertes berücksichtigt. Um eine möglich umfangreiche Anwendung zu gewährleisten, sind weitgehend dimensionslose Ausdrücke verwendet worden. In diesem Sinne wurde auch die Ordinate des NFD dimensionslos (als  $P_f$ -Wert) gewählt (Bild 1) (S. ATH S. 66–77). Hierbei werden die entsprechenden Gleichungen auf das Treckerbetriebsgewicht  $G$  bezogen.

Bei Aufstellung aller nachfolgenden Gleichungen sind wegen der zur Zeit noch stark begrenzten Geschwindigkeiten für Ackerschlepper (besonders bei Feldarbeiten) der Einfluß des Luftwiderstandes  $W_L$  und des Beschleunigungswiderstandes  $W_b$  vernachlässigt. Sie gelten also für niedere Geschwindigkeiten (unter  $\sim 25$  km/h) und gleichförmige Fahrzustände.

Dann ergibt sich, daß der im NFD für einen bestimmten Betriebspunkt vorhandene  $P_f$ -Wert die von der Motorseite für diesen Punkt verfügbare Umfangskraft am Antriebsrad, bezogen auf das Schlepperbetriebsgewicht, darstellt. Dieser Umfangskraft halten folgende Gegenkräfte das Gleichgewicht: Zug  $Z$ , Rollwiderstand  $W_r$  und Steigungswiderstand  $W_s$ .

$$P_f \cdot G = Z + W_r + W_s$$

$$= Z + f' \cdot G + \sin \alpha \cdot G = \text{Schlepperbetriebsgewicht (kg)}$$

$$P_f = \frac{Z}{G} + f' + \sin \alpha \quad f' = \text{Rollwiderstandsbeiwert}$$

$$\alpha = \text{Steigungswinkel}$$

$$Z/G = P_f - (f' + \sin \alpha) \quad \text{dargestellt in Teildiagramm 1}$$

Der Wert  $f' + \sin \alpha$  kann in Tafel 1a ermittelt werden.

Um in die Rechnung den Wert Schlupf  $s = f(\mu)$  (Schlupf als Funktion des Reibungsbeiwertes) einführen zu können, wird zuerst der dynamische Hinterachsdruck  $Q'_h$  (kg), bezogen auf das Gesamtgewicht des Schleppers, errechnet (ATH S. 14). (Vgl. Bild 2.)

$$Q'_h = \frac{1}{l} (G \cdot \cos \alpha \cdot l_v + G \cdot \sin \alpha \cdot h + Z \cdot \alpha)$$

$$= G \cdot \cos \alpha \cdot \frac{l_v}{l} + G \cdot \sin \alpha \cdot \frac{h}{l} + Z \cdot \frac{\alpha}{l}$$

Für übliche Steigungen kann  $\cos \alpha \approx 1,0$  gesetzt werden. Der Wert  $\sin \alpha$  nähert sich Null. Es ergibt sich folgende Gleichung, die genau für die Ebene und angenähert für übliche Steigungen gilt (vernachlässigte Werte haben nur positiven -  $Q'_h$  erhöhen - den - Einfluß.

$$Q'_h = G \cdot \frac{l_v}{l} + Z \cdot \frac{\alpha}{l} \quad \frac{Q'_h}{G} = \frac{l_v}{l} + \frac{Z}{G} \cdot \frac{\alpha}{l}$$

Diese Rechenoperation ist auf den Teildiagrammen 2 und 3 (Bild 3) auszuführen.

Da  $P_f = \frac{P_u}{G}$  und  $\mu = \frac{P_u}{Q'_h}$  ist auch  $\mu = \frac{P_f}{Q'_h/G}$  (zu ermitteln auf 4).

Im Diagramm 5 sind Kurven  $s = f(\mu)$  eingetragen. Dieses Teildiagramm wäre noch durch weitere Kurven für verschiedene Reifenprofile bzw. -formen sowie verschiedene Fahrzustände zu ergänzen. Als Definition des Schlupfes wurde gewählt (ATH S. 1510)

$$\text{Schlupf} = \frac{\text{Umfangsgeschwindigkeit des Antriebsrades minus wirkliche Fahrgeschwindigkeit}}{\text{Umfangsgeschwindigkeit des Antriebsrades}}$$

$$\left( \text{Umfangsgeschwindigkeit} = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{60} \right)$$

Die Beziehung zwischen Umfangsgeschwindigkeit  $u$  (km/h) und wirklicher Geschwindigkeit  $v$  (km/h) lautet somit

$$v = (1 - s) \cdot u \quad (\text{siehe 6}).$$

Der sich aus einem bestimmten Verhältnis von  $P_f$ ,  $f'$  und  $\alpha$  ergebende Wert  $Z/G$  wird entsprechend dem Schleppergewicht  $G$  (kg) in 7 in Zug  $Z$  (kg) überführt. Dieser Zug kann vom Schlepper für Transportzwecke oder Ackerarbeiten verwendet werden.

Bei Transportarbeiten dient das links neben 7 angebrachte Diagramm 8 zur Ermittlung der nötigen Werte.

$$Z = (f'_H + \sin \alpha) \cdot G_H$$

$G_H$  = Gewicht der Hänger und der Nutzlast (kg),  
 $f'_H$  = Rollwiderstandsbeiwert der Hängerräder.

Bei Ackerarbeiten wird vom Zug  $Z$  in 9 zuerst der Zugwiderstand der Zusatzgeräte  $Z_z$  (Egge, Walze, Schleppe usw. gemäß Koswig: Agrartechnik 1, 1) abgezogen, um den reinen Pflugwiderstand  $Z_p$  zu ermitteln ( $Z = Z_z + Z_p$ ).

Gemäß der Gleichung

$$Z_p \sim \kappa \cdot F \quad \kappa = \text{Spez. Bodenschnittwiderstand kg/cm}^2$$

wird in 10 der Furchenquerschnitt  $F$  (cm<sup>2</sup>) für verschiedene Bodenschnittwiderstände ermittelt.

Eine Division des Furchenquerschnittes  $F$  durch die Pflugtiefe  $t_n$  (cm) ergibt die mögliche Pflugbreite  $b$  (cm)

$$b = \frac{F}{t_n} \text{ bzw. } F = b \cdot t_n \text{ (auszuführen in 11).}$$

Aus der Multiplikation der wirklichen Fahrgeschwindigkeit  $v$  (km/h) mit der Pflugbreite  $b$  (cm) ergibt sich die rechnerische Flächenleistung  $L_F$  (ar/h)

$$L_F = \frac{v \cdot b}{10} \text{ in 12.}$$

Auf Grund der kreisförmigen Anordnung der Diagrammfolge können die Rechnungsgänge selbstverständlich von jedem Punkt des Diagrammes aus begonnen werden (z. B. gegebene Pflugbreite und -tiefe) und in jedem Punkt des Diagrammes enden (z. B. erforderlicher Betriebspunkt im NFD).

Auf diese Weise kann u. a. der günstigste Arbeitsbereich des Schleppers ermittelt werden (s. Agrartechnik 1, 11 S. 340ff.). Durch Ausgang von einem anderen Punkt des Diagrammes läßt sich beispielsweise beim Entwurf das für eine bestimmte Leistung (ein bestimmtes NFD) günstigste Gewicht und die günstigste Schwerpunktslage eines Schleppers ermitteln.

Abschließend sei bemerkt, daß das vorliegende Auswertungsdiagramm lediglich einen Erstentwurf darstellt, der bezüglich Verwendung und Verbesserung zur Diskussion gestellt wird.

Das erste der nachfolgenden Anwendungsbeispiele geht von ähnlichen Voraussetzungen aus wie der Pflugversuch im 2. Gang nach M. Koswig (Agrartechnik 1, 1 S. 6 Tab. 2).

1. a) Ein BTW Aktivist (Ackerluftreifen) soll bei einer Pflugbreite von  $b = 85$  cm und einer Pflugtiefe  $t_n = 18,6$  cm

auf einem Acker mit  $\kappa = 0,52$  kg/cm<sup>2</sup> arbeiten. Wie groß ist die Flächenleistung (ar/h) und der Brennstoffverbrauch in kg/h, kg/ha, g/m<sup>3</sup> bei 75% Motorauslastung? Höhe des Zugangriffs  $a = 20$  cm. Daten des Trackers:  $G = 2000$  kg,  $l = 165$  cm,  $\frac{l_v}{l} \approx 0,7$ . Lösung: strichliert.

In 11 beginnend mit Pflugbreite  $b = 85$  cm und Pflugtiefe  $t_n = 18,6$  ergibt sich  $F$ . Diesen Furchenquerschnitt in 10 mit  $\kappa = 0,52$  multipliziert ergibt Zug des Pfluges  $Z_p$ . Da keine Zusatzgeräte, 9 gradlinig durchgegangen und in 7 für  $G = 2000$  kg ermittelt  $Z/G = 0,41$ . Mit diesem Wert über Brücke in 2. Mit  $\frac{\alpha}{l} = \frac{20}{165} \approx 0,12$  ergibt sich  $\varphi$  und für  $\frac{l_v}{l} = 0,7$  in 3 die dimensions-

lose Triebachsbelastung  $\frac{Q'}{G} = 0,75$ . Zu diesem vorhandenen  $Z/G$ -

Wert  $Z/G = 0,41$  (aus 7) wird nun in 1 der Rollwiderstand  $f' = 0,1$  (aus 1a) und der Steigungswiderstand  $\sin \alpha$  (hier gleich Null, da Arbeit in Ebene) addiert und ergibt die dimensionslose Umfangskraft am Antriebsrad  $P'_f = 0,51$ . Für diesen  $P'_f$  Wert ergibt sich im NFD im 2. Gang bei  $0,75 N_{e_{max}}$   $u = 5,2$  km/h und ein stündlicher Brennstoffverbrauch  $Be \approx 4,8$  kg/h.

$P'_f = 0,51$  und  $\frac{Q'_h}{G} = 0,75$  aus 3 ergeben in 4 den vorhandenen Reibungsbeiwert  $\mu$ . Der Schlupf als Funktion  $\mu$  läßt sich in 5 ermitteln, hier Schlupf  $S \approx 16,5\%$  ( $1 - S \approx 0,835$ ). Mit diesem  $(1 - S)$ -Wert über die Brücke in 6 ergibt sich bei  $u = 5,2$  km/h eine wirkliche Fahrgeschwindigkeit  $v = 4,4$  km/h. Hiermit über die Brücke in 12 mit  $b = 85$  cm aus 11 rechnerische Flächenleistung  $L_F \approx 0,37$  ha/h = 37 ar/h.

$$Be_F = \frac{Be \cdot 100}{F_L} = \frac{4,8 \cdot 100}{37} = 13,0 \text{ kg/ha;}$$

$$Be_v = \frac{Be_F \cdot 10}{t_n} = \frac{13,0 \cdot 10}{18,6} = 7,0 \text{ g/m}^3.$$

b) Höhe des Zugangriffs  $a = 41$  cm. Andere Daten wie unter a).

Somit  $\frac{\alpha}{l} = \frac{41}{165} = 0,25$ . Lösung: Strich - Kreuz

Von 11 bis 7 wie unter a). Aus 7  $\frac{Z}{G} = 0,41$  nach 2 mit  $\frac{a}{l} =$

$0,25$  ergibt sich  $\varphi = \frac{Z}{G} \cdot \frac{\alpha}{l} \approx 0,1$ . Dieser Wert in 3 addiert zu

$\frac{l_v}{l} = 0,7$  ergibt  $\frac{Q'_h}{G} = 0,8$ . Durch diesen Wert wird der wie

unter a) ermittelte  $P'_f$ -Wert geteilt und ergibt  $\mu = 0,635$ . Hierfür bei Mittelstollenprofilen in trockenem Boden Schlupf  $S = 12,5\%$   $1 - S = 0,875$ . In 6 ergibt sich nun bei  $u = 5,2$  km/h  $v \approx 4,6$  km/h und in 12 eine Flächenleistung  $F_L \approx 0,39$  ar/h. Somit

$$Be_F = \frac{4,8 \cdot 100}{39} = 12,3 \text{ kg/ha, } Be_v = \frac{12,3 \cdot 10}{18,6} = 6,66 \text{ g/m}^3.$$

Es zeigt sich, daß eine Veränderung des Zugangriffpunktes eine merkliche Änderung der Arbeitsergebnisse mit sich bringt. Durch Arbeit bei  $0,75 N_{e_{max}}$  und geringem Schlupf ergibt sich eine etwas höhere Flächenleistung als bei den Pflugversuchen nach Tafel 2 der obengenannten Arbeit mit etwa 55% ausgelasteter Maschine (bei Umrechnung auf gleichen Schlupf

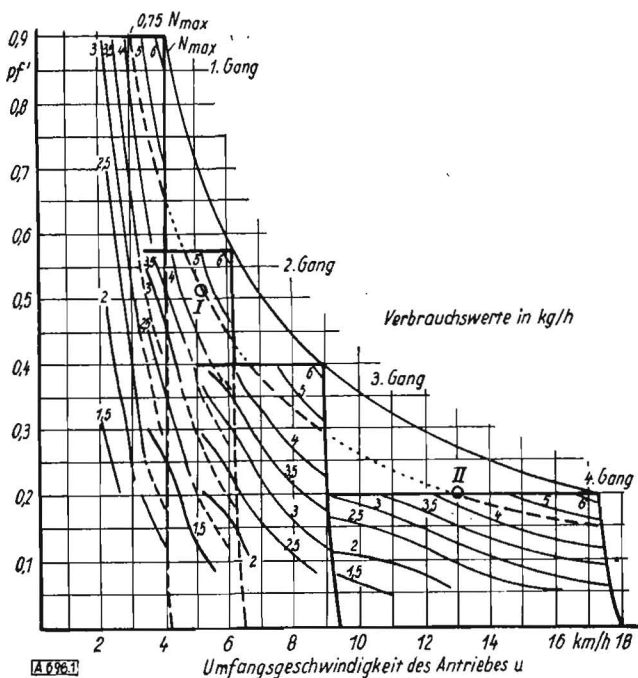


Bild 1

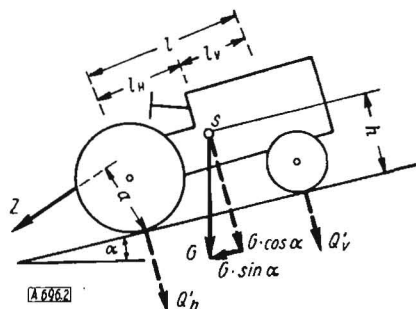
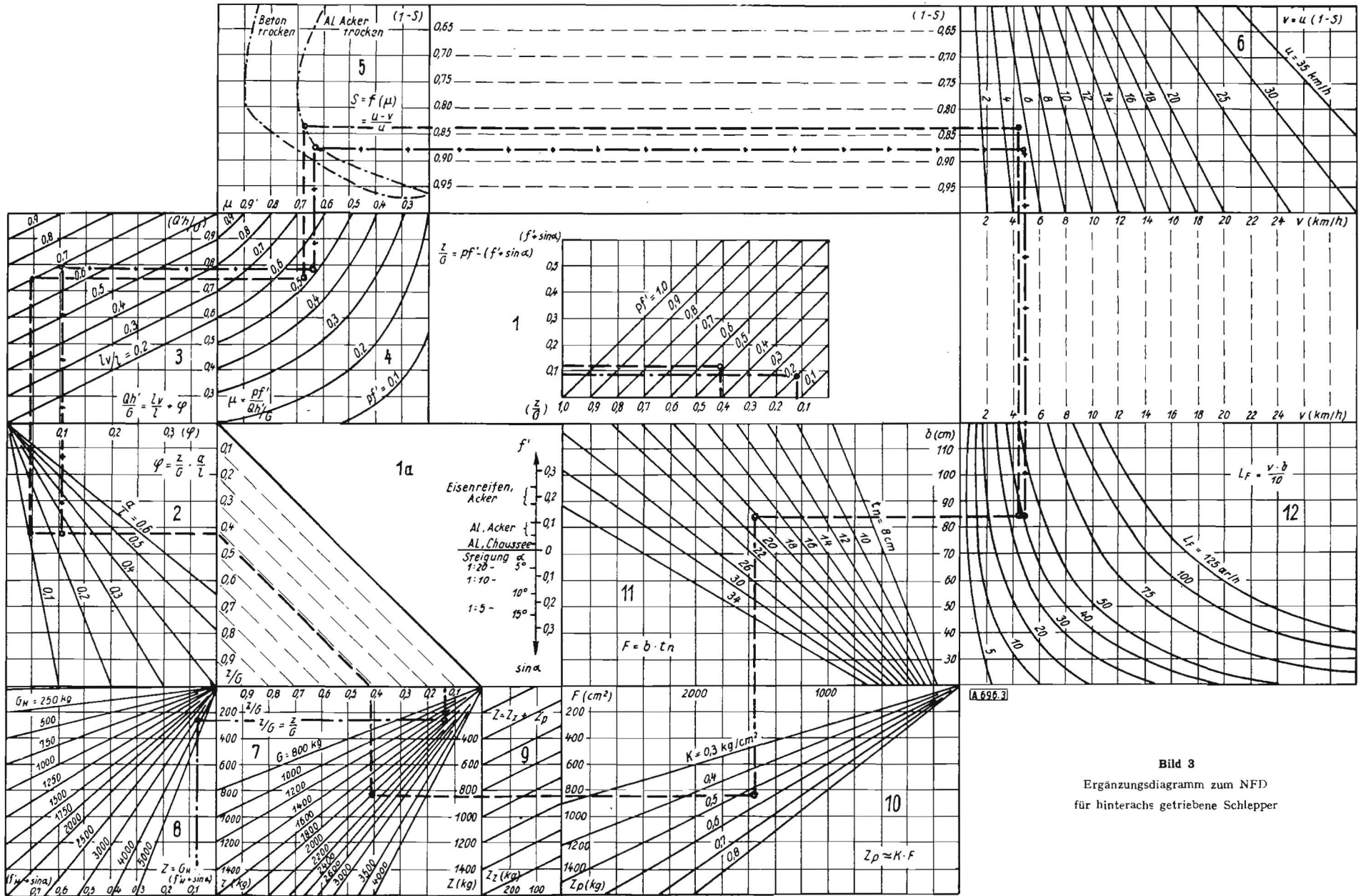


Bild 2

- l Radstand des Schleppers (cm)
- $l_v$  Abstand des stat. Schwerpunktes von der Vorderachse (cm)
- a Hebelarm des Zugangriffpunktes über Hinterradauflage (cm)
- h Höhe des Fahrzeugschwerpunktes über Erdboden (cm)



**Bild 3**  
Ergänzungsdiagramm zum NFD  
für hinterachs getriebene Schlepper

$\sim 0,35 : 0,29$  ha/h. Die Brennstoffverbräuche liegen gleich hoch ( $\sim 6,7$  g/m<sup>3</sup>).

2. Ein BTW Aktivist (Ackerluftreifen) soll einen gummiereiften Anhänger (Eigengewicht = 750 kg) eine Chausseesteigung von 5% im 4. Gang hochziehen. Wie groß darf die Nutzlast des Anhängers sein? Lösung: Strich - Punkt.

Aus dem NFD wird für den 4. Gang als maximaler  $P_f$ -Wert ermittelt  $P_f' = 0,20$ .

Aus 1a ergibt sich für Chaussee Rollwiderstand  $f' = 0,03$  und für 5% Steigung (1 : 20)  $\sin \alpha = 0,05$ . Diese Werte werden von  $P_f'$  in 1 abgezogen und ergeben  $Z/G = 0,12$ . In 7 ergibt sich nun mit  $Z/G = 0,12$  und  $G = 2000$  kg ein verwertbarer Zug  $Z = 240$  kg. Dieser Wert wird in 8 überführt. Da die Bereifung des Hängers der des Schleppers entspricht, ist  $f_H = 0,03$  und  $f_H + \sin \alpha = 0,08$ . Hieraus ist zu ermitteln  $G_H = 3000$  kg. Abzüglich Eigengewicht des Hängers 750 kg ergibt sich die Nutzlast zu 2250 kg.

### Zusammenfassung

Ein Diagramm zur Auswertung des NFD für Ackerschlepper wurde geschaffen, das die graphische Auswertung von Gleichungen bringt, die für den Kfz.-Bau entwickelt und auf die Verhältnisse des Schleppers übertragen wurden. Dies führte zur Erweiterung des Auswertungsdiagrammes gegenüber Bild 1 (Agrartechnik 1, 11 S. 341) in mehreren Richtungen (Schlupf, dynamischer Hinterachsdruk, verschiedene Pflug- und Transportverhältnisse) und soll den tatsächlichen Arbeitsverhältnissen mehr Raum geben.

So könnte das Diagramm (u. U. spezialisiert auf den betr. Schleppertyp) auch bei der wirtschaftlichen Einsatzplanung von Ackerschleppern von Wert sein. Für den Schlepperentwurf ergeben sich durch Verwendung dimensionsloser Größen im Diagramm Möglichkeiten, die verschiedenen auf den Schlepper wirkenden fahrmechanischen Einflüsse an Hand einfacher graphischer Darstellungen zu überblicken. A 696

## Pflugkörper der Konstruktion IM und ER<sup>1)</sup>

DK 631.312

Von OBERING, H. BERNACKI, Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft, Warszawa

*Schon seit jeher haben sich Fach- und Tagespresse mit der Arbeitsweise der verschiedenartigen Pflügetypen beschäftigt, und nicht immer sind die Verbraucher mit den Leistungen unserer Industrieerzeugnisse einverstanden gewesen. Die in der Nachkriegszeit häufiger auftretenden Klagen und Beschwerden sind zum großen Teil darauf zurückzuführen, daß mit der fortschreitenden Technisierung auch die motorischen Aggregate wie Traktoren weiter entwickelt wurden, mit denen neue Arbeitsmethoden zur Anwendung gelangen konnten, bei denen aber die vorhandenen Anhäng- und Anbaugeräte, unter ihnen auch die Pflüge, in ihrem Einsatz des öfteren versagten oder zumindestens nicht befriedigten. Doch nicht nur bei uns, sondern auch in anderen Ländern der Welt schenkt man der Weiterentwicklung der Pflüge ernsthafte Beachtung.*

*Die Ausführungen des Verfassers zeigen uns, daß auch in Polen Wissenschaftler, Vertreter der technischen Intelligenz und Praktiker in enger Zusammenarbeit um die Lösung dieses Problems ernsthaft bemüht sind. Zwar sind Einzelheiten über die Konstruktion der beschriebenen Neukonstruktionen nicht wiedergegeben, doch erlauben die Diagramme und Bilder in Verbindung mit der sachlichen Darlegung einen Einblick in die Entwicklung der neuen Pflugkonstruktion. Wir glauben, daß die Wiedergabe dieses Aufsatzes nicht nur unseren Wissenschaftlern und Konstrukteuren, sondern auch unseren Rationalisatoren und Aktivisten in Landmaschinenfabriken und Maschinenausleihstationen sicherlich manche Anregung geben kann.* Die Redaktion

Einen sehr langen Entwicklungsweg brauchte der Pflug, bis er sich aus einer primitiven Pfluggabel in die jetzt allgemein bekannten Formen umwandelte. Doch ist derjenige im Irrtum, der glaubt, daß der Pflug nunmehr ein nach theoretischen und konstruktiven Gesichtspunkten vollkommen entwickeltes Gerät sei.

Die Forderung, die Gestaltung des Pflugschars von der zu pflügenden Bodenart abhängig zu machen, ist überaus schwierig durchzuführen, weil der durch den Pflug bearbeitete Boden sehr verschieden ist. Ein Pflug, der z. B. bei einer bestimmten Bodenart gut arbeitet, leistet bei einer anderen nachweisbar vollkommen unbefriedigende Arbeit.

Eine weitere Schwierigkeit kommt daher, daß die Pflugarbeit bei den häufig wechselnden Bodenverhältnissen selbst eine verschiedene ist. Die Hauptforderung an einen Scharpflug ist das Wenden der Scholle. Der Pflug ist und wird wahrscheinlich noch lange das einzige Werkzeug sein, das imstande ist, die Schollen zu wenden. Versuche, den Pflug durch Geräte wie Tieflockerer, Scheibenpflüge und Kultivatoren zu ersetzen, ergaben keine positiven Ergebnisse, weil keine Wendung in Furchenform erzielt wurde. Aus diesen und vielen anderen Gründen wird der Scharpflug auch weiterhin das hauptsächliche Arbeitsgerät bleiben.

Würde jedoch die an den Pflug gestellte Forderung sich nur auf ein gutes Wenden der Scholle beschränken, wäre das Problem der Pflugkonstruktion schon viel weiter entwickelt. Die Konstruktion der Wendepflüge ist theoretisch genau durchgearbeitet und die Form des Pflugschars führte zum Wühl(scharaubenden)-Typ.

Aber noch andere nicht weniger wichtige Bedingungen sind an einen Pflug zu stellen: Er muß die abgetrennte und gewendete Furche überdecken und gleichzeitig mischen.

Die gewendete Furche muß überdeckt sein oder anders ausgedrückt, über sie darf keine Pflanze herausragen, die auf der Oberfläche des gepflügten Ackers wuchs. Die gute Bearbeitung der Pflugfurche ist beim Unterpflügen von Stoppeln, Stallmist und Lupinen von besonderer Bedeutung.

Die Verschiedenartigkeit der an den Pflug gestellten Anforderungen hatte die Entwicklung einer ganzen Reihe von Typen zur Folge, die nur für eine ganz bestimmte Bodenart vorgesehen sind oder die nur eine bestimmte umgrenzte Arbeit zu leisten haben. Deshalb werden die Pflüge in Klassen wie im allgemeinen Acker-, Kultivator- und Schälwühlpflüge eingeteilt, oder man teilt sie ein in stark wendende, stark krümelnde und stark mischende.

Es ist jedoch schwer, die drei Grundbedingungen für die Pflugarbeit, das sind: Wenden, Krümelung der Scholle und das Mischen getrennt festzulegen. Die Aufgabe für einen gut arbeitenden Pflug ist gerade die gleichzeitige Ausführung der obenerwähnten drei Tätigkeitsgebiete. Deswegen fordern wir von einem Pflug, daß er universell ist, also gleichzeitig gut wendet, gut krümelt und gut mischt.

Hierbei entsteht jedoch die Frage, unter welchen Gesichtspunkten jedes dieser drei Ziele, die wir uns beim Pflügen setzen, zu beurteilen ist. Der erfahrene Landwirt beobachtet die Arbeit seines Pfluges und bewertet sie mit gut, mittelmäßig oder schlecht. Für den Maschinensachverständigen und Konstrukteur ist diese Art der Abgrenzung jedoch nicht ausreichend. Der Sachverständige sucht eine genauer umrissene und vor allem meßbare Auslegung der Werte beim Pflügen.

Die Wendung der Furche mißt man gewöhnlich durch die Größe des Winkels, der gebildet wird durch die Oberfläche der Scholle und die der Pflugsohle (Bild 3). Ein kleinerer Winkel zeigt die bessere Wendung der Scholle an. Das genügt jedoch

<sup>1)</sup> Aus: „Mechnizacja I Elektrykacja Rolnictwa, Warszawa, Heft 7-8, 1961.