Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 18 (1956)

Heft: 6

Rubrik: IMA-Mitteilungen

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Beilage zu Nr. 6/56 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

Nr. 6 und 7 1. Jahrgang Juni 1956

IMA-MITTEILUNGEN

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik in Brugg / Aargau

Verantwortliche Redaktion: Fr. Friedli und J. Hefti

Erweiterung des Normenentwurfes DIN 9674-Dreipunkt-Aufhängung

Seit der Veröffentlichung des deutschen Normblattentwurfes DIN 9674: Dreipunktaufhängung von Anbaugeräten an Traktoren, vom November 1952 (vgl. «Der Traktor» 1953, Heft 9) hat dieses Hebesystem auch in der Schweiz eine rasche Verbreitung gefunden.

Auf Grund von praktischen Erfahrungen seit der Einführung dieses Anbausystems konnte jedoch festgestellt werden, dass die Festlegungen im bisherigen Normenentwurf DIN 9674 nicht genügen. Aus diesem Grunde erwies es sich als notwendig, auch die **Lage der Anlenkpunkte der Lenker** der Dreipunkt-Aufhängung am Traktor zu vereinheitlichen, damit bei Traktoren verschiedener Herkunft eine einwandfreie Wirkungsweise dieser Geräteaufhängung gewährleistet werden kann.

Schon im Sommer 1953 wurde in Deutschland eine Studienkommission gebildet, die sich mit der Abklärung dieser noch nicht gelösten Fragen befasste. Es gelangten praktische und theoretische Untersuchungen unter verschiedenen Einsatzbedingungen zur Durchführung, wobei die Dreipunktaufhängung sowohl bezüglich ihrer Anlenkung, als auch ihrer Längenmasse untersucht wurde. Dabei konnten wichtige Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie sich Traktor und Gerät verhalten, wenn bestimmte Aenderungen an den Abmessungen und an der Lage des Dreipunktsystems vorgenommen werden.

Gestützt auf diese Untersuchungen wurde kürzlich in der deutschen Zeitschrift «Landtechnik», Heft 7/1956, ein Ergänzungsentwurf zu dem bereits vorliegenden Normentwurf DIN 9674 veröffentlicht.

In diesem Ergänzungsentwurf sind zunächst die von der Studienkommission gewonnenen Erkenntnisse für Traktoren mit einer Motorleistung bis 30 PS festgelegt worden. Diese Normungsarbeit verfolgt ebenfalls den Zweck, Verschiedenheiten in der Ausführung auszuschalten, damit jedes Anbaugerät an jeden Traktor passt, der mit der Dreipunkt-Aufhängung nach dieser Norm ausgerüstet ist. Der neue Ergänzungsentwurf dürfte deshalb vor allem auch die Gerätefabrikanten interessieren, deren langjähriger Wunsch nun in Erfüllung gegangen ist.

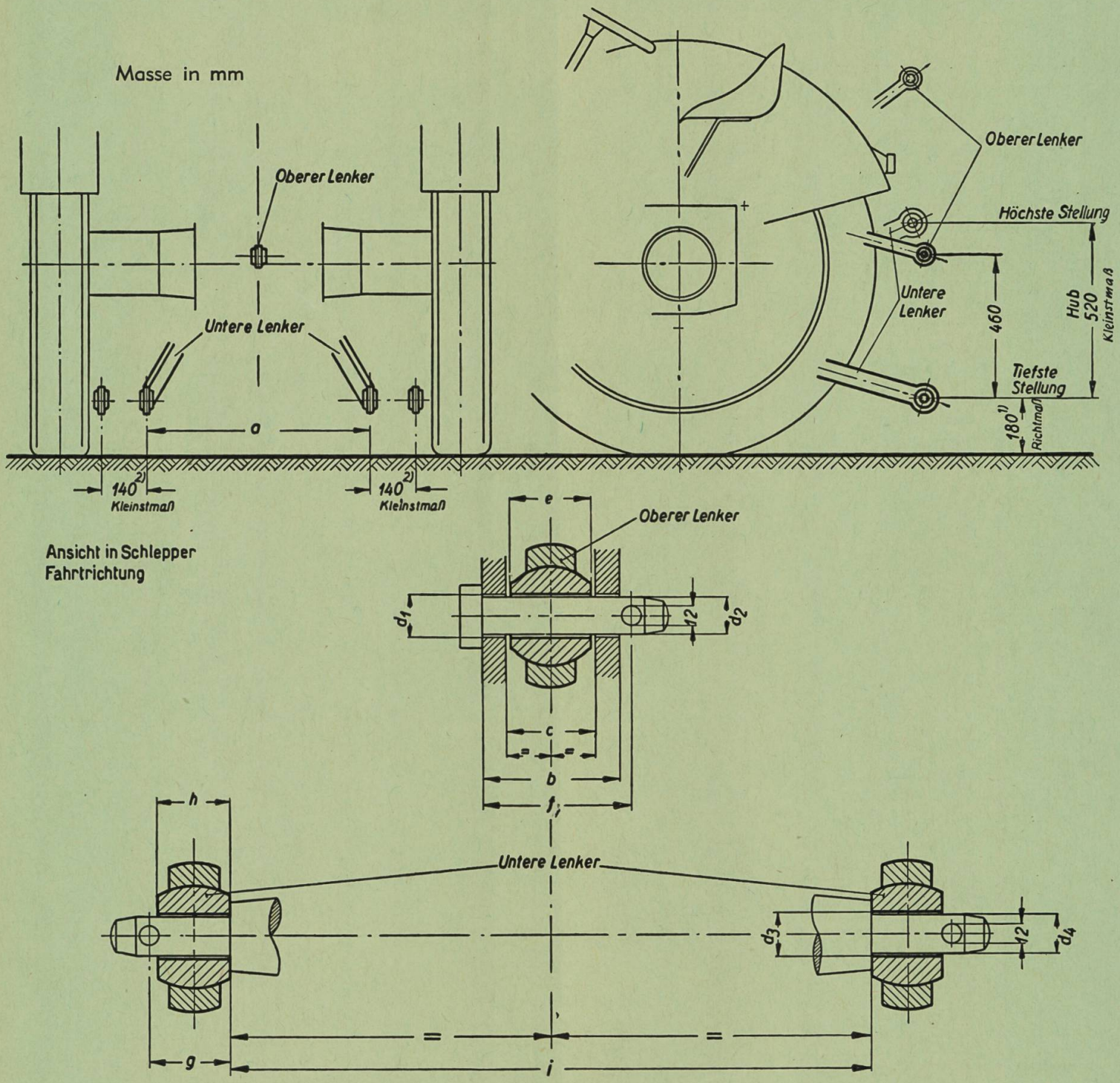
Wir veröffentlichen nun auf den folgenden Seiten das Normenblatt DIN 9674, vom November 1952, sowie den neuen Ergänzungsentwurf. Si.

Entwurf November 1952 (Blatt 1)

Ackerschlepper **Dreipunkt-Aufhängung** von Anbaugeräten DIN 9674

Diese Norm stimmt im wesentlichen überein mit British Standard B. S. 1841 : 1951.
Aenderungs- und Ergänzungsvorschläge an:
Normengruppe Landmaschinen und Ackerschlepper, Frankfurt/Main, Barckhausstrasse 2.

Masse in mm



Motorleistung des Ackerschleppers PS (Richtwerte)	a Nennmass	b Grösstmass	c Kleinstmass	d_1 A 12	d_2	d_3 A 13	d_4 h 12	e Grösstmass	f Kleinstmass	g Kleinstmass	h — 0,2	i ±1,5
bis 30	718	69	44,5	19	19h 10	22,1	22	44	76	39	35	683
über 30	870	86	52	25,4	25,4h11	28,4	28	51	93	48,5	45	825

1) Verstellbar um je 100 mm nach oben und unten. Das Richtmass 180 mm gilt bei mittlerer Einstellung der Hubgestänge-Längen. Das Hubgestänge muss aus dieser mittleren Einstellung soweit verlängert und verkürzt werden können, dass sowohl eine unterste Lage von 80 mm als auch von 280 mm über der Schlepperstandfläche eingestellt werden kann. Dabei ist Rücksicht darauf zu nehmen, dass der Hub mindestens 520 mm betragen soll.

2) Seitenbeweglichkeit der unteren Lenker.

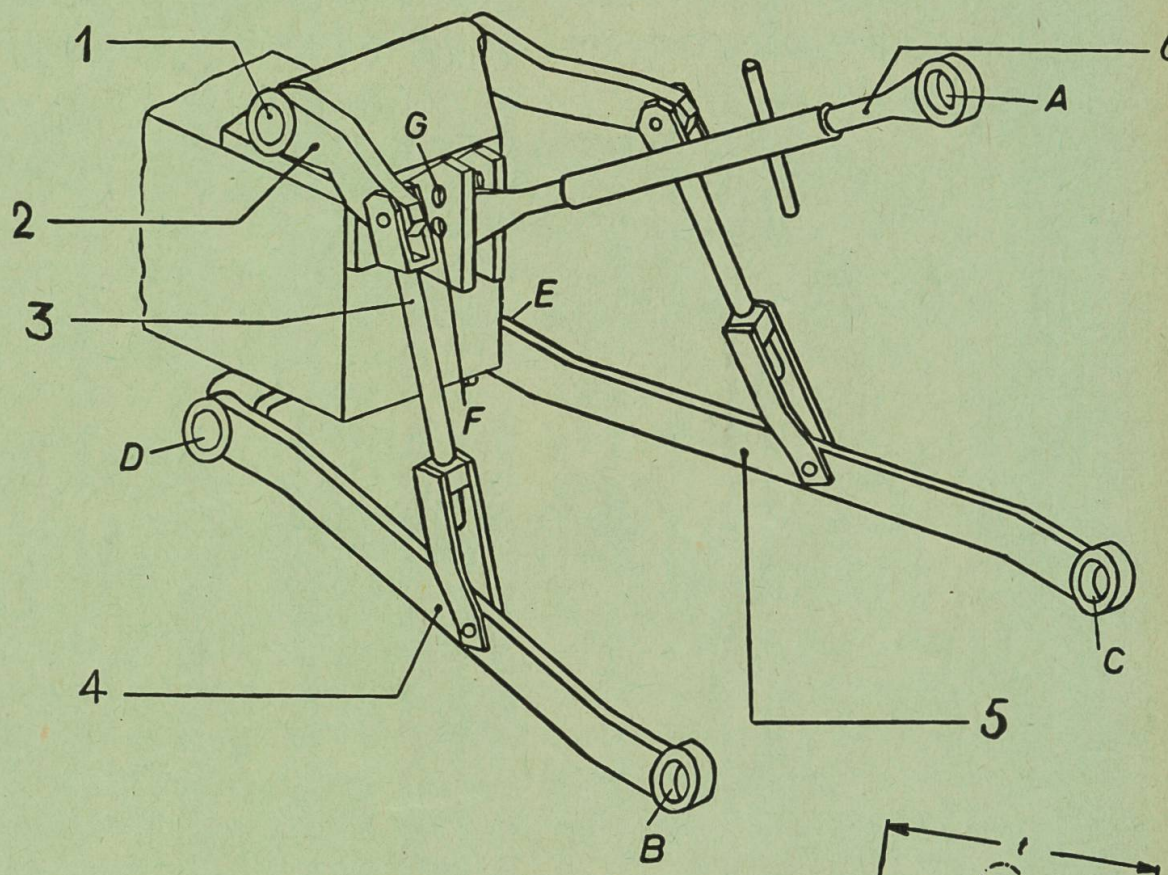
Fachnormenausschuss Maschinenbau im Deutschen Normenausschuss

Entwurf April 1956 (Blatt 2)

Ackerschlepper **Dreipunkt-Aufhängung** von Anbaugeräten DIN 9674

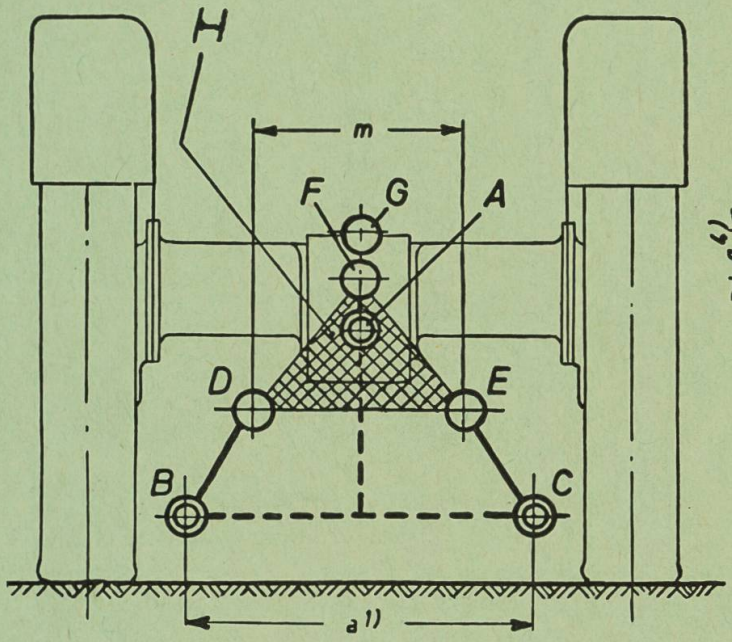
Lage der Anlenkpunkte am Schlepper
Länge der Lenker. Bewegungsbereich der Kupplungspunkte.

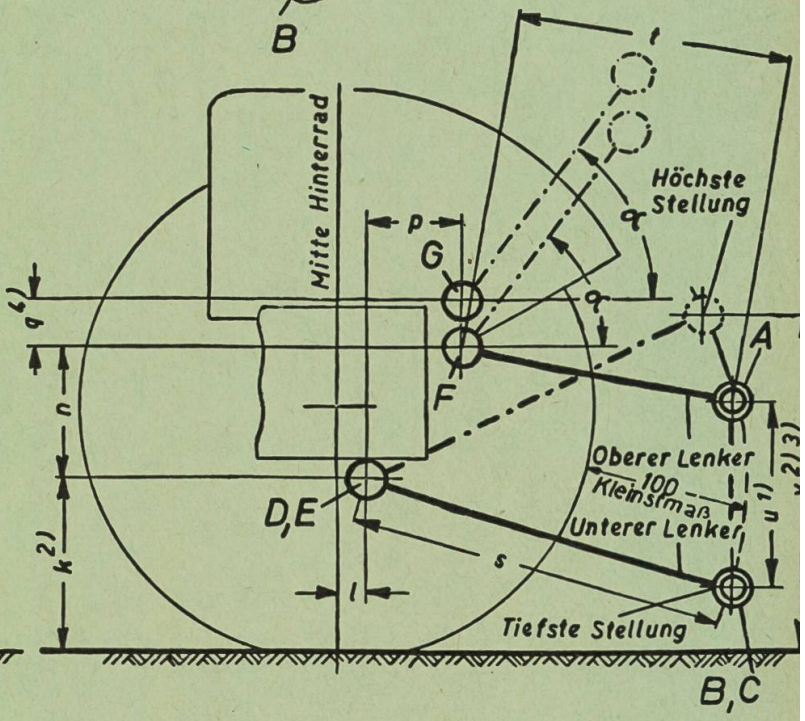
Masse in mm



A, B, C = Kupplungspunkte für das Gerät
D, E, F, G = Anlenkpunkte am Schlepper
H = Anlenkdreieck mit Anlenkpunkten am Trakor

1 = Hubwelle
2 = linker Hubarm
3 = linke Hubstange
4 = linker unterer Lenker
5 = rechter unterer Lenker
6 = oberer Lenker





Größe	Motorleistung des Ackerschleppers PS (Richtwerte)	a 1) Nennmaß	k 2)	l	m	n	p	q 4)	s	t	u 1)	v 2) 3)	α [Kleinstmaß
I	bis 30	718	420±20	50±100	420±30	325±10	200±20	60	800±30	verstellbar von s—p—75 bis s—p+125	≦650	850±20	75°
II	über 30	870	In Vorbereitung										

1) Anschlussmass am Anbaugerät.
2) Bei wirksamem Halbmesser der Luftreifen lt. DIN 7807 oder Zweidrittel eingesunkenen Greifern.
3) Wird durch entsprechende Bemessung des Hubes oder durch entprechende Verstellung der Hubstangenlängen oder durch beide Massnahmen erreicht.
4) Für den oberen Lenker ist ein zweiter Anlenkpunkt senkrecht über dem ersten anzuordnen.

Ackerschlepper, Dreipunkt-Aufhängung von Anbaugeräten siehe DIN 9674 (z. Z. noch Entwurf; endgültige Norm erhält Zusatz «Blatt 1»)

Fachnormenausschuss Maschinenbau im Deutschen Normenausschuss

U 104

Untersuchung über die Eignung von Schmierpressen an verschiedenen Schmiersystemen und einer Abfüllvorrichtung für Schmierpressen

I. Zweck.

Die Untersuchungen dienten vor allem zur Abklärung der Frage, ob die Möglichkeit besteht, mit einem vielseitig verwendbaren Fettpresse-Mundstück sowohl Hydrauliknippel (wie sie vom IMA für die Landmaschinen allgemein vorgeschlagen werden) als auch Lub-Nippel zu schmieren.

Gleichzeitig wurden auch verschiedene Ausführungen der üblichen Stosspressen geprüft, um ihre Zweckmässigkeit für das Schmieren landwirtschaftlicher Maschinen festzustellen.

Im weiteren wurde eine Abfüllvorrichtung für Fettpressen auf ihre Eignung untersucht.

II. Durchführung

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1954/55 auf einem Betrieb in der Nähe von Brugg und an der Kant. landw. Schule Strickhof in Zürich (Leitung der Versuche: Werkführer H. Fritschi) im praktischen Gebrauch durchgeführt.

III. Untersuchte Schmierpressen

a) Stosspresse mit Hohldüse (Abb. 1).
b) Stosspresse mit Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 1 und 5).
c) Stosspresse mit Revolvergriff aus Holz mit:
   1. Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 2 und 5).
   2. Spezial-Hohldüse (Abb. 2 und 8).
   3. Universal-Hohldüse für Hydraulik- und Lub-Nippel (Abb. 2 und 7).
d) Hebeldruckpresse Nr. 1 mit Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 3 und 5).
e) Hochdruck-Fettpistole, Syst. Wanner, mit Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 4).

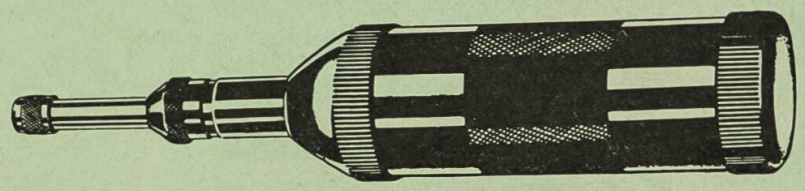
IV. Ergebnisse.

a) Die Stosspresse mit Hohldüse (Abb. 1) ist einfach im Aufbau und dadurch billig in der Herstellung und im Ankauf. Sie kann für Lub- wie auch für Hydrauliknippel verwendet werden. Die mit dieser Fettpresse erzeugten Drücke sind niedrig, weil der Kraftschluss zwischen Nippel und Mundstück der Presse von der Andrückkraft (Körperkraft) der Bedienungsperson abhängt. Aus Winkellagen ist das Schmieren der Nippel nur bis ca. 15—20° einwandfrei möglich. Der mit dieser Presse erzeugte Druck ist besonders beim Schmieren von Maschinen mit Gleitlagern (besonders wenn sie verschmutzt sind) zu klein.

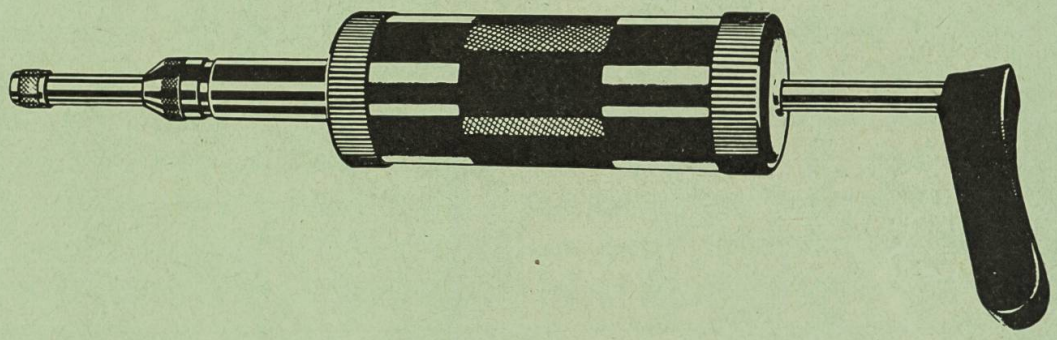
b) Die Stosspresse mit Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 1 u. 5) eignet sich nur zum Schmieren der Hydrauliknippel. Der Kraftschluss

Schmierpressen

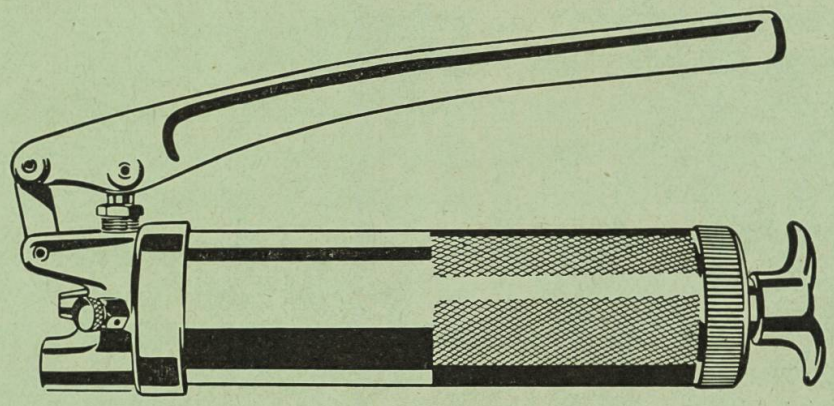
1



2



3



4

Abb. 1: Stosspresse mit Hohldüse
Abb. 2: Stosspresse (mit Revolvergriff) mit Hohldüse
Abb. 3: Hebeldruckpresse
Abb. 4: Hochdruck-Fettpistole, System Wanner, mit Hydraulik-Ansatzstück

zwischen Nippel und Mundstück der Presse erfolgt hier im Gegensatz zu a) automatisch und hängt vom Innendruck der Presse und damit von der Körperkraft der Bedienungsperson ab. Es können hier Schmierdrücke bis zu ca. 100 atü erzeugt werden.

Die totale Winkelbeweglichkeit beträgt ca. 30—35°. Die Tatsache, dass beim ersten Stoss (der das Ansetzen auf den Nippel bewirkt) das Fett neben den Nippel gedrückt wird, muss als Nachteil empfunden werden.
Auch bei dieser Fettpresse ist der erzeugbare Druck klein, weshalb die Vorteile des Hydraulik-Schmiersystems nicht ausgenützt werden können.

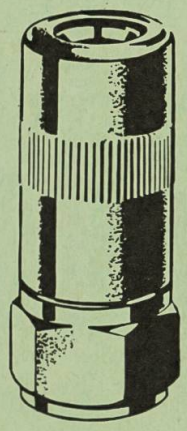
c) Stosspresse mit Revolvergriff und:

1. Hydraulik-Ansatzstück: (Abb. 2 und 5) Hier gilt im wesentlichen das, was bereits unter Abschnitt b) festgehalten wurde. Doch ist die bessere Handlichkeit der Presse beim Schmieren im Vergleich zur einfachen Stosspresse hervorzuheben. Anderseits beansprucht die Presse im gefüllten Zustand (ausgezogener Stössel mit Handgriff) mehr Platz, so dass man bei Werkzeugkästen üblicher Grösse auf Schwierigkeiten stösst. Dies lässt sich dadurch beheben, dass die Fettpressen ausserhalb des Werkzeugkastens befestigt werden, wie das auch bei vielen ausländischen Maschinen gemacht wird.
   Druck und Winkelbeweglichkeit erreichen dieselben Werte wie bei der unter b) beschriebenen Stosspresse mit Hydraulik-Ansatzstück. Auch hier gelangt das Fett beim ersten Pumpenstoss neben den Nippel.
2. Spezial-Hohldüse: (Abb. 2 und 8) Dieses Ansatzstück wurde entwickelt, um sowohl Lub- wie Hydrauliknippel schmieren zu können. Anfänglich waren die Ergebnisse gut; nach relativ kurzer Betriebsdauer wurde jedoch die Abdichtung zwischen Ansatzstück und Nippel immer schlechter, so dass grosser Fettverlust eintrat.
3. Universal-Hohldüse: (Abb. 2 und 7) Auch mit dieser Konstruktion können Lub- und Hydraulik-Nippel geschmiert werden. Der im Ansatzstück befindliche Gummiring (Stopfbüchse) war jedoch nach kurzer Betriebsdauer von der scharfen Kante der Hydrauliknippel derart beschädigt, dass die Abdichtung bald nicht mehr einwandfrei funktionierte und grosser Fettverlust eintrat. Der Schmierdruck betrug im Maximum 100 atü.

d) Die Hebeldruckpresse Nr. 1 mit Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 3 und 5) eignet sich nur zum Schmieren von Hydrauliknippeln. Infolge ihrer Ausmasse und des relativ hohen Ankaufspreises kommt sie nur für grössere Maschineneinheiten (z. B. Traktoren, Dreschmaschinen usw.) oder als grosse Werkstattpresse in Betracht. Für einfache landwirtschaftliche Maschinen ist sie zu teuer.

Der mit der Presse erreichte Schmierdruck beträgt ca. 400 atü, was als sehr gut bezeichnet werden kann. Die totale Winkelbeweglichkeit beträgt wie bei der Stosspresse mit Hydraulik-Ansatzstück 30—35°.

Ansatzstücke



5

6

7

8

Abb. 5: Hydraulik-Ansatzstück
Abb. 6: Hohldüse
Abb. 7: Universal-Hohldüse für Hydraulik- und Lub-Nippel
Abb. 8: Spezial-Hohldüse

Schmiernippel

Abb. 9: LUB-Nippel
Abb. 10: Hydraulik-Nippel

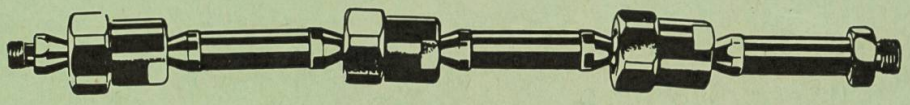
9

10

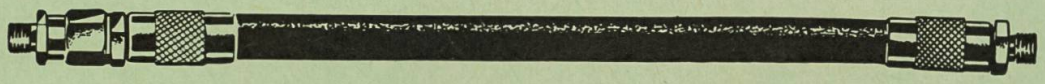
Anschlüsse

11

12



13



14

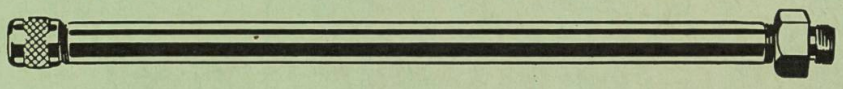


Abb. 11: Metallschlauch
Abb. 12: Stahlkugelgelenk
Abb. 13: Hochdruck-Gummischlauch
Abb. 14: Zerk-Anschluss aus Stahl

e) Die Hochdruck-Fettpistole, System Wanner, mit Hydraulik-Ansatzstück (Abb. 4) ist eine verkleinerte Hebelpresse, die sich nur für Hydrauliknippel eignet. Ihre äusseren Ausmasse gestatten es aber nicht, sie in einem Werkzeugkasten üblicher Grösse unterzubringen. Der Schmierdruck beträgt 300—400 atü, je nachdem, ob die Pistole ein- oder zweihändig bedient wird. Die Handhabung der Presse ist einfach. Nachteilig für ihre Verbreitung ist der hohe Ankaufpreis (im Detailhandel Fr. 33.—) und die oben erwähnten äusseren Masse.

V. Abfüllvorrichtung für Fettpressen

Zu den Untersuchungen über Fettpressen hat uns die Firma Wanner in entgegenkommender Weise auch zwei Fettabfüllvorrichtungen zur Verfügung gestellt.

Das Füllen der Fettpressen erfolgte bis anhin auf eine Art, die oft zu Störungen führte. Das Fett wurde mittels eines Holzspachtels aus dem offenen Kessel in die Presse gestrichen. Ausser den Luftpolstern, die dabei entstehen, gelangen infolge des meist offen herumstehenden Fettkessels auch Schmutzteile (Sand, Kies usw.) in das Presseninnere und verstopfen die feinen Kanäle. Aus diesem Grunde ist es besonders begrüssenswert, dass auch auf diesem Gebiet nach neuen Lösungen gesucht wird.

Die eine der bei den Versuchen verwendeten Abfüllvorrichtungen besteht aus einem Behälter, der unten drei verschiedene Rohransatzstücke besitzt, deren Durchmesser den am häufigsten auftretenden Pumpenzylindern entspricht. Oben wird eine Kolbenplatte mit Spindel auf-

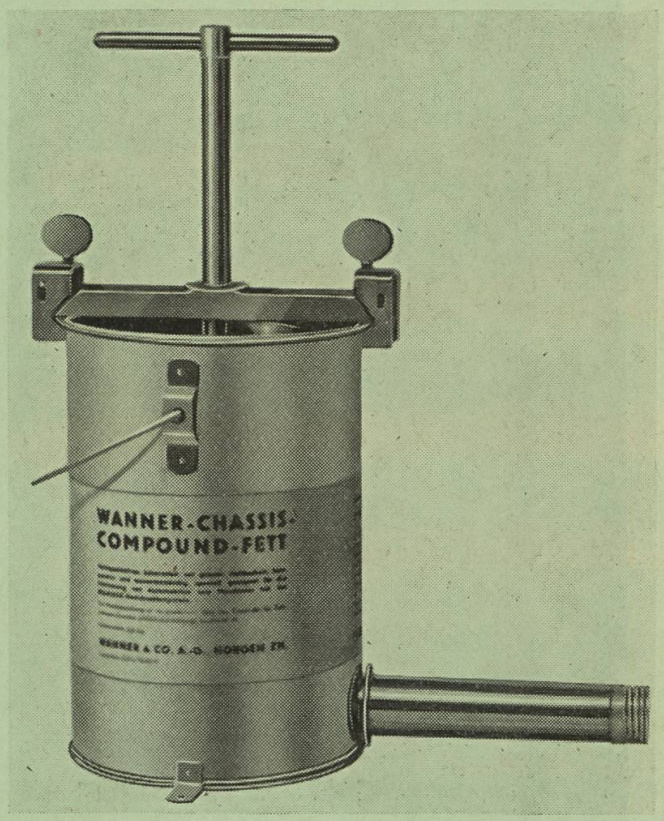


Abb. 15:
Abfüllvorrichtung für Fettpressen

gesetzt und mittels U-Eisenträgern und zwei Befestigungsflanschen am Behälter festgehalten.

Beim Abfüllen der Fettpresse wird der leere Zylinder auf den entsprechenden Auslaufstutzen geschraubt und die Spindel soweit zugedreht, bis das aus dem Behälter gepresste Fett den Pumpenzylinder gefüllt hat.

Diese Abfüllvorrichtung ist einfach in der Bedienung, hat aber den Nachteil, dass das Fett zuerst in den Behälter gefüllt werden muss, wobei oben Schmutz hineingelangen kann, der sich an den noch fettigen Wänden des Behälters festklebt. Auch ist der Anschaffungspreis für den Landwirt zu hoch.

Die andere Ausführung (s. Abb. 15) besteht nur aus Spindel mit Kolbenplatte, U-Eisenbügel und Befestigungsflanschen und ist daher billiger. Sie bedingt infolge der im Handel vorkommenden verschiedenen Kesselgrössen, dass das Fett von der Herstellerfirma bezogen wird, was eine unbefriedigende Lösung darstellt.

VI. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

a) Fettpressen: Die bei den Untersuchungen gemachten Erfahrungen bestätigen die grossen Vorteile des Hydraulik-Schmiersystems. Bei keinem anderen System konnten so hohe Drücke erzielt werden. Ein Schmierdruck von 100 atü muss mit Rücksicht auch auf die zunehmende Verbreitung motorischer Maschinen in der Landwirtschaft heute als ungenügend betrachtet werden, so dass die Einführung des Hydraulik-Systems sehr zu wünschen ist.

   Aus der jetzigen Fettpistole sollte eine Kleinhebelpresse entwickelt werden, deren äussere Dimensionen eine Unterbringung in den üblichen Werkzeugkästen möglich macht. Der Preis sollte niedrig genug sein, dass jeder Landmaschine eine Presse beigegeben werden kann.

   Es ist noch nicht gelungen, ein Mundstück zu entwickeln, mit welchem in einwandfreier Weise sowohl Lub- als auch Hydrauliknippel geschmiert werden können.

b) Abfüllvorrichtung: Die jetzigen Abfüllvorrichtungen sind zu umständlich und eignen sich höchstens für den Werkstattgebrauch. Eine Weiterverfolgung dieses Problems wäre deshalb sehr erwünscht. Vielleicht sollte auch die Möglichkeit geprüft werden, das Fett aus billigen Plastic-Tuben, deren Inhalt für eine oder mehrere Pressenfüllungen ausreichen würde, abzufüllen.

*

Der Firma **Wanner & Co. in Horgen** sei an dieser Stelle für die Zurverfügungstellung der verschiedenen Schmierpressen und der Abfüllvorrichtung der beste Dank ausgesprochen.

Besonderer Dank gebührt auch den HH. Manz und Kobel der Firma **Bucher-Guyer AG. in Niederweningen** für ihre geschätzte Unterstützung und Mithilfe bei diesen Untersuchungen. Si.

Zweitakt- oder Viertaktmotor?

Für den Landwirt, der für irgendwelche Zwecke einen Motor anschaffen will, stellt sich die Frage, ob er einen Zweitakt- oder Viertaktmotor wählen soll. Die Antwort kann er sich leicht selber geben, wenn er sich über die Arbeitsweise und den Aufbau der beiden Motorarten ins Bild versetzt hat. Diese Kenntnisse können ihm aber auch später bei der Wartung oder gar bei der Einstellung des Motors recht nützlich sein. Aus diesem Grunde wollen wir uns die Arbeitsweise der beiden Motorarten kurz in Erinnerung rufen.

Der Viertaktmotor:

Wie schon der Name besagt, umfasst der sog. Kreisprozess insgesamt 4 Takte:

1. Ansaugen: Der Kolben bewegt sich durch Drehung der Kurbelwelle nach unten und saugt durch das geöffnete Einlassventil (E) das Treibstoffgemisch in den Verbrennungsraum.
2. Kompression: Der Kolben bewegt sich wieder nach oben. Da beide Ventile geschlossen sind, wird das angesaugte Treibstoffgemisch stark zusammengepresst (komprimiert).
3. Expansion: Sobald sich der Kolben in oberster Stellung befindet, wird durch ein an der Zündkerze (K) gebildeter Funke das Treibstoffgemisch zur Explosion gebracht. Die dabei entstehende Expansionskraft treibt den Kolben wuchtig nach unten. Das ist der eigentliche Arbeitstakt.
4. Auspuff: Der Kolben bewegt sich wieder nach oben und treibt die verbrannten Gase zu dem nunmehr geöffneten Auslassventil (A) hinaus.

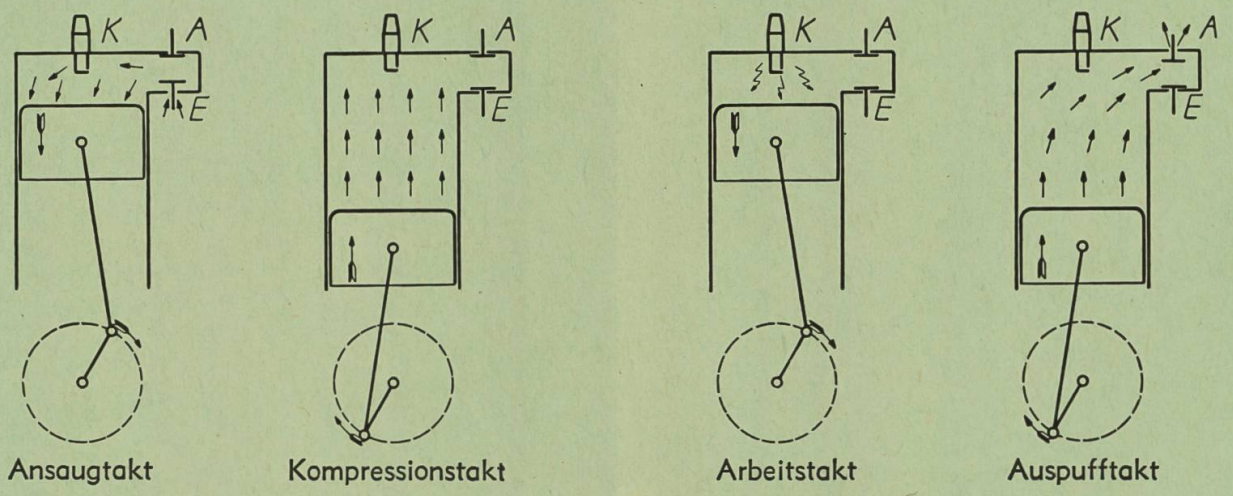


Abb. 2: Schema der Arbeitsweise des Viertaktmotors.
K = Kerze; A = Auslassventil; B = Einlassventil.

Für die 4 Takte sind 4 Kolbenhübe und damit 2 Kurbelumdrehungen notwendig. Das hat zur Folge, dass nur auf jede zweite Umdrehung ein Arbeitshub erfolgt, während die andere mit einem blossen Pumphub ausgefüllt ist. Das Triebwerk ist leistungsmässig gesehen, nur

halb ausgenützt. Auch ergibt sich ein geringer Gleichförmigkeitsgrad. Der mechanische Wirkungsgrad wird durch die zwei Leerhübe (Auspuff und Ansaugen) und den Antrieb der Steuerorgane (Ventile usw.) herabgesetzt.

Der Vorteil des Viertakters besteht aber in der durch die Ventile genau geregelten Arbeitsweise und damit in einem geringeren Treibstoffverbrauch.

Der Zweitaktmotor:

Im Gegensatz zum Viertaktmotor hat der Zweitakter keine Ventile mehr, weil der Kolben durch seine Bewegung selbst die Ein- und Ausströmöffnungen schliesst, bzw. öffnet. Damit der ganze Kreisprozess in zwei Takten bewältigt werden kann, muss auch der Raum unterhalb des Kolbens, das sog. Kurbelgehäuse, zum Ansaugen und Komprimieren verwendet werden:

1. Takt: Der Kolben bewegt sich von unten nach oben, wobei er die Ueberströmöffnung (B) und die Ausströmöffnung (A) schliesst. Das im Zylinder befindliche Treibstoffgemisch wird stark zusammengepresst. Gleichzeitig entsteht durch diesen Kolbenhub im Kurbelgehäuse ein Unterdruck, so dass durch das Einlassventil (E) frisches Treibstoffgemisch angesogen wird.

2. Takt Das zusammengepresste Treibstoffgemisch wird von der Kerze entzündet und treibt den Kolben nach unten. Durch die Abwärtsbewegung des Kolbens wird der Raum im Kurbelgehäuse verkleinert und das dort befindliche Treibstoffgemisch vorkomprimiert. Sobald der Kolben unten angelangt ist, gibt er die Ein- und Ausströmöffnungen frei. Die im Kurbelgehäuse vorkomprimierten Gase fliessen nun durch den Ueberströmkanal (B)

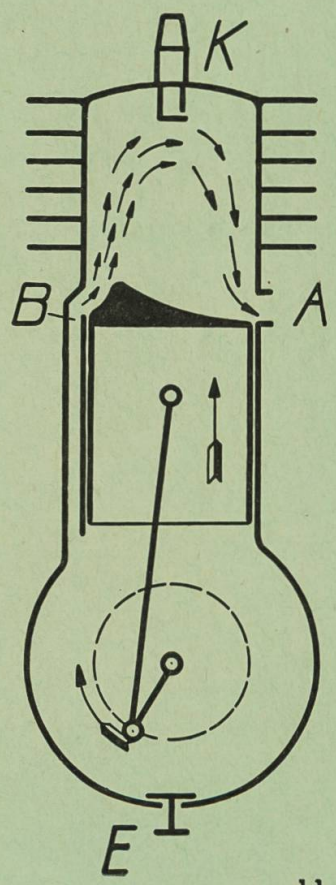


Abb. 1: Schema der Arbeitsweise des Zweitaktmotors.

K = Kerze; B = Ueberströmöffnung;
A = Ausströmöffnung; E = Einlassventil.

in den Zylinder und verdrängen die verbrannte Ladung durch die Ausgangsöffnung (A).

Der Zweitakter zeichnet sich durch seinen einfachen Aufbau aus. Er besitzt weniger bewegliche Teile (Ventile usw.) als der Viertaktmotor und ist dadurch niedriger im Herstellungspreis. Weitere Vorteile sind: Grössere Literleistung, gleichförmigeres Drehmoment, geringeres Leistungsgewicht und niedrigere Instandstellungskosten. Darüber hinaus bietet sich die Möglichkeit zur Anwendung der sehr einfachen Mischschmierung (Schmierölzusatz zum Treibstoff).

Die Nachteile des Zweitakters lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. höherer Treibstoffverbrauch (besonders bei Vollast) infolge der Spül- und Ladeverluste; 2. erheblich gesteigerte Wärmebelastung wegen der fehlenden Leerhübe und der schlechteren Wärmeabfuhr; 4. meist unvollkommener Massenausgleich; 5. stärkere Lärmentwicklung; 6. schlechterer Langsam- und Leerlauf.

Schlussfolgerungen

Die Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der geschilderten Motorarten ergibt, dass die Wahl des richtigen Motors weitgehend durch die Dauer und Stärke der Beanspruchung bestimmt wird. Bei geringem bis mittelmässigem Kraftbedarf (z. B. bei Motormähern, die nur zum Mähen und Eingrasen verwendet werden), ist der Zweitakter zweckmässig und wirtschaftlich. Sobald jedoch eine mehr oder weniger starke Dauerbeanspruchung (Hofarbeiten, Stationärbetrieb, Bodenbearbeitung usw.) vorliegt, muss dem Viertaktmotor der Vorzug gegeben werden. Si

Zur Frage der Bodenverdichtung beim Einsatz des Traktors

Das Problem der Bodenverdichtung beschäftigt wohl die meisten Landwirte, die einen Traktor besitzen, oder die Absicht haben, einen solchen anzuschaffen. Das trifft ganz besonders dann zu, wenn der tierische Zug aufgegeben wird und der Traktor die Funktion einer vielseitig verwendbaren Arbeitsmaschine übernehmen soll. Leider stösst die exakte Abklärung der mit dem Bodendruck zusammenhängenden Erscheinungen auf grosse Schwierigkeiten, weil hier zahlreiche Faktoren eine Rolle spielen. Es bedarf noch vieler Untersuchungen, um auf sämtliche Fragen eine erschöpfende Auskunft geben zu können.

In Deutschland wurde in dieser Richtung in den letzten Jahren eine grosse Forschungsarbeit geleistet, so dass man heute bereits über einige gute Anhaltspunkte verfügt. Selbstverständlich müssen wir uns darüber im Klaren sein, dass auf der anderen Seite des Rheines in bezug auf Boden, Klima

usw. andere Verhältnisse herrschen. Trotzdem lohnt es sich, die von deutschen Forschern gemachten Erfahrungen zu Rate zu ziehen. Es gibt nämlich auch bei der Bodenverdichtung viele Erscheinungen, die allgemeine Gültigkeit besitzen. Immerhin wäre es äusserst wertvoll, wenn die in Deutschland gewonnenen Erkenntnisse durch entsprechende schweizerische Untersuchungen erhärtet werden könnten. Leider fehlen dem IMA die hiezu notwendigen finanziellen Mittel. Der mit Prüf- und Beratungsarbeiten bereits überlastete kleine Mitarbeiterstab ist nicht in der Lage, noch Wesentliches auf dem Gebiete der Grundlagenforschung leisten zu können.

Der vom Traktor beim Ueberfahren des Ackers erzeugte Bodendruck kann eine Verdichtung der darunterliegenden Erdschicht zur Folge haben. Diese äussert sich durch eine Verringerung oder Verkleinerung der im Boden befindlichen Hohlräume (Poren). Dabei lässt sich ein nasser Boden nur soweit verdichten, bis das Wasser sämtlichen Porenraum ausgefüllt hat. Nach deutschen Autoren ist eine Beeinträchtigung des Pflanzenwachstums zu erwarten, sobald der Porenanteil unter die Grenze von 37 % sinkt.

Bodenverformung

Neben der Verdichtung können durch den Bodendruck auch sog. Bodenverformungen eintreten, indem der Boden dem anrollenden Traktorrad durch die erzeugte Schubspannung an den Randzonen ausweicht. Nasse Böden neigen besonders zu plastischen Verformungen, wobei sich je nach Grösse der Lastflächen mehr oder weniger tiefe Radspuren bilden. Diese führen logischerweise zu einer Erhöhung des Rollwiderstandes und bei zunehmendem Schlupf zu einer Verminderung der Zugkraft des Traktors. Zudem können auf bewachsenem Boden die Pflanzenwurzeln durch tiefe Radspuren zerrissen werden.

Der Schlupf

Beim ziehenden Traktorrad kann durch die Wirkung des Schlupfes die Bodenverdichtung erhöht werden. Auf unbewachsenem Boden wird die Berührungsfläche zwischen Rad und Boden glatt gestrichen und eine, meistens nur dünne, dafür aber sehr dichte Bodenhaut gebildet. Wenn sie unzerstört erhalten bleibt, behindert sie ähnlich den durch den Bodendruck hervorgerufenen Verdichtungen das Eindringen von Luft und Wasser oder sogar der Säscharen in den Boden, wie auch möglicherweise das Wurzelwachstum. Der Schlupf kann bis zu 40 % erreichen, ehe er dem Auge auffällt. Wächst er weiter an, führt er zu einem vollständigen Abscheren der von den Radstollen erfassten Erdschicht. Das auf diese Weise abgetrennte Material wird meistens sehr stark verknetet und gepresst.

Der Bodendruck und die daraus resultierenden Verdichtungen hängen vom Gewicht des Traktors, von der Grösse der Berührungsfläche zwischen Reifen und Boden, der Bodenart und -feuchtigkeit sowie der Lagerungsdichte des Bodens ab.

Das Gewicht des Traktors

Das Traktorgewicht sollte im Prinzip so nieder wie möglich gehalten werden, so dass die für die verschiedenen Arbeiten erforderliche Zugkraft gerade noch erreicht wird. Da in unserem Land die mittelschweren bis schweren Böden stark verbreitet sind, dürfte sich das erforderliche Eigengewicht in den Grenzen von 1300—1600 kg bewegen. Es ist wohl auch kaum unbedingt notwendig, das Gewicht auf die schwerste Last abzustimmen, weil die Möglichkeit besteht, durch geeignete Hilfsmittel, wie Gitterräder, Reduktion des Pneuinnendruckes usw. die Zugkraft des Traktors zu steigern.

Die richtige Reifengrösse

Bei schwereren Traktoren kann der Konstrukteur durch Anbringen grosser Reifen die Berührungsfläche zwischen Rad und Boden vergrössern und damit den Bodendruck reduzieren. Aus diesem Grunde sind die Vielzwecktraktoren im allgemeinen mit ausreichenden Reifengrössen versehen. Jedenfalls sollte der Reifen eher zu gross als zu klein gewählt werden. Reifen mit geringem Durchmesser sinken bekanntlich ein und ergeben einen grossen Rollwiderstand.

Bodenbeschaffenheit

Die in Deutschland angestellten Untersuchungen ergeben folgende Hinweise: Sandböden sind dank ihrer natürlich dichten Lagerung gegen Druckwirkungen verhältnismässig unempfindlich. Wenn sie trocken und lose sind, ergeben sich tiefe Spuren. Mittelschwere Böden (Löss usw.) neigen nur bei höheren Feuchtigkeitsgehalten zu Druckempfindlichkeit. Anfällig für Verdichtungsschäden sind die schweren Tonböden. Anderseits vermag der Wechsel zweischen Anfeuchtung und Austrocknung wie auch zwischen Einfrieren und Auftauen eine Wiederherstellung der erwünschten Gase herbeizuführen, sofern hiezu genügend Zeit zur Verfügung steht. Nicht selten sind aber auch auf diesen Böden eine mechanische Nachhilfe zur Beschleunigung des natürlichen Absetzens notwendig.

Daten der untersuchten Reifen

Reifen	Last	Reifeninnendruck	FALL 1					FALL 2					FALL 3				
			p_m	p_{max}	Berührungsfläche	Ellipsenhalbmesser		p_m	p_{max}	Berührungsfläche	Ellipsenhalbmesser		p_m	p_{max}	Berührungsfläche	Ellipsenhalbmesser	
	kg	atü	kg/cm²	kg/cm²	cm²	a cm	b cm	kg/cm²	kg/cm²	cm²	a cm	b cm	kg/cm²	kg/cm²	cm²	a cm	b cm
7-24 AS	300	0,84	1,4	1,4	214	11,6	5,9	0,75	1,13	400	15,8	8,1	0,65	1,3	462	17,9	8,7
9-24 AS	500	0,84	1'4	1,4	357	14,9	7,6	0,75	1,13	667	20,4	10,4	0,65	1.3	769	21,9	11,2
11-28 AS	750	0,84	1,4	1,4	536	18,3	9,3	0,75	1,13	1000	25,0	12,7	0,65	1,3	1155	26,3	13,7
13-30 AS	1000	0,84	1,4	1,4	714	21,1	10,8	0,75	1,13	1333	28,8	14,7	0,65	1,3	1539	31,0	15,8
170-20 AW	750	3,0	3,3	3,3	227	11,9	6,1	1,60	2,40	469	17,1	8,7	1,35	2,7	556	18,6	9,5
210-20 AW	1500	4,0	4,4	4,4	341	14,6	7,4	2,30	3,45	653	20,2	10,3	1,90	3,8	789	22,2	11,3

AS = Ackerschlepperreifen AW = Ackerwagenreifen

Verlauf der Hauptdruckspannungen («Druckzwiebeln») bei verschiedenen Bodenzuständen und unter verschiedenen Traktor- und Ackerwagenreifen (nach W. Söhne).

Die nachstehende Abbildung zeigt den Verlauf der Hauptdruckspannungen («Druckzwiebeln») bei verschiedenen Bodenzuständen und unter verschiedenen Traktor- und Ackerwagenreifen, aber ohne Berücksichtigung der vom Bodengewicht herrührenden Druckspannungen, wie sie von W. Söhne im Heft 5/1953 der «Grundlagen der Landtechnik» dargestellt worden sind.

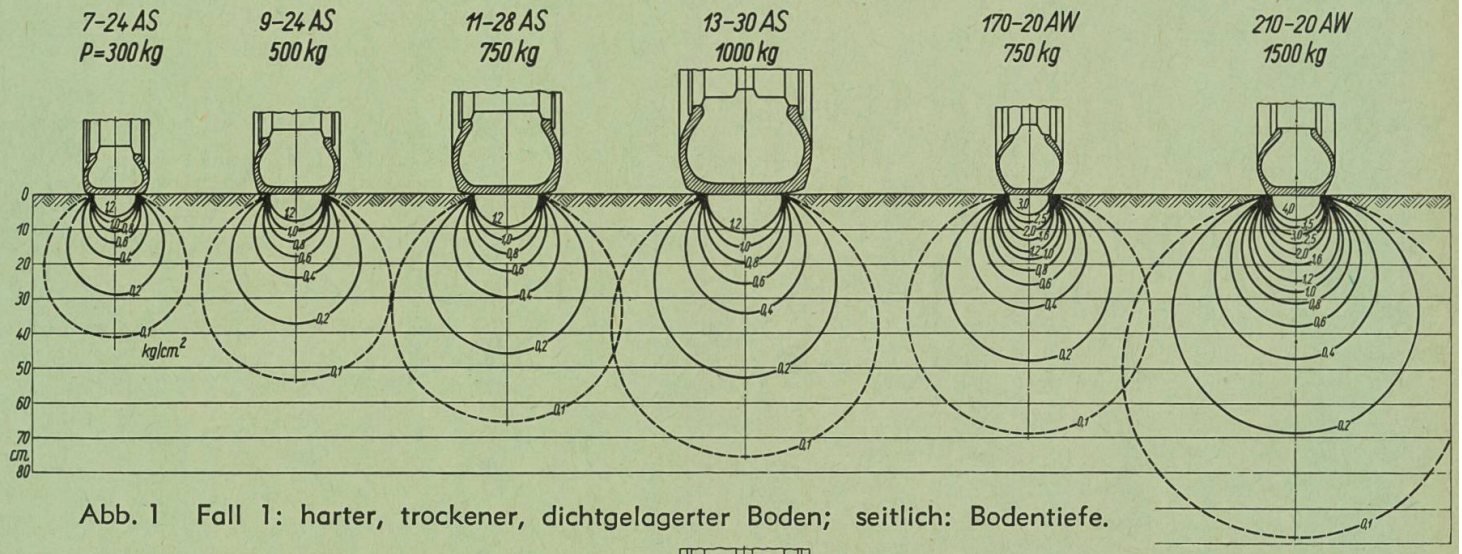


Abb. 1 Fall 1: harter, trockener, dichtgelagerter Boden; seitlich: Bodentiefe.

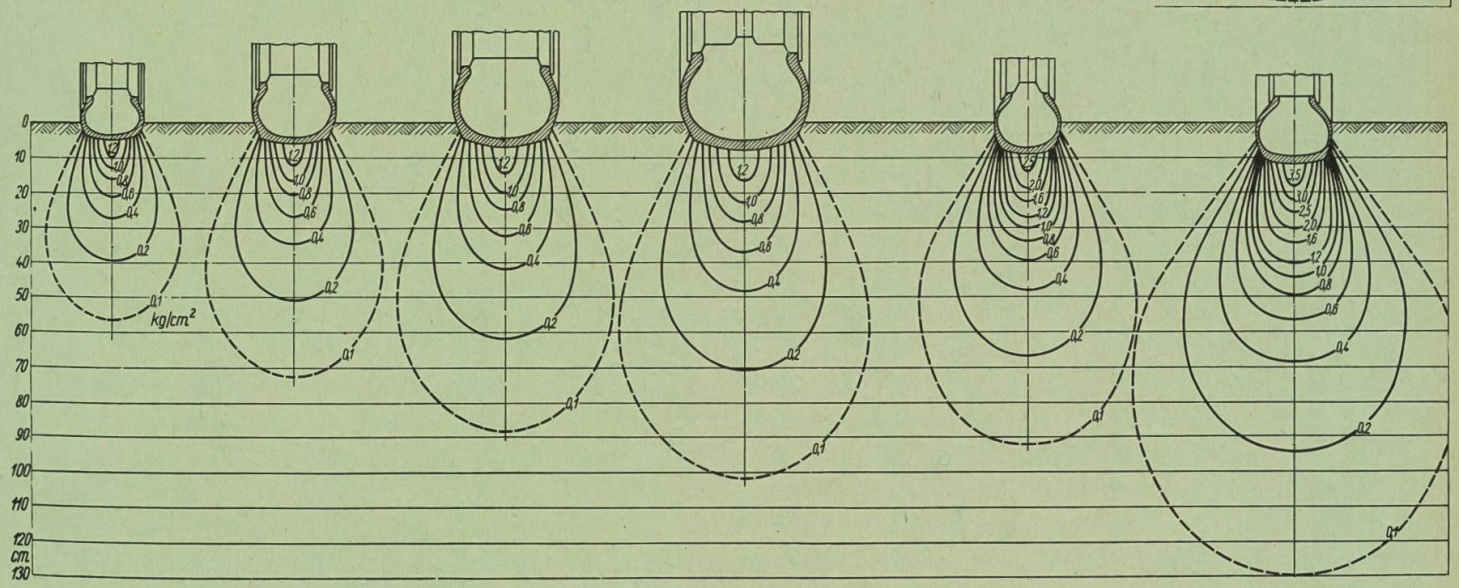


Abb. 2 Fall 2: normal gelagerter und normal feuchter Boden; seitlich: Bodentiefe.

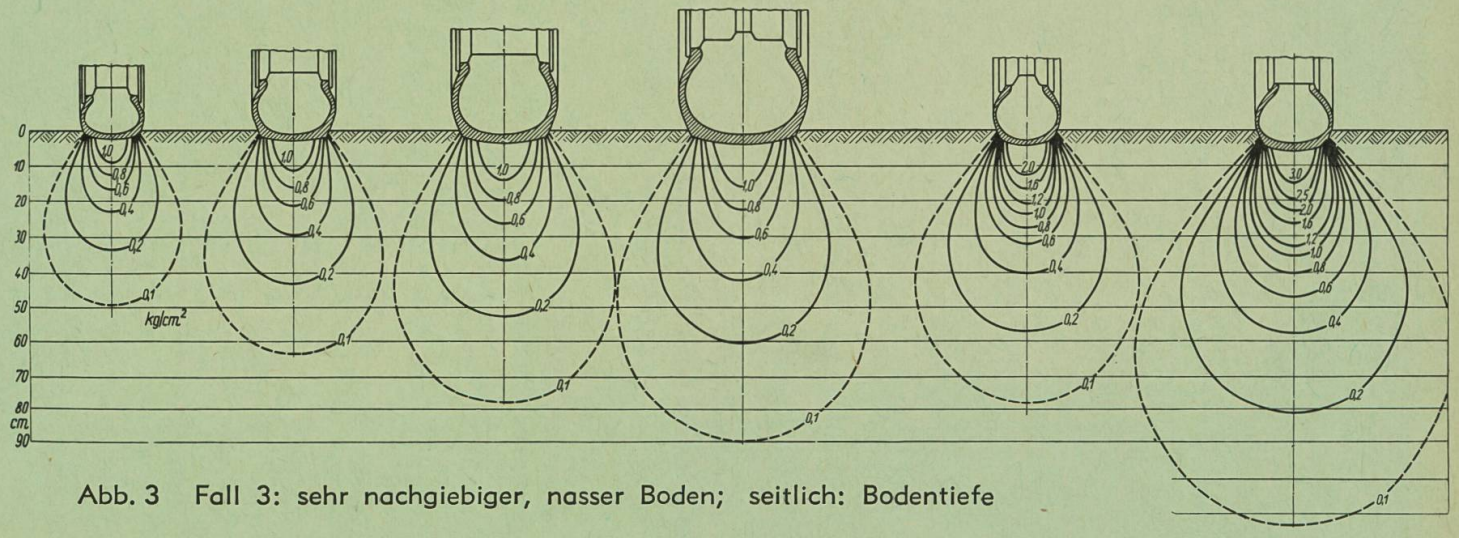


Abb. 3 Fall 3: sehr nachgiebiger, nasser Boden; seitlich: Bodentiefe

Bodenfeuchtigkeit

Bei trockenen Böden ruft der Bodendruck selbst bei schweren Traktoren keine schädlichen Verdichtungen hervor. Die Druckempfindlichkeit wächst mit steigender Bodenfeuchtigkeit und endet dort, wo bei völliger Absättigung aller Poren mit Wasser die Verdichtung praktisch unbedeutend wird, weil nur die luftführenden Hohlräume zusammengepresst werden können. Daraus ergibt sich, dass tiefe Spuren nicht unbedingt auch hohe Verdichtungen mit im Gefolge haben müssen.

Verdichtungen mit grosser Tiefenwirkung entstehen vor allem, wenn nasse Böden mit schweren Traktoren und stark beladenen Wagen (kleine Reifen !) befahren werden.

Lagerungsdichte des Bodens

Ein in lockerem Zustand befahrener Acker liegt im Endzustand dichter, als wenn er nach erfolgter natürlicher Absetzung befahren wird. Daraus lässt sich ohne weiteres die Forderung ableiten, dass frisch gepflügte Aecker ohne zwingende Gründe nicht sofort überfahren werden sollten.

Die Auswirkungen der Bodenverdichtung auf das Pflanzenwachstum

Es gilt als erwiesene Tatsache, dass Bodenverdichtungen nicht immer eine geringere Pflanzenentwicklung und damit einen Minderertrag zur Folge haben müssen. Das kann besonders dann zutreffen, wenn durch den Bodendruck bei der Saatbettbereitung der notwendige Bodenschluss hergestellt wird. Andererseits steht auch fest, dass verschiedene Pflanzenarten recht empfindlich auf die durch die Bodenverdichtungen herbeigeführte Verminderung der luftführenden Poren reagieren. Nach deutschen Forschern trifft das ganz besonders für den Raps, die Kohlrüben und die Zuckerrüben zu. Der Praktiker kennt auch die hohe Empfindlichkeit der Sommergerste gegen einen Wasserstau.

Obige Hinweise lassen die bedeutsame Schlussfolgerung zu, dass es weitgehend von den Massnahmen des Betriebsleiters abhängt, ob beim Einsatz des Traktors echte Bodenschäden auftreten oder nicht. Die genaue Kenntnis der geschilderten mannigfaltigen Faktoren geben ihm zweifellos einige Anhaltspunkte für das richtige Vorgehen. So wird er es tunlichst vermeiden, allzu feuchte oder noch nicht abgesetzte Böden zu befahren. Darüber hinaus bietet sich ihm die Möglichkeit, durch Anwendung geeigneter technischer Hilfsmassnahmen, wie Anbringung von grossen Reifen und Gitterrädern, Verminderung des Reifeninnendruckes, Verwendung von Spurlockerern usw. schädliche Bodenverdichtungen zu umgehen. FF

Fortschrittliche Landwirte treten dem IMA als Förderer bei und werden von diesem durch kostenlose Zustellung aller Prüf- und Untersuchungsberichte auf dem laufenden gehalten. — Jahresbeitrag Fr. 15.—.