

SCHLEPPER - LEICHT ODER SCHWER - NACH WUNSCH

Für die Bestellungen- und Pflegearbeiten sollte das Schleppergewicht so klein sein, daß der Boden und die Pflanzen nicht ungünstig beeinflusst werden. Aus diesem Grunde sind die sogenannten Leistungsgewichte der Schlepper (Gewicht dividiert durch die PS-Zahl des Schleppers) in den letzten Jahren wesentlich herabgedrückt worden.

Dies führt auf der anderen Seite dazu, daß die Triebräder bei schweren Zugarbeiten nicht ausreichend belastet sind und einen hohen Schlupf aufweisen, der im Extrem zu ihrem Einwühlen führt. Vor allem bei der Bodenbearbeitung und beim Transport auf dem Acker sieht man — besonders bei feuchter Witterung und nassem Boden — wie manche Schlepper nur unter Vorspann von anderen Schleppern oder Zugtieren die erforderlichen Arbeiten noch ausführen können.

Um derartigen Störungen des Arbeitsflusses vorzubeugen, werden zur Verbesserung der Zugsicherheit der Schlepper Zusatzgewichte, Wasserfüllung, Gleitschutzmittel und in manchen Situationen Differentialsperre oder Lenkbremse mit Erfolg verwendet. Während die beiden letzteren immer zur Verfügung stehen, wenn der Schlepper einmal damit ausgerüstet ist, erfordern die anderen für ihren Einsatz eine mehr oder weniger lange Rüstzeit. Sie müssen, wenn sie bei den folgenden Arbeiten hinderlich oder schädlich sind, wieder abgebaut werden. Es wäre daher erwünscht, daß bei den genannten schwierigsten Arbeiten, also beim Pflügen und beim Feldtransport, automatisch mit der Verbindung zwischen Schlepper und Pflug bzw. Wagen die Zugsicherheit durch andere Einrichtungen verbessert würde.

Kraftwirkungen auf den Schlepper beim Zug

Beim Zuge eines Anhängepfluges (Bild 1) wird die Lastverteilung der Schlepperachsen geändert, die Vorderachse entlastet ($-D$) und um den gleichen Betrag die Triebachse belastet ($+D$), genau so beim Zug eines zweiachsigen Ackerwagens. Der Zugwiderstand (Z), den man in der Mechanik als eine Kraft (Wirkungslinie mit Pfeil) darstellt, soll beim Anhängepflug waagrecht liegen. Da der Schlepper mehr zieht, wenn seine Triebachse stärker belastet wird, ist diese Erscheinung also sehr erwünscht. Leider sind hier Grenzen gesetzt, da die Lenksicherheit mit steigender Anhängelast geringer wird und schließlich der Schlepper aufbäumt. Wesentlich mehr kann man zur Belastung der Triebachse durch Verwendung

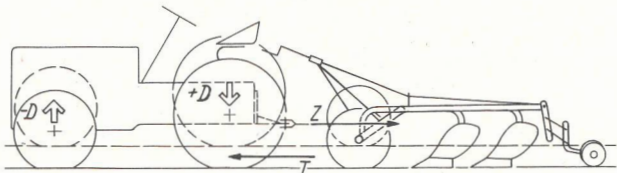


Bild 1: Änderung der Achslasten unter der Wirkung eines waagrecht wirkenden Zugwiderstandes Z (Vorderachse entlastet um D , Hinterachse zusätzlich belastet mit D).

eines Anbau- oder eines Aufsattelpfluges erreichen. Letzterer hat sich bisher in Deutschland noch nicht eingeführt; er wird in der Vertikalenebene gelenkig am Schlepper befestigt und läuft mit seinem hinteren Stützrad auch bei Transportfahrt auf dem Boden. Er entlastet zwar wie der Anhängepflug durch seinen Zugwiderstand die Vorderachse, belastet aber die Triebachse um einen noch größeren Betrag, nämlich um den Gewichtsanteil, mit dem er sich auf der Triebachse abstützt und um einen Teil der senkrechten Komponente des Bodenwiderstandes.

Während der Aufsattelpflug für größere Schlepper einen Vorteil gegenüber dem Anhängepflug bringt, ist für die mittleren und kleineren Schlepper der Anbaupflug zu empfehlen. Er wird in der Transportstellung vom Schlepper völlig getragen und man erhält ein wendiges Aggregat. (Bild 2 zeigt die drei genannten Verbindungsmöglichkeiten am Schlepper für Geräte und Transportmittel).

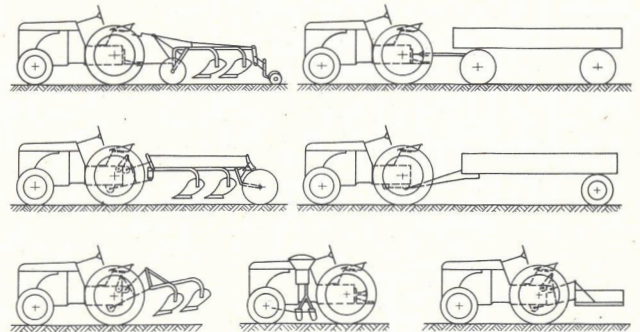
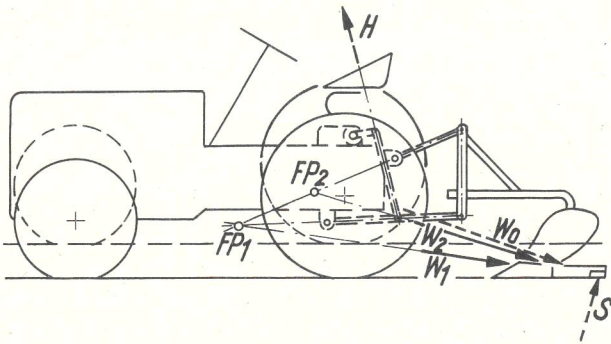


Bild 2: Verbindungsarten von Schlepper und Gerät, bzw. Ackerwagen oder Plattform.

Obere Reihe: Anhängung, mittlere Reihe: Sattelung, untere Reihe: Anbau (in der Mitte: Aufbau-Drillmaschine).

Die Belastung der Triebachse ist beim Anbaupflug während der Arbeit die gleiche wie beim Aufsattelpflug, wenn sich seine Stützrolle hinter den Pflugkörpern befindet. Durch die Widerstandskraft W_0 (aus dem Bodenwiderstand und dem Gewicht zusammengesetzt) und durch die Kraft an der Schleifsohle S ergibt sich eine resultierende Widerstandskraft W_1 (Bild 3); sie geht durch den sogenannten Führungspunkt FP_1 , der im Schnittpunkt des oberen und der beiden unteren Lenker der Dreipunktaufhängung liegt. Durch diese schräg verlaufende Widerstandskraft wird die Triebachslast in dem gewählten Beispiel von 800 auf 940 kg erhöht, wobei die Vorderachslast von 400 kg auf 330 kg zurückgeht.

Wenn man vom Kraftheber mit den Hubstangen über die unteren Lenker oder durch andere Einrichtungen eine Kraft H auf den Pflug ausübt, so daß er noch auf der Furchensohle bleibt, aber sein Gewicht und die senkrechte Komponente des Bodenwiderstandes auf den Pflugkörper fast ganz vom Schlepper aufgenommen werden, so kann man, wie Bild 3 zeigt, die Last auf der Triebachse noch weiter vergrößern. Diese Wirkung der Kräfte haben sich in Deutschland u. a. die Firmen Hano-



	Achslast		Sohlenkraft
	Vorn	Hinten	
ohne Pflug:	400 kg	800 kg	—
FP ₁ :	330 kg	940 kg	100 kg
FP ₂ :	275 kg	1075 kg	20 kg

Bild 3: Verlegung des Führungspunktes von FP₁ nach FP₂ durch Einwirkung der Kraft H. Damit Entlastung der Sohle, Belastung der Triebachse unter gleichzeitiger weiterer Entlastung der Vorderachse.

mag mit ihrem „Antischlupf“, Klöckner-Humboldt-Deutz mit ihrem „RDV“ (Raddruckverstärker), aber auch Gerätefirmen, wie Gaßner, Eberhardt, Bayerische Pflugfabrik und andere zunutze gemacht.

In dem gezeichneten Beispiel wird die Triebachslast auf 1075 kg erhöht, wobei die Sohlenkraft auf 20 kg zurückgeht. Die Wirkungslinie der resultierenden Widerstandskraft liegt jetzt steiler (W₂) und geht durch den neuen Führungspunkt FP₂. Man erhält also durch die zusätzliche, vom Schlepper ausgeübte Kraft (H) eine größere Triebachslast, die aber nicht beliebig gesteigert werden kann. Wenn die Sohlenkraft 0 wird, ist die Grenze erreicht, weil dann der Pflug auf die Spitze geht und keine ordentliche Arbeit mehr leistet. Hierauf

muß der Schlepperfahrer bei der Bedienung der oben genannten Einrichtungen zur Belastung der Triebachse achten.

Durch die Aufsattelung eines Einachsanhängers, dessen Ladung sich nicht genau über der Achse, sondern etwas nach vorn zu befindet, wird die Triebachse ebenfalls zusätzlich belastet. Jedoch ist die Größe der Aufsattellast u. U. durch die Reifentragfähigkeit und durch die Entlastung der Vorderachse begrenzt. Der Antrieb der Achse eines Wagens durch die Zapfwelle (Triebachsanhänger) hat sich besonders in Verbindung mit den kleinen, mittleren Alleinschleppern immer mehr verbreitet. Es entsteht ein vierradangetriebenes Aggregat, dessen Nutzlast auf dem Ackerwagen hierbei für den Vortrieb ausgenutzt wird. Dies gibt dem Vollmotorisierungsbetrieb eine große Zugsicherheit bei schwierigen Verhältnissen, z. B. bei der Rübenabfuhr, solange der Boden genügend tragfähig ist.

Mit den genannten Einrichtungen, die ohne längere Rüstzeiten immer bei der Arbeit zur Verfügung stehen, hat die Technik die oben genannten zwei Grenzen, nämlich für das Tiefpflügen und den Transport, hinausgeschoben, dem leichten Schlepper eine größere Zugsicherheit gegeben und dem Landwirt soweit geholfen, daß er auch unter sehr schwierigen Bedingungen die notwendigen Arbeiten ausführen kann.

Die Schleppermechanik und die graphische Statik haben dem Konstrukteur erlaubt, auf einfache Weise die Kräfte und ihre Wirkung abzuschätzen, um daraus Schlüsse für die Anlenkung der Geräte zu ziehen und neue Ideen zu entwickeln. Doch sollten auch dem Landwirt diese inneren Zusammenhänge geläufig sein, damit er sich nicht mehr von der Technik erhofft, als diese ihm auf Grund der physikalischen Gesetze geben kann.

Johann-Friedrich Wander, Institut für landwirtschaftliche Bauforschung

ZUR GEFRIERVERZÖGERUNG BEI SAFTFUTTER

Ein umstrittener Punkt der Milchviehhaltung im Offenstall ist immer noch die Verfütterung von gefrorenem Saftfutter im Winter. Um eine klare Vorstellung von der Gefrierdauer der verschiedenen Saftfutterarten zu gewinnen und Möglichkeiten zu ihrer Verzögerung ausfindig zu machen, führte das Institut Gefrierversuche mit Runkelrüben, Silage von Pflückerbsenstroh und Silage von Zuckerrübenblatt durch. Diese Materialien wurden in würfelförmige Lattenbehälter von 0,85, 0,65 und 0,45 m Kantenlänge eingebracht und in einer Kühlzelle einer Raumtemperatur von -10°C ausgesetzt, wobei der Temperaturrückgang des Füllgutes an den Außenflächen und im Würfelinneren laufend mit Hilfe von Thermoelementen kontrolliert wurde (Bild 1).

Es zeigte sich, daß der Inhalt der kleinen Behälter in allen Fällen sehr viel schneller gefror als der Inhalt der großen Behälter. Stets nahmen die Seiten- und Bodenflächen des Füllgutes schon nach relativ kurzer Zeit ($1/2$ bis 1 Stunde) die Raumtemperatur

von -10°C an. Demgegenüber unterschritt die Temperatur der Deckfläche meist nach 1 bis 2 Stunden Frosteinwirkung erst den Nullpunkt. Im Inneren des Füllgutwürfels war die Gefrierdauer je nach der Art des Materials und seiner Aufbereitung ganz verschieden. Die wärmste Stelle lag stets im oberen Drittel der Behältermitte.

Für die Untersuchungen über den Einfluß des Materials und seiner Aufbereitung auf die Gefrierdauer wurden

Runkelrüben,
 unzerkleinert,
 grob geschnitzelt,
 grob geschnitzelt mit 10 kg Spreuzusatz
 je 100 kg Rüben,

die beiden Silagearten ohne Zusatz,
 mit 10 kg Spreuzusatz je 100 kg Silage,
 mit 0,6 bzw. 0,8 kg Kalkzusatz ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
 je 100 kg Silage,

in die Gefrierzelle eingebracht.