

Schlepper und Landmaschine

Von Dipl.-Ing. A. WICHA, Berlin-Friedrichshagen

DK 631.372:629.114,2:631.312.68

Das rege Interesse unserer Leser an den früheren Beiträgen unseres Mitarbeiters A. Wicha¹⁾ veranlaßt uns, einen weiteren Aufsatz aus seiner Feder zu veröffentlichen. Er erläutert darin die Wesensunterschiede der einzelnen Schlepperpflugarten und untersucht ihre Vorteile und Mängel. Mit Recht hebt er dabei den Sattelpflug als bisher vollkommenste Lösung hervor. Neben den arbeitstechnischen Vorzügen dieser Konstruktion spricht für sie besonders die erhebliche Einsparung wertvollen Materials, die durch sie ermöglicht wird. Die Redaktion

Maschinen, die im Bereich der Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gartenbauwirtschaft, Wasserwirtschaft, Haus-, Hof- und Stallwirtschaft zur Verrichtung der verschiedensten Arbeiten verwendet werden, zeigen in ihrer Gestaltungsform und Konstruktionsart noch eine große Mannigfaltigkeit insbesondere in bezug auf ihre Antriebsart.

Zunächst soll nur das Teilgebiet die Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft behandelt und die Anordnung der Bodenbearbeitungsmaschine zur Kraftmaschine untersucht werden.

1 Einteilung der Pflüge nach der Art der Arbeitswerkzeuge

1.1 Scharfpflüge

Als Arbeitswerkzeuge dienen Schare und Streichbleche, deren Arbeitsbewegung durch die Fahrbewegung des Gespannes oder des Schleppers eingeleitet wird (Bild 1).

Die Kräfte müssen an einem Pflug so verteilt sein, daß die eingestellte Arbeitstiefe und -breite mit möglicher Gleichmäßigkeit erhalten bleibt.

Da der Pflugwiderstand nach Lage und Größe veränderlich ist, so gelingt es nicht, diesen mit dem Gewicht und der Zugkraft allein bei einer konstanten Stellung dauernd im Gleichgewicht zu halten. Man erhält erst dadurch eine genügende Sicherheit der Stellung, wenn man den Kräften, die ein Tiefer- bzw. Breitergehen des Pfluges zu bewirken streben, das Übergewicht gibt, jedoch durch gegen den Boden abgestützte Gleit- oder Rollführungen den Pflug verhindert, dem Übergewicht zu folgen.

In der Vertikalebene (Ansicht) wirken die Kräfte

G	Gewicht des Pfluges [kg]
W_2	projizierter Teil des Pflugwiderstandes [kg]
Z_2	projizierter Teil der Zugkraft [kg]
K_2	resultierende Kraft der Komponenten W_2 und Z_2 [kg]
G'	Stützdruckkomponente, vorne [kg]
G''	Stützdruckkomponente, hinten [kg]
K_2'	Stützdruckkomponente, vorne [kg]
K_2''	Stützdruckkomponente, hinten [kg]
M'	resultierende Stützdruckkomponente, vorne [kg]
M''	resultierende Stützdruckkomponente, hinten [kg]
W''	Rollwiderstand, vorne und hinten [kg]
ζ_2	Rollreibungswinkel [°]
L_2' und L_2''	resultierende Widerstandskraft [kg]
N_2	Angriffspunkt des Pflugwiderstandes
C	Kräfteknottenpunkt
$A_2 \dots (A_2' \text{ und } A_2'')$	resultierender Stützpunkt vom Land- und Furchenrad
B_2	Stützpunkt vom Hinterrad
T	Arbeitstiefe [cm]
a_2, b_2, c_2 und a_2	Hebelarme der Kräfte [cm]
δ_2	Zugkraft-Richtungswinkel [°]
γ_2	Pflugwiderstands-Richtungswinkel [°]

Die in der Fahrtrichtung liegende Zugkraftkomponente ist

$$Z_2 \cdot \cos \delta_2 = W_2 \cdot \cos \gamma_2 + L_2' + L_2'' + L_1' + L_1'' \text{ [kg]} \quad (1)$$

Die Momentengleichung in bezug auf Stützpunkt A_2 als Dreh-

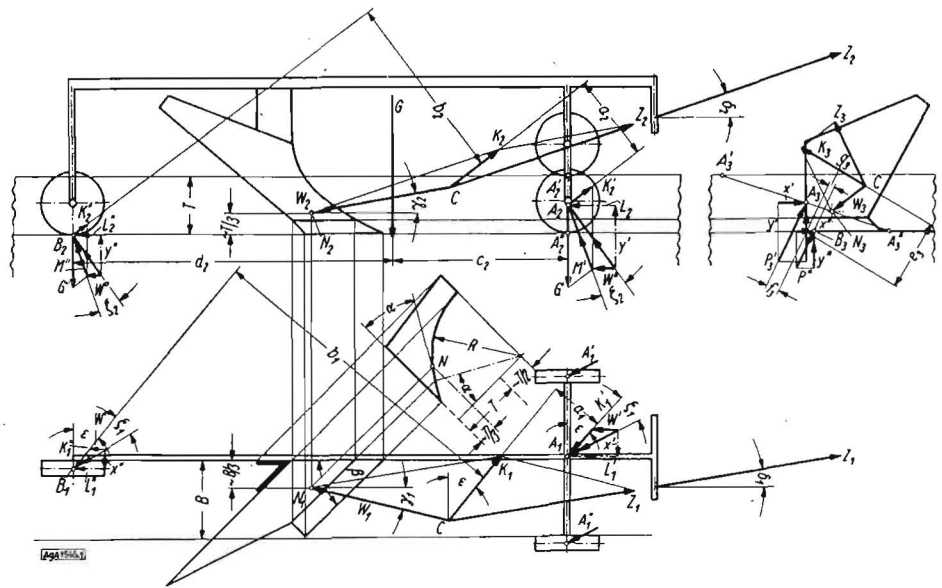


Bild 1. Scharfpflugkörper, Kräfteplan

punkt lautet

$$G \cdot c_2 - R_2 \cdot a_2 = G' \cdot (c_2 + d_2) - K_2'' \cdot (a_2 + b_2) \text{ [cmkg]} \quad (2)$$

$$K_2 \cdot a_2 = K_2'' \cdot (a_2 + b_2) \text{ [cmkg]} \quad (3)$$

$$K_2 \cdot b_2 = K_2' \cdot (a_2 + b_2) \text{ [cmkg]} \quad (4)$$

$$G \cdot c_2 = G' \cdot (c_2 + d_2) \text{ [cmkg]} \quad (5)$$

$$G \cdot d_2 = G' \cdot (c_2 + d_2) \text{ [cmkg]} \quad (6)$$

Solange die rechte Seite der Gleichung (2) positiv bleibt, ist M'' ein Druck, wird die rechte Seite der Gleichung (2) negativ, so wird M'' zu einer Zugkraft, die die Führung vom Boden abhebt. In diesem Falle muß man, da G, W und Z der Größe nach meist nicht oder nur wenig beeinflusst werden können, c_2 vergrößern, oder man muß, wie es in der Regel geschieht, a_2 verkleinern.

Die linke Seite der Gleichung 2 kann gelegentlich das Vorzeichen umdrehen, namentlich wenn die Scharspitze gegen einen Stein stößt.

In bezug auf B_2 als Drehpunkt lautet die Gleichgewichtsbedingung

$$G \cdot d_2 - K_2 \cdot b_2 = G' \cdot (c_2 + d_2) - K_2' \cdot (a_2 + b_2) \text{ [cmkg]} \quad (7)$$

Ein Hochheben von A_2 ist hiernach nur zu befürchten, wenn Z_2 sehr steil nach oben gerichtet ist oder wenn der Winkel γ_2 bedeutend kleiner wird.

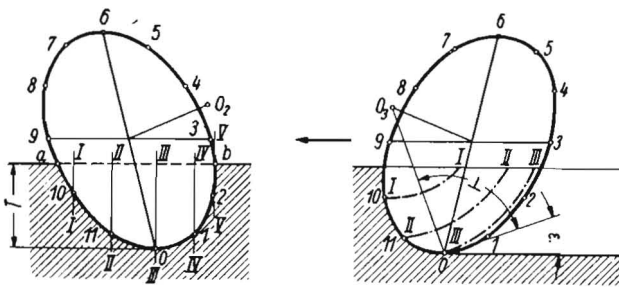
Die Breitenführung ist in der Draufsicht dargestellt.

W_1 projizierter Teil des Pflugwiderstandes [kg]

Z_1 projizierter Teil der Zugkraft [kg]

K_1' Stützdruckkomponente [kg]

¹⁾ Deutsche Agrartechnik (1953) H. 9, S. 259; H. 11, S. 325; H. 12, S. 361, (1954) H. 1, S. 17.



- α [°] halber Zentriwinkel
- β [°] Sturzwinkel
- δ [°] Schrägwinkel
- γ [°] absoluter Anstellwinkel
- ϵ [°] relativer Anstellwinkel
- ζ [°] absoluter Freiwinkel

$$\text{tg } \epsilon = \text{tg } \gamma \cdot \cos \delta$$

In der Seitenansicht sind mehrere Schnitte nach den Ebenen I, II, ... zeichnerisch dargestellt. Die Scheibe hat die Form einer Kugelkalotte mit dem Zentrum O, (O₁, O₂, O₃) und dem Kugelradius R.

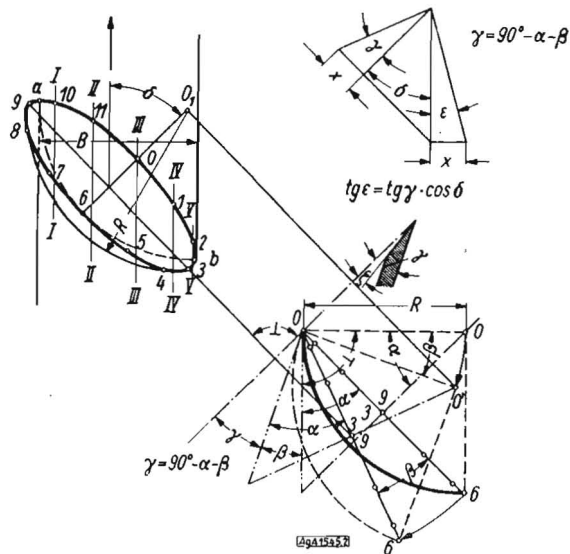


Bild 2. Scheibenpflugkörper

- K_1'' Stützdruckkomponente [kg]
- ζ_1 Roll- und Gleitreibungswinkel [°]
- N_1 Angriffspunkt des Pflugwiderstandes
- B Arbeitsbreite [cm]
- a_1, b_1 Hebelarme der Kräfte [cm]

$$K_1 \cdot a_1 = K_1'' \cdot (a_1 + b_1) \quad [cmkg] \quad (8)$$

$$K_1 \cdot b_1 = K_1'' \cdot (a_1 + b_1) \quad [cmkg] \quad (9)$$

Die Lage des Schnittpunktes C und das Verhältnis $a_1 : b_1$ kann, wie aus Bild 1 (Draufsicht) unmittelbar ersichtlich wird, durch Verlegung von Z in weiten Grenzen geändert werden, so daß auf diese Weise eine Regulierung des Ganges möglich ist.

Man kann nun aus den in der Ansicht und in der Draufsicht ermittelten Führungswiderständen den gesamten Pflugwiderstand zusammensetzen Gl. (1).

Bei der Betrachtung der dritten Pflugprojektion, der Seitenansicht, findet man, daß der projizierte Teil der resultierenden Kraft K_3 das Bestreben hat, den Pflug umzukippen und daß die Projektionsdrücke der Seitenführungen \times' und \times'' nicht mit Sicherheit das Gleichgewicht erhalten können. Man braucht deshalb noch ein sicherndes Moment, das in der Regel von der zweirädrigen Vorkarre ausgeübt wird und auf diese durch den Gründel übertragen werden muß.

$$K_3 \cdot e_3 + P'' \cdot g_3 = P' \cdot f_3 \quad [cmkg] \quad (10)$$

1,2 Scheibenpflüge

Eine Abart des Scharpfluges stellt der Scheibenpflug dar, bei dem die Schare und die Streichbleche durch gewölbte Scheiben (Kugelkalotte) ersetzt werden.

Die schrägstehenden Scheiben bringen die unterste Bodenschicht nicht nach oben, was bei der Vertiefung der Ackerkrume vorteilhaft ist.

Bild 2 zeigt die Konstruktion eines gewölbten Scheibenpflugkörpers mit

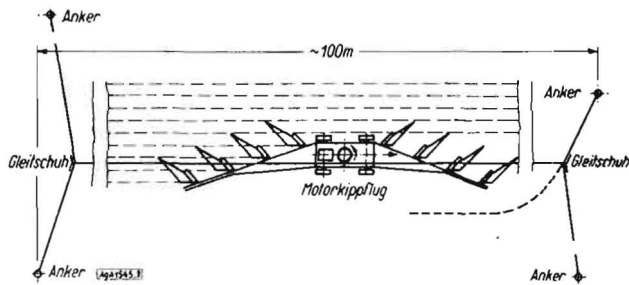


Bild 3. Seilgangpflug

2 Einteilung der Pflüge nach der Art des Zuges und ihrer Verbindung zum Schlepper

2,1 Seilgangpflug

Der Sinn des Seilgangpfluges ist, unter günstigen Adhäsionsverhältnissen ohne Seilzug, bei ungünstigen Verhältnissen mit Seilzug zu arbeiten.

Das Seil ist an beiden Enden des Feldes verankert (Bild 3). Es ist um die Trommeln des Motorwagens so herumgeschlungen,

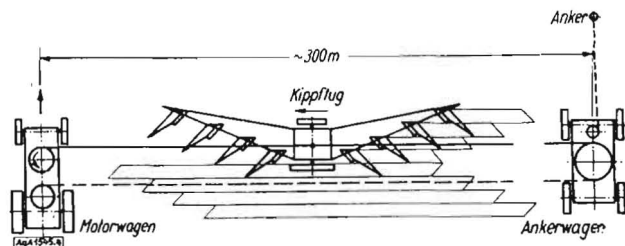


Bild 4. Einmaschinen-Seilpflug

daß die erforderliche Bewegungskraft durch Reibung übertragen wird. Gegenüber dem Seilpflug erspart der Seilgangpflug einen Bedienungsmann. Es genügen zwei Mann, von denen der eine den Motorwagen führt, der andere abwechselnd an den beiden Verankerungen tätig ist.

2,2 Seilpflug

In Anbetracht des großen Fahrwiderstandes, den ein Seilgangpflug auf dem Acker findet (schädliche Bodenpressung), liegt es nahe, den Seilzug auf das Motorpflugwesen zu übertragen.

2,21 Einmaschinen-Seilpflug

Das Seil läuft von der Seiltrommel des Motorwagens bis zu einer am Anker angebrachten Seilrolle und von da bis zur anderen Trommel des Motorwagens (Bild 4).

(Schluß in Heft 6)