

Landtechnische Forschung

HERAUSGEBER: KURATORIUM FÜR TECHNIK IN DER LANDWIRTSCHAFT UND LANDMASCHINEN- UND ACKERSCHLEPPER-VEREINIGUNG IM VDMA

Hef 6/1963

MÜNCHEN

13. JAHRGANG

Samuel Orłowski und Dan Wolf:

Bestimmung der beim Dreipunktbau wirkenden Kräfte

Israel Institute of Technology, Technion City, Haifa

Im folgenden wird eine Methode zur Bestimmung der zwischen Schlepper und Gerät am Dreipunktbau wirkenden resultierenden Kraft beschrieben¹⁾. Bekanntlich müssen dazu die Größe, Lage und Richtung der einzelnen Komponenten der Resultierenden gemessen und errechnet werden. Diese Methode ist für alle Arten des üblichen Dreipunktbau mit regelnden (nach Zugwiderstand, Lage oder mit Tasträdern) und schwinmenden Krafthebern anwendbar (aber nicht, wenn zusätzliche Hilfsfedern am oberen Lenker verwendet werden. Der Übersetzer).

Die Methode basiert grundsätzlich auf der Messung der Komponenten der Kräfte, die in den Lenkern wirken, mit Hilfe von Dehnungsmeßstreifen (strain gauges), der Richtungen der Lenker und auf der analytisch-geometrischen Berechnung der gewünschten Resultierenden.

Der Grund für die Entwicklung dieser Methode war die Notwendigkeit für eine schnelle und genaue Bestimmung der resultierenden Widerstandskraft bei wiederholten Feldversuchen. Die große Zahl der Varianten erschwert die Lösung des Problems. Die Richtungen und Größen der Komponenten wechseln während der Arbeit, und sie müssen außerdem gleichzeitig gemessen werden. Schließlich sind die einzelnen Größen zu ermitteln und zu berechnen.

Die hier angegebene Methode kann schnell und leicht, ohne besondere Änderung am Schlepper, angewendet werden. Die Meßeinrichtung kann an jeden Schlepper in kurzer Zeit angebaut werden, die Berechnungen lassen sich leicht durchführen mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine (computer); dies ist besonders vorteilhaft, wenn eine größere Reihe von Versuchen gemacht wird. In üblicher Weise können daraus Änderungen der Kräfte und der Achslasten am Schlepper bestimmt werden.

Grundlagen, Voraussetzungen und Definitionen

Die zwischen Schlepper und Anbaugerät wirkenden Kräfte werden mittels Dehnungsmeßstreifen gemessen, die auf den Lenkern des Dreipunktbau befestigt sind. Die Wahl der Befestigungsstellen erfolgt entsprechend den in den Lenkern wirkenden Kräften, deren Kenntnis vorausgesetzt werden kann. Sie können sich etwas ändern bei speziellen Ausführungen der Anlenkung oder des Regelungssystems, bleiben aber grundsätzlich dieselben.

Die Lage des Schleppers ist durch das dreidimensionale Koordinatensystem definiert (Bild 1). Die drei Achsen werden folgendermaßen bezeichnet:

S-Achse die Hinterachse des Schleppers (in Fahrtrichtung gesehen ist die Richtung nach rechts positiv angenommen).

L-Achse Längsachse des Schleppers in Höhe der S-Achse (die positive Richtung ist entgegengesetzt zur Fahrtrichtung).

¹⁾ Die Entwicklung der Methode ist ein Teil einer Forschungsarbeit mit dem Titel „Studium der Kräfte beim Pflügen auf den Böden Israels“, Doktorarbeit von D. WOLF unter der Leitung von Prof. S. ORŁOWSKI, im Landmaschinen-Institut, Technion — Israel Institut of Technology.

Die Übersetzung für den vorliegenden Beitrag wurde freundlicherweise von Herrn H. SKALWEIT, Institut für Schlepperforschung, Braunschweig-Völkenrode, angefertigt.

V-Achse die Achse im Schnittpunkt der S- und L-Achsen und senkrecht zu beiden (als positiv wird im Gegensatz zu deutschen und englischen Veröffentlichungen die Richtung nach aufwärts bezeichnet).

Die Skizze auf Bild 1 zeigt das Koordinatensystem, die Lage der Lenker und die Richtung der Projektion der Kräfte bezüglich der Achsen. Die Richtung der Kräfte, die nicht parallel zu einer der Achsen verlaufen, werden als positiv bezeichnet, wenn ihre Richtung mit der in Bild 1 angenommenen übereinstimmt. Die Richtung der Winkel ist positiv bei Drehung gegen den Uhrzeigersinn, während die Momente bei Drehung im Uhrzeigersinn als positiv bezeichnet werden.

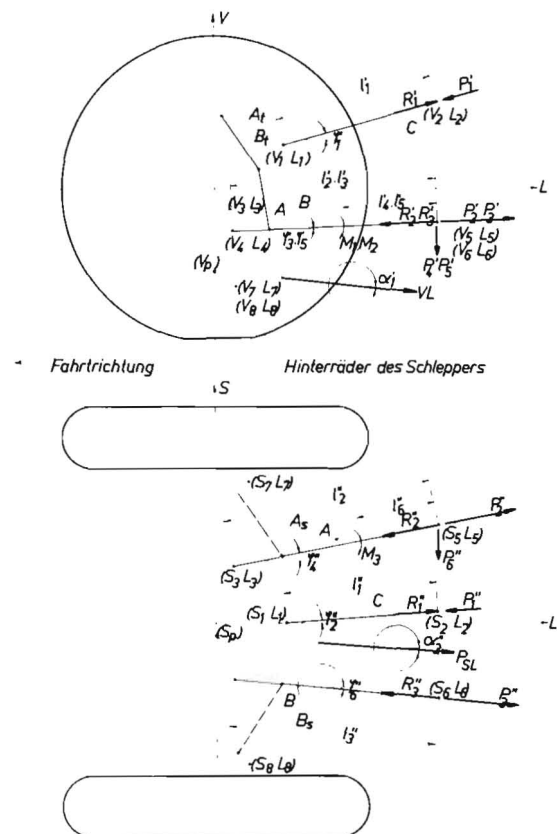


Bild 1: Schematische Darstellung der Kräfte und ihrer Richtungen beim Dreipunktbau

- A, B, C — Lenker
- A₁, B₁ — Hubarme
- A₂, B₂ — Seitenbegrenzungsketten
- V₁, L₁, S₁ } Anlenkpunkte am Schlepper
- V₂, L₂, S₂ }
- V₃, L₃, S₃ }
- V₄, L₄, S₄ }
- V₅, L₅, S₅ } Kupplungspunkte am Gerät
- V₆, L₆, S₆ }

Jeder Punkt des Koordinatensystems ist durch seinen Abstand von den Achsenebenen gekennzeichnet:

V Entfernung von der LS -Ebene

L Entfernung von der VS -Ebene

S Entfernung von der VL -Ebene.

Alle Längen, Winkel und Kräfte in der VL -Ebene (Aufriß) sind mit „eins gestrichen“, diejenigen der SL -Ebene (Grundriß) mit „zwei gestrichen“ gekennzeichnet.

Die Kugelgelenke, mit denen die drei Lenker mit dem Gerät verbunden sind, können nur axiale und tangentiale Kräfte aufnehmen, aber keine Biegemomente.

Die zwei unteren Lenker A und B werden durch die Hubarme A_1 und B_1 gehalten. Diese sind starr miteinander verbunden und werden durch den hydraulischen Kraftheber gehoben. Die unteren Lenker werden bekanntlich durch den Kraftheber „gehalten“, das heißt, sie können sich nicht frei nach unten bewegen, jedoch nach oben unter Wirkung einer äußeren Kraft (bei Regelung).

Die unteren Lenker A und B können in der Horizontal-Ebene gegen seitliche Kräfte durch die Ketten A_2 und B_2 abgestützt sein.

Im folgenden wird als Anbaugerät ein rechts wendender Streichblech-Pflug gewählt. Die Kräfte werden dementsprechend angenommen.

Während der Arbeit wirken Kräfte an den Enden der Lenker und an den Kupplungspunkten des Pfluges. Jede Kraft kann zerlegt werden in Komponenten, deren vektorielle Summe die resultierende Widerstandskraft ergibt. Der obere Lenker C kann nur axiale Belastungen aufnehmen. Die auftretende Kraft während des Pflügens ist als Druckkraft angenommen (P_1).

Im unteren rechten Lenker A wirkt während des Pflügens eine Kraft, die in folgende Komponenten zerlegt werden soll:

1. Zugkraft P_2
2. Tangential-Kraft P_4 , die parallel zur V -Achse auf das Ende des Lenkers ($V_5L_5S_5$) drückt, entgegen der Haltekraft von A_1 . Dadurch entsteht ein Biegemoment M_1 , das an einem bestimmten Punkt am Lenker A gemessen wird
3. Wenn die Kette A_2 unter Spannung ist (der Pflug stützt sich am Schlepper in der Horizontalebene ab), wirkt ein anderes Biegemoment, nämlich M_3 . Dadurch wird eine tangentiale Komponente P_6 parallel zur S -Achse hervorgerufen am Punkt $V_5L_5S_5$, das ebenfalls an einer bestimmten Stelle am Lenker A gemessen wird

Der linke untere Lenker B wird durch eine Kraft mit folgenden Komponenten beansprucht:

1. Zugkraft P_3

2. Tangentialkraft P_5 , die am Kupplungspunkt ($V_6L_6S_6$) wirkt, ähnlich wie P_4 , und das Biegemoment M_2 hervorruft, das am Lenker B gemessen wird

Bei dem vorliegenden Pflug unseres Beispiels soll keine Tangentialkomponente am Lenker B in der Horizontalebene wirken. In bestimmten Fällen treten einige dieser Komponenten nicht auf und können deshalb bei der Rechnung unberücksichtigt bleiben.

Die Größen der sechs oben genannten Komponenten der resultierenden Widerstandskraft können beim Pflügen einzeln gemessen werden. Die gemessenen Größen sind: R_1, R_2, R_3, M_1, M_2 und M_3 , hieraus können die Komponenten $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ errechnet werden. Aus diesen Komponenten wiederum wird die resultierende Widerstandskraft P erhalten.

Angaben zur Messung der Kräfte

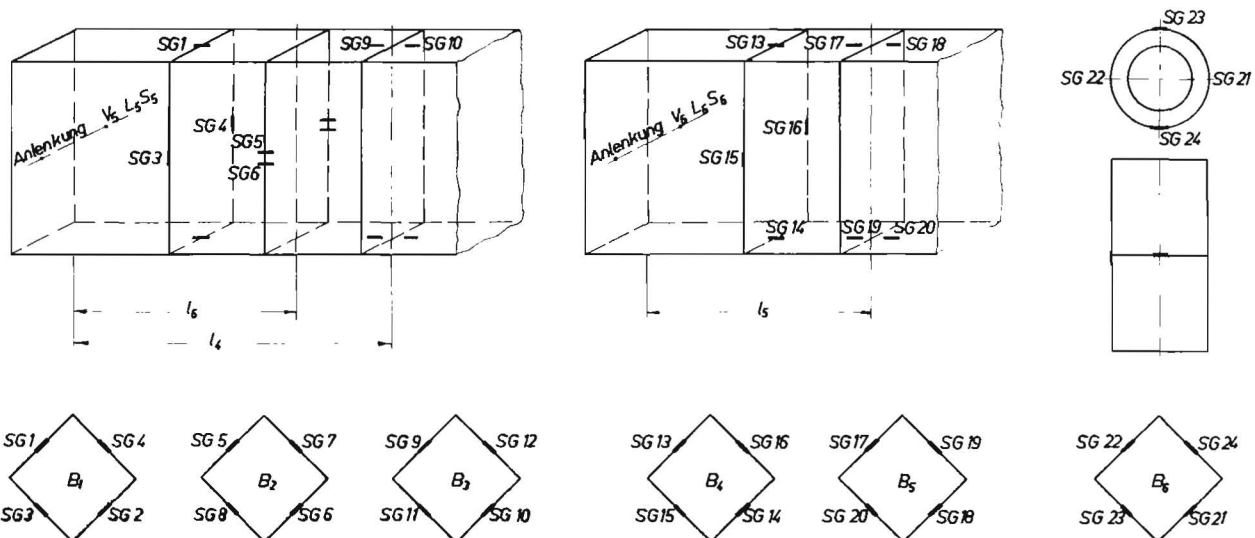
Vor der Anbringung der Dehnmeßstreifen und ihrer Schaltung ist es notwendig, die auftretenden Kräfte abzuschätzen. Dies läßt sich auf Grund von Literaturangaben und Tastversuchen durchführen.

Die Meßstreifen liegen zusammengeschaltet in sechs ganzen WHEATSTONESCHEN BRÜCKEN, eine für jede Meßgröße. Die Befestigungsstellen sollen frei von Spannungsspitzen sein (d. h. weit genug von Hohlkehlen, Bögen und Ecken entfernt). Die einzig richtigen Befestigungsstellen sind also folgende: In der Mitte des Anschlusses beim oberen Lenker und in der Mitte zwischen den Kupplungspunkten und den Hubstangen A_1 und B_1 der unteren Lenker A und B (siehe Bilder 2—4).

Die Brücken B_1, B_4 und B_5 messen die Axialkräfte in den Lenkern. Zwei Streifen jeder Brücke messen die Hauptspannung der axialen Belastung, das heißt sie haben die Richtung der Längsachse der Lenker. Diese Meßstreifen sind in entgegengesetzten Zweigen der Brücke geschaltet. Die anderen zwei Meßstreifen sind als Temperatur-Kompensatoren senkrecht zu den ersten aufgebracht. Hierdurch wird die Wirkung erhöht, die Verstärkung beträgt $2(1 + \mu)$, wobei μ die Poissonsche Verhältniszahl ist.

Um die Biegemomente zu messen (Brücken B_2, B_3 und B_6), werden die Meßstreifen in Paaren an beiden Seiten der Lenker befestigt. Diese Flächen stehen senkrecht zur Momentebene. Alle vier Meßstreifen jeder Brücke werden sowohl für die Kraftmessung als auch für die Kompensation der Temperatur benutzt. Die zwei Brücken unter Zug sind auf entgegengesetzte Zweige der Brücke geschaltet. In diesem Fall ist der Verstärkungsfaktor 4.

Diese Anordnungen erlauben die Messung jeder Komponente für sich. Keine Brücke erhält Reaktionen von Kräften, die nicht für sie bestimmt sind. Die Art der Dehnmeßstreifen, ihr Widerstand,



Bilder 2—4: Schematische Darstellung der Lage der Wheatstoneschen Brücken (B) an den Lenkern des Dreipunktabbaues und die Anordnung der Meßstreifen (SG), gekennzeichnet durch ihre Längsachsen

Es werden gemessen in der Brücke:

B_1 — Kraft R_2 im Lenker A
 B_2 — Biegemoment M_2 im Lenker A
 B_3 — Biegemoment M_1 im Lenker A

B_4 — Kraft R_1 im Lenker C
 B_5 — Kraft R_3 im Lenker B
 B_6 — Biegemoment M_2 im Lenker B

ihr Meßfaktor und die Zahl für jede Brücke sind entsprechend der zu erwartenden Größe der Kräfte gewählt.

Die Größe der Kräfte wird aus den ermittelten Spannungen Eichkurven bestimmt, die durch Eichung der Lenker in einer Materialprüfmaschine erhalten wurden.

Die analytische Ermittlung der Kräfte

Aus der Größe der gemessenen Kräfte werden die Resultierenden berechnet, nachdem mit Hilfe der analytischen Geometrie die Richtungen der Lenker ermittelt wurden, und zwar durch Berechnung der Lage der Anlenkpunkte der Lenker bezüglich des gewählten Koordinatensystems. Die Anlenkpunkte am Schlepper ($V_1L_1S_1$, $V_3L_3S_3$ und $V_4L_4S_4$) liegen fest, ihre Lage kann leicht durch übliche Methoden bestimmt werden. Die Kupplungspunkte am Pflug ($V_2L_2S_2$, $V_5L_5S_5$ und $V_6L_6S_6$) ändern ihre Lage während der Arbeit oder bei der Einstellung des Pfluges.

Ihre Lage wird bestimmt durch Messung der Entfernungen der einzelnen Kupplungspunkte von drei bekannten Punkten am Schlepper. Einer dieser Punkte kann der jeweilige Anlenkpunkt sein (die Entfernung ist also die Länge des Lenkers), während die zwei anderen beliebige Punkte am Schlepperkörper sind ($V_7L_7S_7$, $V_8L_8S_8$).

Die Länge der Lenker A und B (l_2 und l_3) sowie die Längen der Hebelarme des Biegemoments — bis an die Meßstelle (l_4 , l_5 , l_6) — sind konstant und können gemessen werden. Die folgenden Längen ändern sich und müssen bei der Feldarbeit gemessen werden.

l_1 — Länge des oberen Lenkers C

l_7 — Entfernung zwischen $V_2L_2S_2$ und $V_7L_7S_7$

l_8 — Entfernung zwischen $V_2L_2S_2$ und $V_8L_8S_8$

l_9 — Entfernung zwischen $V_5L_5S_5$ und $V_7L_7S_7$

l_{10} — Entfernung zwischen $V_5L_5S_5$ und $V_8L_8S_8$

l_{11} — Entfernung zwischen $V_6L_6S_6$ und $V_7L_7S_7$

l_{12} — Entfernung zwischen $V_6L_6S_6$ und $V_8L_8S_8$

Wenn man diese sich ändernden Entfernungen der Kupplungspunkte kennt, läßt sich jede Stellung des Pfluges in bezug auf das Koordinatensystem des Schleppers bestimmen.

Zum Beispiel:

$$l_1^2 = (V_2 - V_1)^2 + (L_2 - L_1)^2 + (S_2 - S_1)^2 \quad (1)$$

$$l_7^2 = (V_2 - V_7)^2 + (L_2 - L_7)^2 + (S_2 - S_7)^2 \quad (2)$$

$$l_8^2 = (V_2 - V_8)^2 + (L_2 - L_8)^2 + (S_2 - S_8)^2 \quad (3)$$

Aus diesen Gleichungen wird die Lage von $V_2L_2S_2$ bestimmt. Auf ähnlichem Wege werden die Lagen von $V_5L_5S_5$ und $V_6L_6S_6$ gefunden.

Die Projektionen der Winkel auf die Koordinatenebenen sind durch folgende Gleichungen zu berechnen:

$$\operatorname{tg} \varphi'_1 = \frac{V_2 - V_1}{L_2 - L_1} \quad (4)$$

und

$$\operatorname{tg} \varphi''_2 = \frac{S_2 - S_1}{L_2 - L_1}, \quad (5)$$

wobei φ'_1 — der Winkel zwischen der Projektion des oberen Lenkers auf die Vertikalebene und der L -Achse sowie

φ''_2 — der Winkel zwischen der Projektion des oberen Lenkers auf die Horizontalebene und der L -Achse ist.

Auf gleiche Weise werden die Winkel φ'_3 , φ'_4 , φ'_5 , φ'_6 [bezogen auf die Lenker A und B] ermittelt.

Daraus können die Winkel zwischen den Lenkern und ihren Projektionen berechnet werden:

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \operatorname{tg} \varphi'_1 \cos \varphi''_2 \quad (6)$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \operatorname{tg} \varphi''_2 \cos \varphi'_1, \quad (7)$$

wobei φ_1 — der Winkel zwischen dem oberen Lenker und seiner Projektion auf die Horizontalebene

φ_2 — der Winkel zwischen dem oberen Lenker und seiner Projektion auf die Vertikalebene sind.

Die Winkel φ_3 , φ_4 , φ_5 , φ_6 für die unteren Lenker A und B können auf die gleiche Weise gefunden werden.

Die Komponenten der resultierenden Widerstandskraft können auf Grund der gemessenen Reaktionen in den Lenkern unter Berücksichtigung der errechneten Winkel und der gemessenen Entfernung auf Grund folgender Gleichungen ermittelt werden:

$$P_1 = R_1. \quad (8)$$

Da P_5 nur in der Vertikalebene wirkt, ist

$$P_5 = P'_5 = \frac{M_2}{l_5 \cos \varphi_5} \quad (9)$$

und

$$P_3 = R_3 + P_5 \sin \varphi_5. \quad (10)$$

Da P_4 nur in der Vertikalebene wirkt, ist

$$P_4 = P'_4 = \frac{M_1}{l_4 \cos \varphi_4}. \quad (11)$$

Da P_6 nur in der Horizontalebene wirkt, ist

$$P_6 = P''_6 = \frac{M_3}{l_6 \cos \varphi_6} \quad (12)$$

und

$$P_2 = R_2 + P_4 \sin \varphi_4 + P_6 \sin \varphi_6. \quad (13)$$

Die Projektionen dieser Komponenten auf die verschiedenen Ebenen sind:

$$P'_1 = P_1 \cos \varphi_1 \quad (14)$$

und

$$P''_1 = P_1 \cos \varphi_2. \quad (15)$$

P'_2 , P'_3 , P'_4 , P'_5 werden in gleicher Weise berechnet. Die Komponenten der resultierenden Widerstandskraft sind dann:

$$P_L = P'_1 \cos \varphi'_1 + P'_2 \cos \varphi'_2 + P'_3 \cos \varphi'_3, \quad (16)$$

$$P_V = P'_1 \sin \varphi'_1 + P'_2 \sin \varphi'_2 + P'_3 \sin \varphi'_3 + P'_4 + P'_5 \quad (17)$$

und

$$P_S = P''_1 \sin \varphi''_1 + P''_2 \sin \varphi''_2 + P''_3 \sin \varphi''_3 + P''_6. \quad (18)$$

P_L , P_S und P_V liegen in Richtung der entsprechenden Achsen.

Daraus ergeben sich die Größen der Resultierenden in der Vertikal- und Horizontal-Ebene nach

$$P_{VL} = \sqrt{P_L^2 + P_V^2} \quad (19)$$

und

$$P_{SL} = \sqrt{P_S^2 + P_V^2}. \quad (20)$$

Somit ist die Größe der gesamten resultierenden Widerstandskraft zwischen Schlepper und Pflug:

$$P = \sqrt{P_{VL}^2 + P_{SL}^2} \quad (21)$$

und die Projektionen der Winkel:

$$\operatorname{tg} \alpha'_1 = \frac{P_V}{P_S} \quad \text{in der Vertikalebene} \quad (22)$$

und

$$\operatorname{tg} \alpha''_2 = \frac{P_S}{P_L} \quad \text{in der Horizontalebene.} \quad (23)$$

Die Richtungen der resultierenden Widerstandskraft sind dann

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \operatorname{tg} \alpha'_1 \cos \alpha''_2 \quad (24)$$

und

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \operatorname{tg} \alpha''_2 \cos \alpha_1, \quad (25)$$

wobei α_1 der Winkel zwischen der Resultierenden und ihrer Projektion auf die Horizontalebene und

α_2 der Winkel zwischen der Resultierenden und ihrer Projektion zur Vertikalebene ist.

Weitere Einflüsse der Resultierenden im Koordinatensystem sind im folgenden genannt. Die Summe der Momente, hervorgerufen durch Kräfte parallel zur L -Achse in der Vertikalebene, bezogen auf den Schnittpunkt der Achsen ist:

$$\Sigma M_{LV} = V_2 P_1 \cos \varphi'_1 + V_5 P'_2 \cos \varphi'_3 + V_6 P'_3 \cos \varphi'_5. \quad (26)$$

Die Summe der Momente — hervorgerufen durch Kräfte parallel zur V -Achse in der Vertikalebene — bezogen auf den Schnittpunkt

der Achsen

$$\Sigma M_r = L_2 P_1' \sin \varphi_1' + L_5 P_2' \sin \varphi_3' + L_6 P_3' \sin \varphi_5' + L_5 P_4 + L_6 P_5 \quad (27)$$

Die Summe der Momente, hervorgerufen durch Kräfte parallel zur L-Achse im Grundriß, bezogen auf den Schnittpunkt der Achsen, ist

$$\Sigma M_{L,S} = S_3 P_2'' \cos \varphi_4'' + S_2 P_1'' \cos \varphi_2'' + S_4 P_3'' \cos \varphi_6'' \quad (28)$$

Die Summe der Momente, hervorgerufen von Kräften parallel zur S-Achse im Seitenriß, bezogen auf den Schnittpunkt der Achsen, ist

$$\Sigma M_s = L_2 P_1'' \sin \varphi_2'' + L_3 P_2'' \sin \varphi_4'' + L_6 P_3'' \sin \varphi_6'' + L_5 P_4'' \quad (29)$$

Daraus ergeben sich die Entfernungen der Schnittpunkte der resultierenden Widerstandslinien auf der V- und S-Achse:

$$V_P = \frac{\Sigma M_{Lr} + \Sigma M_r}{P_L} \quad (30)$$

und

$$S_P = \frac{\Sigma M_{Ls} + \Sigma M_s}{P_L} \quad (31)$$

Damit ist die resultierende Widerstandslinie in Größe, Richtung und Lage zum Schlepper bestimmt.

Diese Methode wurde mit Erfolg im Labor und auf dem Acker geprüft.

Zusammenfassung

Es wird eine Methode beschrieben, mit der die zwischen Schlepper und Gerät am Dreipunktanbau wirkende resultierende Kraft bestimmt werden kann. Zu diesem Zweck werden die Komponenten der Kräfte, die in den Lenkern wirken, mit Hilfe von Dehnungsmeßstreifen gemessen. Die Meßstreifen werden an besonders geeigneten Befestigungsstellen angebracht. Anschließend werden die Richtungen der Lenker ermittelt, indem die Lage der Anlenkpunkte — bezogen auf das gewählte Koordinatensystem — nach den Methoden der analytischen Geometrie berechnet wurde. Aus den auf diese Weise ermittelten Komponenten und Richtungen der Kräfte wird dann die zwischen Schlepper und Gerät wirkende Resultierende bestimmt.

Résumé

Samuel Orłowski and Dan Wolf: "Measuring the Forces in Three-Point Mounting".

A method is described by which the resultant force acting in the three-point mounting between tractor and implement can be determined. For this purpose the components of the forces acting in the guides are measured by means of extension-measuring charts. The charts are mounted at specially suitable fastening points. Thereafter the directions of the guides are ascertained by calculating the position of the pivotal points — related to the coordinate system chosen — according to the methods of the analytical geometry. From these components and directions of the forces measured in this way the resultant acting between tractor and implement is then determined.

Samuel Orłowski et Dan Wolf: «La détermination des forces agissant sur l'attelage trois points.»

On décrit une méthode qui permet de déterminer la force résultante s'exerçant sur l'attelage trois points entre le tracteur et l'outil. Pour ce faire, on mesure à l'aide de bandes d'allongement les composantes des forces qui sont appliquées aux bras. On fixe les bandes d'allongement à des points particulièrement appropriés. On détermine ensuite les directions des bras en calculant d'après les méthodes de la géométrie analytique la position des points d'articulation en se référant au système de coordonnées choisi. Les composantes et les directions des forces obtenues ainsi servent à déterminer la résultante s'exerçant entre le tracteur et l'outil.

Samuel Orłowski y Dan Wolf: «Determinación de los esfuerzos que se producen en la suspensión en tres puntos.»

Se describe un procedimiento que puede servir para determinar el esfuerzo que se produce entre el tractor y el remolque en la suspensión en tres puntos. Para esto se miden las componentes de los esfuerzos que se producen en las barras de conducción con tiras para ensayos extensométricos que se fijan en puntos convenientes. A continuación se calcula la dirección de las barras de conducción, se calcula la posición de los puntos de acoplamiento — referida al sistema de coordenadas correspondiente — según los métodos de la geometría analítica. De las componentes y de la dirección de los esfuerzos así encontrados se calcula entonces la resultante entre el tractor y el remolque.

Erprobungsmethoden bei Landmaschinen

Am 22. und 23. Oktober 1963 veranstaltete die VDI-Fachgruppe Landtechnik in Heidelberg eine Tagung über das Thema „Erprobungsmethoden bei Landmaschinen“. Über 300 Teilnehmer — in der Hauptsache Konstrukteure und Ingenieure aus der Landmaschinen-Industrie — besuchten diese Tagung. Die lebhafteste Diskussion aller Referate zeigte, daß mit den angeschnittenen Themen Probleme der Praxis angesprochen wurden.

Alle Referate dieser Tagung werden in der „Landtechnischen Forschung“ veröffentlicht. Das erste Referat erscheint im vorliegenden Heft, vier weitere Referate werden in Heft 1/64 veröffentlicht, die restlichen Beiträge erscheinen in Heft 2/64.

*

OECD-Ausschuß für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker

Eine aus Experten der OECD-Länder bestehende ad hoc-Gruppe des OECD-Ausschusses für Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker hat am 4. und 5. November 1963 in Paris über das Thema „Ausbildung und Einsatz von Diplom-Ingenieuren“ unter Leitung von Bundesminister a. D. Prof. Dr.-Ing. S. BALKE diskutiert.

Ausführlich wurden insbesondere folgende Fragen erörtert: Nachwuchsprobleme, zeitgerechte Hochschulausbildung, theoretische und praktische Fortbildung der im Beruf stehenden Ingenieure, Finanzierung der Ausbildung und Weiterbildung, optimales Verhältnis von Ingenieuren zu Technikern. Die von der Gruppe gefaßten Entschlüsse sollen nach Billigung durch den genannten OECD-Ausschuß den Regierungen der einzelnen OECD-Länder als Empfehlungen vorgelegt werden.

Landtechnische Forschung Heft 1/64

Zur Veröffentlichung im ersten Heft des Jahres 1964 (14. Jahrgang) sind folgende Aufsätze vorgesehen:

WEISCHOF, G.: Festigkeitsberechnungen im Landmaschinenbau und deren Grenzen (VDI-Tagung Heidelberg)

KERSTING, G.: Technische Formgebung an Landmaschinen (VDI-Tagung Heidelberg)

SCHÜTZ, W.: Der Betriebsfestigkeitsversuch als Mittel zur Weiterentwicklung von Fahrzeugbauteilen (VDI-Tagung Heidelberg)

GRABHERR, A.: Ermittlung der Übertragungsfähigkeit von Schleppertriebwerken auf Prüfständen mit Leistungskreislauf (VDI-Tagung Heidelberg)

SKALWEIT, H.: Feldmessungen der Kräfte an Schleppern mit Dreipunktanbau und regelnden Krafthebern

HASSEBRAUCK, B.: Das Trennen von Korn-Häcksel-Genischen in Sichern mit senkrecht aufsteigendem Luftstrom

BUSSE, W.: Die Theorie auf dem Gebiete des Verdichtens von Halmgut

OEHRRING, J.: Zur Überlappung bei Schleuder-Düngerstreuern

NEUMANN, J.: Weitere Anwendungsmöglichkeiten des Wahrscheinlichkeitspapiers in der Marktforschung für Landmaschinen

Berichtigung

Im Aufsatz von Dr. agr. PETER-NILS EVERS über das Thema „Untersuchungen über den Einfluß der Bodenvorbereitung und Saateinbringung auf den Feldaufgang von Zuckerrüben“ (Heft 5/1963 der „Landtechnischen Forschung“) wurden in der Darstellung 7 zwei Bilder vertauscht. Das Bild rechts oben ist das Bild 7d, das Bild rechts unten ist das Bild 7b.