

Gesamtmenge	20,0 kg Gemisch	= 100%
	18,5 kg Weizen	= 92,5%
	0,5 kg Leichtteile	= 2,5%
	1,0 kg Sand	= 5,0%

Die Versuche wurden in waagerechter Lage sowie bei 10 und bei 20% Neigung durchgeführt. Verwendet wurden zwei verschiedene Siebzylinder, einer mit Langlöchern  $2 \times 25$  mm, der andere mit Rundlöchern von 2,5 mm Dmr. Bei den Langlöchern kann es zu ziemlich starker Verstopfung der Schlitz- durch Spreu oder Schmachtkörner kommen. Im Mährescher ist also eine Reinigungsbürste für den Siebzylinder unbedingt erforderlich. Die Verstopfung ist bei Windeinwirkung (sie fehlte bei den Versuchen) allerdings geringer. Die Höhe der Förderschnecken spirale reichte mit 35 mm nicht aus. Das Gut glitt darüber hinweg, und bei den Versuchen mit 20% Neigung trat dieser Mangel besonders stark in Erscheinung. Die Höhe der Spirale muß mindestens 40 mm betragen.

Beim Rundloch ergibt sich gegenüber dem Langlochsieb eine geringere Absiebmenge, weil bei ihm Leichtteile und ovale Beimengungen die Löcher in geringerem Maße passieren können. Ein Verstopfen der Löcher trat nicht ein.

Die Langlochausführung zeigte ganz deutlich die günstigeren Ergebnisse. Das ging aus einem Vergleich der noch im gereinigten Gut vorhandenen Leichtteile hervor. Beim Langloch betrug der Anteil nur 0,698% der Gesamtmenge, während beim Rundloch noch 1,43% festgestellt wurden.

Ing. D. SPLIESS, KDT, Traktorenwerk Schönebeck

## Möglichkeiten und Grenzen der Zugkraftehöhung durch zusätzliche Triebbradbelastung

Beobachtungen in der Praxis und teilweise grundsätzlich falsche Auffassungen über die einzuleitenden Maßnahmen bei ungünstigen Bodenverhältnissen an Ackerschleppern oder getriebenen Achsen veranlassen dazu, die Möglichkeiten und Grenzen der Zugkraftehöhung kurz zu umreißen.

Durch das sehr umfangreiche Reifenangebot im allgemeinen und speziell in den einzelnen Leistungsklassen der Ackerschlepper fällt es weniger Vertrauten schwer, die Vor- und Nachteile der einzelnen Reifenabmessungen zu erkennen, um für den jeweiligen Einsatz den richtigen Reifen zu wählen.

Im allgemeinen ist bekannt, daß bei der Winterfurche oder der Hackfruchternte auf große Zugkräfte Wert gelegt wird und für die Abstützung dieser Zugkräfte hohe Zusatzlasten auf die Triebräder erforderlich sind. Weiterhin ist bekannt, daß die Bodenbeeinflussung durch Druck oder Profilsuren bei den Frühjahrsarbeiten (ganz besonders bei nassen Böden) vermieden werden, und daß bei Pflgearbeiten der Reifen möglichst schmal sein soll. Der berechtigte Wunsch der Bodenkundler und Landwirte, bei allen Arbeiten äußerst geringen Bodendruck auszuüben, kann jedoch von der Industrie nur teil- und schrittweise erfüllt werden.

### Voraussetzungen für die Triebbradbelastung

Die wichtigste Voraussetzung – neben der Montierbarkeit von Zusatzgewichten oder ähnlichen Einrichtungen – muß dadurch gegeben sein, daß der Ackerschlepper mit Reifen der Übergröße ausgerüstet ist. Unter Umständen muß die Sattellast auf Anhängerkupplung oder Ackerschiene (kann bei Betrieb nach oben oder unten wirken) berücksichtigt werden.

### Versuchsergebnisse und Erfahrungen aus der Praxis

Mit einem leichten 17-PS-Schlepper wurden unter Verwendung der Reifen 10-28 AS verschiedene Achslasten auf sehr feuch-

Die Absiebwirkung, in Abhängigkeit von der Drehzahl ermittelt, zeigte die Richtigkeit unserer Annahmen. Die durchgeführten Versuche bestätigten darüber hinaus unsere angestellten theoretischen Betrachtungen und ergänzten sie sehr wertvoll.

### Schlußbemerkung

Die von uns vorgeschlagenen Abänderungen am Hang-Mährescher sind in unserer Arbeit erschöpfend behandelt. Die theoretischen Betrachtungen über die Änderung der Aufhängung am Schüttler müßten ebenfalls wie bei der Zylinderreinigung durch Versuche gefestigt werden. Der Versuchsaufbau der Zylinderreinigung entsprach noch nicht den realen Bedingungen, da die Versuche ohne Wind und mit nur einer Getreideart durchgeführt wurden. Es fehlen weiter noch Vorschläge für den Anbau des Kurzstrohschüttlers und des Siebzylinders, da die Situationszeichnung des projektierten Hang-Mähreschers keinen Überblick über den bereits vorhandenen Antrieb gestattete. Wir hoffen aber, daß unsere Arbeit mithelfen kann, die Entwicklung des Hang-Mähreschers so schnell wie möglich günstig abzuschließen, damit er der Praxis schon bald zur Verfügung steht.

### Literatur

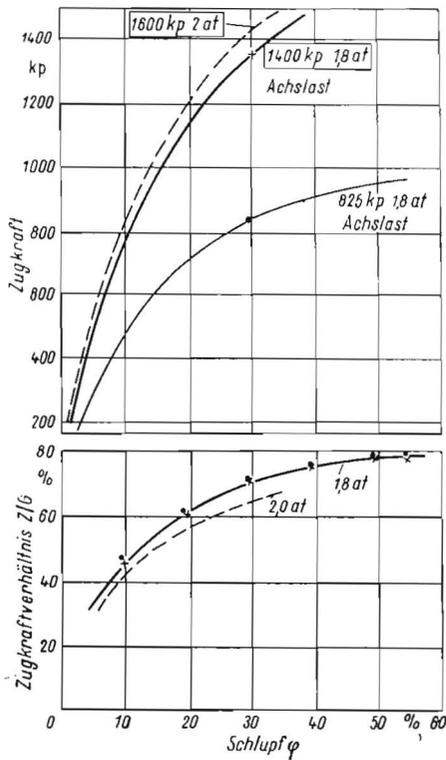
- [1] FEIFFER: Der Mähdrusch. Deutscher Bauernverlag Berlin 1958; Landwirtschaftliches Zentralblatt (1956) I/S. 383/S. 539; Landtechnische Forschung, München (1957) H. 2, H. 5.
- [2] PERSSON: Eigenschaften des Reinigungsgutes in Mähreschern. Die Arbeitsweise einer Mährescherreinigung. A 3559

tem, humosem Lehm, der mit Vogelmiere bewachsen war, Versuche gefahren (Bild 1 und 2).

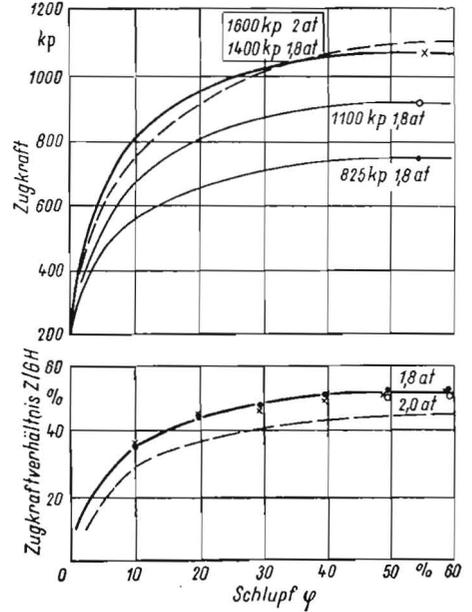
P. H. BAILEY hat mit einem in England entwickelten Einzelrad-Prüfgerät in diesem Zusammenhang Messungen mit Zusatzlasten und Greifern am Reifen 11-36 bei konstantem Luftdruck (Bild 3 bis 5) durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, daß die Zugkraft mit zunehmender Achslast bei 1,8 at Luftdruck steigt. Wird die Achslast dagegen auf 1600 kg bei 2,0 at erhöht, so ist bei geringen Schlupfwerten eine Verschlechterung der Zugkräfte zu verzeichnen und bei hohem Schlupf über 35% erst eine geringe Verbesserung um 40 kg zu erreichen. Die Werte des Zugkraftverhältnisses bei den drei Belastungen und 1,8 at Luftdruck sind gleich. Entsprechend ungünstig dagegen liegt der Wert bei 1600 kg und 2,0 at. Es ist also sinnlos, auf ungünstigen Böden die Achslast zu steigern, wenn damit verbunden eine Erhöhung des Luftdrucks nötig ist, was weiterhin auch eine Fahrwiderstandserhöhung zur Folge hat.

Weitere Untersuchungen mit dem Reifen 13-30 AS bei 1,8 at Luftdruck auf nassem, weichem Lehm haben ergeben, daß bei 63% Auslastung des Reifens gleich 1530 kg Hinterachslast eine Zugkraft bei 40% Schlupf von 825 kp erzeugt werden kann. Wird der gleiche Reifen voll ausgelastet, was einer Hinterachslast von 2430 kg entspricht, also 900 kg Zuladung, so wird bei 40% Schlupf eine Zugkraft von 1120 kp erreicht. Die Zugkraft wird um 295 kp gesteigert, wobei jedoch der Kraftschlußbeiwert bei 100prozentiger Ausnutzung der Tragfähigkeit nur  $\approx 80\%$  des Kraftschlußbeiwertes beträgt, der bei 1530 kg Achslast erzielt worden ist. Dagegen ist auf bindigen, tragfähigen Böden der Kraftschlußbeiwert bei Unterbelastung schlechter als bei voller Auslastung.

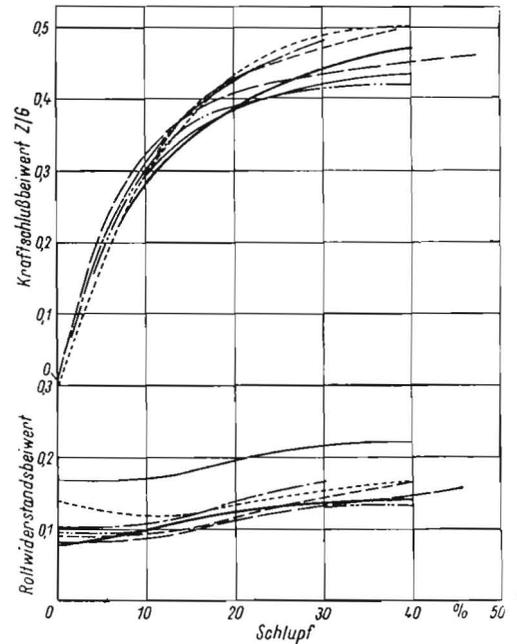
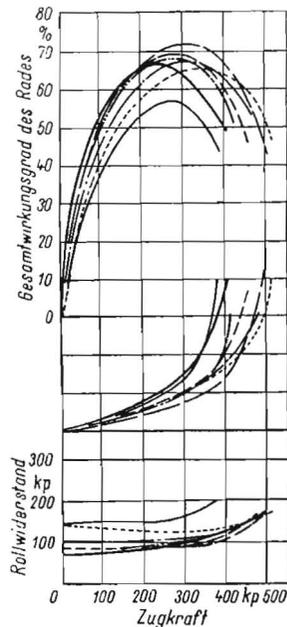
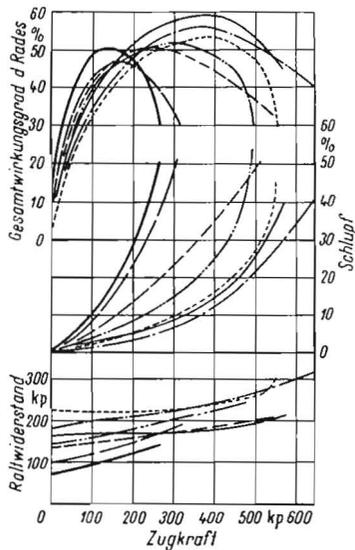
Aus den Meßergebnissen geht hervor (es sollen nur die Ergebnisse mit und ohne Zusatzlast angeführt werden), daß die Zugkraft des Reifens 11-36 ohne Zusatzlast bei 20% Schlupf



**Bild 1.** Schlupf, Zugkraft und Zugkraftverhältnis des Reifens 10-28 AS auf schwerem Lehmboden, ähnlich einer Luzernestoppel beim Umbruch. Conti-Reifen 10-28 AS-Farmer. Tragfähigkeit bei 1,8 at 700 kg; bei 2,0 at 800 kg. Boden toniger Lehm (Prüfbahn), Zustand sehr fest, Untergrund feucht, Oberfläche trocken etwa vergleichbar mit Luzernestoppel beim Umbruch. Gemessen mit einem 17-PS-Schlepper



**Bild 2.** Schlupf, Zugkraft und Zugkraftverhältnis des Reifens 10-28 AS auf ungünstigem, sehr feuchtem Boden. Conti-Reifen 10-28 AS-Farmer. Tragfähigkeit bei 1,8 at 700 kg; bei 2,0 at 800 kg. Boden: humoser, sandiger Lehm, Zustand: dicht mit Vogelmiere bewachsen, sehr feucht, Gerstenstoppel. Gemessen mit einem 17-PS-Schlepper

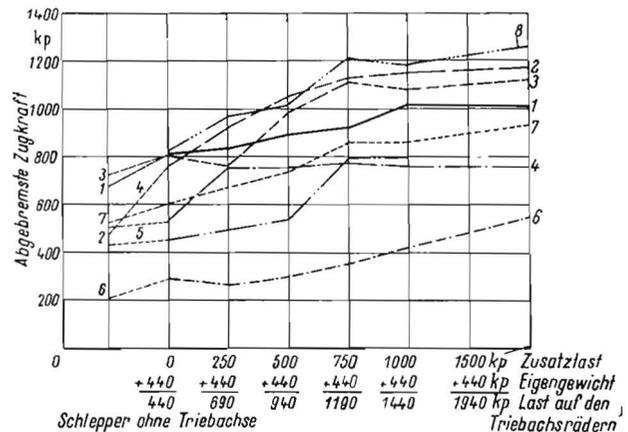


**Bild 3 und 4.** Meßergebnisse auf feuchtem Sandboden mit abgetrockneter Oberfläche nach der Kartoffelernte

- Reifen 11-36 ohne Zusatzlast
- - - 11-36 mit Zusatzlast
- Greifer A --- Greiferkette C
- Greifer B vollausgezogen
- Greifer B halbausgezogen
- Stahlgreiferrad

**Bild 5.** Meßergebnisse auf nassem Tonboden nach der Rübenabfuhr (Zeichenklärung wie in Bild 3)

**Bild 6.** Hinter der Triebachse abgebremsste Zugkraft bei unterschiedlicher Belastung der Triebachse (Schlupf 40...50%). 1 = S, abgeernteter Rübenacker, 24 cm<sup>3</sup>; 2 = Niedermoor gepflügt, 35 cm<sup>3</sup>; 3 = S, geschälte Getreidestoppel, 12 cm stark durchwurzelt, Untergruppe fester Schwemmsand, 29,5 cm<sup>3</sup>; 4 = sL, geschälte und kultivierte Stoppel, 24,5 cm<sup>3</sup>; 5 = L, geschälte und kultivierte Stoppel, 30,3 cm<sup>3</sup>; 6 = sL, geschälte und kultivierte Stoppel, 11% Seitengefälle, 24,3 cm<sup>3</sup>; 7 = L, Ötrettich, 17,1 cm<sup>3</sup>; 8 = S, abgeernteter Kartoffelacker, kultiviert, Untergrund Kies, 17,2 cm<sup>3</sup> (Die Zahlen vor cm<sup>3</sup> geben jeweils den Wassergehalt je 100 cm<sup>3</sup> Boden an)



auf einem Sandboden 330 kp und auf einem nassen Tonboden unter gleichen Bedingungen 168 kp beträgt.

Wird der Reifen zusätzlich belastet (Zusatzlast ist nicht angegeben), so wird auf Sandböden eine Zugkraft von 440 kp und auf nassem Tonboden nur 200 kp erreicht.

Bei der Untersuchung des Unimog mit Allradantrieb und der Bereifung 6,50-20 AS stellt sich heraus, daß ohne Zuladung mit Allradantrieb auf schwerem Boden eine Zugkraft von 1734 kp erreicht wird. Unter gleichen Bedingungen, jedoch mit einer Zuladung von 970 kg, werden 1835 kp Zugkraft erzielt. Also  $\approx 100$  kp Zugkraftgewinn bei etwa 1000 kg Zuladung.

Um die Auszüge der verschiedenen Einzeluntersuchungen in Abhängigkeit von Bereifung und Belastung zu vervollständigen, soll zum Schluß die zapfwellenangetriebene Achse beleuchtet werden.

Von H. SASS wurde eine Kessler-Triebachse mit der Bereifung 7-24 AS u. a. auch auf Zugkraft untersucht. Bild 6 stellt die gemessenen Werte in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse dar. Es ist zu erkennen, daß auf fast allen Äckern ein Überschreiten der Zusatzlast von 1000 kg auf die Triebachse keine wesentliche Zugkraftsteigerung bringt. Die Messungen schließen aber nicht aus, daß bei Triebachsen mit größeren und breiteren Reifen die Zugkraft durch erhöhte Zuladung noch gesteigert werden kann, was durchaus zu erwarten ist.

Ing. W. BUCHMANN, KDT, Leipzig \*)

## Erleichterung und Beschleunigung der Abladearbeiten in der Landwirtschaft

Die landwirtschaftlichen Transporte bilden einen erheblichen Teil der betrieblichen Arbeiten. Bei der Mechanisierung der Landwirtschaft ist deshalb den Transportfragen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Das Transportproblem läßt sich in den Aufladevorgang, den eigentlichen Transport und das Abladen unterteilen. Hinsichtlich des Raumgewichts, der Schüttfähigkeit und der Empfindlichkeit weisen die in der Landwirtschaft zu befördernden Lasten große Unterschiede auf. Diesen Besonderheiten muß bei der Betrachtung des Umschlags und des Transports Rechnung getragen werden.

Der Aufladevorgang soll hier nicht weiter betrachtet werden. Dazu kann die Landwirtschaft verschiedene Maschinen und Geräte benutzen (T 271, T 273, T 274, T 275, E 062, E 065/1 usw.).

Der Transport selbst wird heute meistens mit dem luftbereiften, gefederten Plattformwagen durchgeführt, der sich als zweckmäßiges und vielseitiges Transportmittel für Pferde- und Schlepperzug bewährt hat.

Als Hauptproblem muß das schnelle und möglichst selbsttätige Entladen der Wagen mit Einmann-Bedienung angesehen werden. In vielen Fällen ist dafür der Wagen mit Kippvorrichtung geeignet, vor allem dann, wenn das Ladegut gelagert werden soll. Zum Beladen von Waggons usw. dürfte der vom VEB Landmaschinenbau Rathenow neu entwickelte Hoch-Umladekipper T 100 schon bald verbreitet zur Anwendung kommen (Bild 8, H. 5/1959, S. 229), der sowohl auf der Leipziger Frühjahrsmesse als auch auf der 7. Landwirtschaftsausstellung gezeigt und vorgeführt wurde.

Alle Wagen mit Kippvorrichtungen haben jedoch den Nachteil, daß das Ladegut bei Erreichen eines bestimmten Neigungswinkels plötzlich abrutscht. Förderbänder oder Gebläse kann man damit nicht gleichmäßig und selbsttätig beschicken.

\*) Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. E. FOLTIN).

### Zusammenfassung

Das Gesagte läßt erkennen, daß eine sinnlose Belastung der getriebenen Achse ohne Beachtung der Bodenverhältnisse keine Steigerung der Zugkraft bringen kann.

Wird ein Reifen bei gleichem Luftdruck geringer belastet als seine max. Tragfähigkeit zuläßt, so bleibt auch bei der Teilbelastung das Zugkraftverhältnis  $Z/G_H$  annähernd gleich (Bild 1).

Bei ungünstigen Bodenverhältnissen (schwerer, nasser Boden) kann bei Beibehaltung des Luftdrucks durch zusätzliche Belastung keine oder nur relative geringe Zugkraftsteigerung erreicht werden. Die günstigsten Ergebnisse der Zugkraftsteigerung durch zusätzliche Belastung erhalten wir auf relativ leichten Böden, bei denen der Wassergehalt nicht die wesentliche Rolle spielt wie auf schweren Böden, wo ein entsprechend hoher Feuchtigkeitsgrad die angestrebte Wirkung aufhebt.

### Literatur

- [1] Marburg-Test Nr. 10 Unimog-Dieselschlepper 25 PS
- [2] SASS: Triebachse und Zugkraftgewinn, Landtechnik (1958) H. 6.
- [3] KLIEFOTH: Der Einfluß der Reifengröße auf die Zugfähigkeit des Schleppers. Landtechnische Forschung (1953) H. 4.
- [4] LANGE: Über die Zugfähigkeit von Reifen gleichen Durchmessers. Landtechnische Forschung (1957) H. 4.
- [5] SÖHNE: Zusatzlast oder Greifer. Landtechnische Forschung (1957) H. 2
- [6] BOCK: Feldversuche über die Zugfähigkeit von Ackerschlepperreifen. Grundlagen der Landtechnik (1952) H. 3. A 3356

Das Abladetempo kann also den nachfolgenden Fördereinrichtungen nicht angepaßt werden.

Es wurde deshalb untersucht, welche Erleichterungen für das Abladen von Wagen ohne Kippvorrichtung zu empfehlen bzw. vorzuschlagen sind. Die weitaus meisten der in der Praxis angewendeten Entladehilfen beschränken sich auf das Schrägstellen der Wagen, um das Ladegut ins Rutschen zu bringen. Wenn eine vollständige Entleerung erzielt werden soll, ist dazu ein bestimmter Neigungswinkel erforderlich, der bei den verschiedenen landwirtschaftlichen Schüttgütern sehr unterschiedlich ist. Außerdem spielt dabei die Beschaffenheit der Ladefläche (rauer Holzbelag, glatter Blechboden usw.) eine wesentliche Rolle. Nach sowjetischen Angaben [2] beträgt der notwendige Neigungswinkel für das selbsttätige Abrutschen z. B. von Weizen 25°, Gerste 27° und Hafer 28°. Kippt man das ganze Fahrzeug, dann kann die Verlagerung des Schwerpunkts durch plötzliches Abrutschen des gesamten Ladegutes bei zu großer Neigung unter Umständen den Wagen zum Umkippen bringen.

### 1 Über die Möglichkeiten zum Schrägstellen des Wagens

#### 1.1 Auffahrböcke

Die Handhabung der Auffahrböcke ist umständlich und anstrengend. Meistens müssen sie mitgeführt werden, da das Abladen an verschiedenen Stellen erfolgt. Außerdem ist ein ausreichendes Schrägstellen mit ihnen kaum zu erreichen, so beträgt der Neigungswinkel bei einer Höhe des Auffahrbocks von 400 mm und einer Spurweite von 1500 mm nur  $\approx 18^\circ$ . Die Erleichterung beim Abladen wird meistens durch die umständliche und schwierige Handhabung der Böcke wieder aufgehoben. Darüber hinaus ist die notwendige Gesamtzugkraft (Zugkraft zum Aufziehen auf den Bock und Zugkraft zur Überwindung des Reibungswiderstandes der Räder) erheblich. Sie beträgt bei einem Gesamtgewicht des Anhängers