

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 26 (1964)
Heft: 2

Artikel: Was bietet uns die Regelhydraulik?
Autor: Wepfer, K.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1069954>

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: 05.02.2026

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

Was bietet uns die Regelhydraulik?

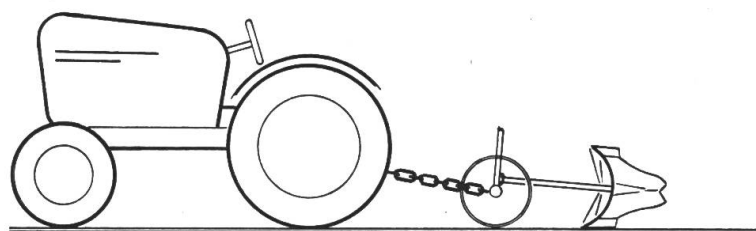
von K. Wepfer, kant. Zentralstelle für Maschinenberatung, Strickhof-Zürich

Ueber die Regelhydraulik und ihre verschiedenen Ausführungen wird gegenwärtig viel diskutiert. Mit den nachstehenden Erwägungen soll versucht werden, zum bessern Verständnis der Vorgänge beim Regeln etwas beizutragen.

Der Zweck der Regelhydraulik

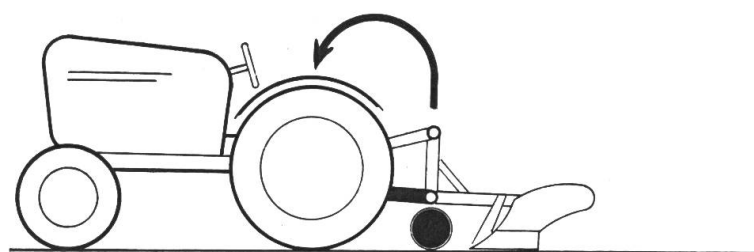
Die ersten Traktoren wurden ausschliesslich als ausgesprochene Zugmaschinen eingesetzt, das heisst der Traktor trat einfach an die Stelle des Pferdes. Mit einer Kette wurde der vorhandene Selbsthalterpflug an den Traktor gehängt. Die Nachteile dieser behelfsmässigen Methode liessen aber schon recht bald nach speziellen Traktorpflügen suchen (Fig. 1).

Fig. 1:
Der Traktor tritt an Stelle des Pferdes, der Selbsthalterpflug wird mit einer Kette **gezogen**. **Keine** ins Gewicht fallende **Belastung des Traktors**.



Bald erschienen Anbaupflüge in den verschiedenen Ausführungen mit Hand- und Mechanikaufzügen. Diese Aufzugarten wurden später durch die gewöhnliche Hydraulik abgelöst. Aber bei all diesen Arten drückte nach wie vor der grösste Teil des Pfluggewichtes auf das Stützrad und die Sohle des Pfluges, ohne dabei den Traktor wesentlich zu belasten.

Fig. 2:
Raddruckverstärker, Contra-Schlupf usw.
Ein Teil des Pfluggewichtes wird durch die Hydraulik auf den Traktor übertragen. Das Stützrad ist aber immer noch vorhanden und reguliert die Furchentiefe.



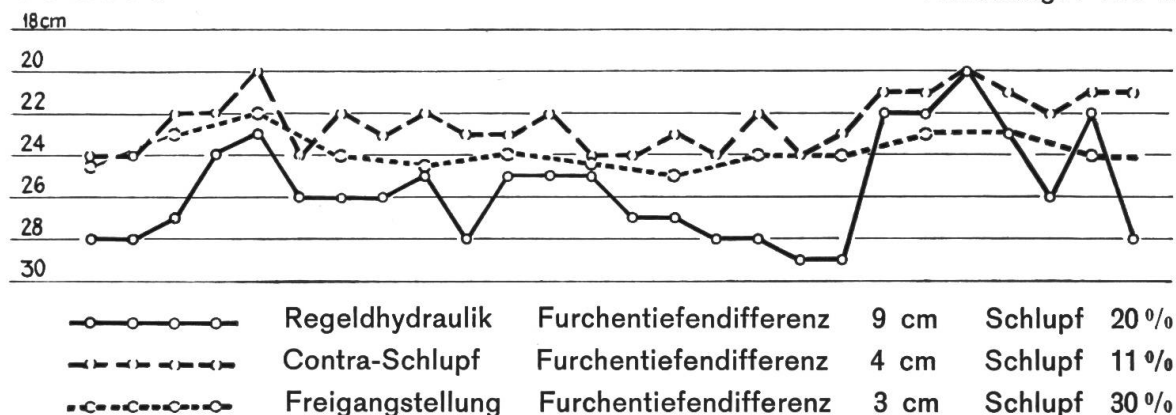
Später versuchte man, durch verschiedene Massnahmen, einen Teil des Pfluggewichtes auf die Traktorhinterräder zu verlegen. Zu diesem Zweck entlastete man den Pflug mit Hilfe der Hydraulik teilweise dauernd, teilweise aber nur über schwierige Stellen hinweg (Fig. 2). Es ist dies eine Art der Adhäsionsverbesserung die recht gute Ergebnisse zeitigte. Man beachte in diesem Zusammenhang die Aufzeichnung 3. Bei dem aufgezeichneten Versuch kam allerdings der «Contra-Schlupf» etwas zu gut weg,

denn die durchschnittliche Furchentiefe war in der Meßstrecke wegen der Pflug-Entlastung einige Zentimeter weniger tief. In Wirklichkeit wird der Schlupf bei gleicher Tiefe kaum kleiner sein als bei der Verwendung der Regelhydraulik.

Aufzeichnung 3:

Furchentiefe

Ackerlänge: 234 m



Pflügen mit Contra-Schlupf auf stark wechselndem, ungleichem Boden. Die Differenzen der Furchentiefe sind nur wenig grösser als bei der Arbeit mit dem gewöhnlichen Stützrad-Pflug. Der Schlupf wird aber wesentlich kleiner, wobei allerdings auch die Furchentiefe kleiner wird.

Was, übrigens ohne besondere Kunstgriffe, recht gut war, ist die Gleichmässigkeit der Furchentiefe in ungleichem Boden. Grund dafür ist das den Boden abtastende Stützrad, welches die Furchentiefe recht gut reguliert. Aus diesem Grunde stellt sich die Frage, ob diese Einrichtungen, welche unter dem Namen Raddruckverstärker, Transferrer usw. bekannt sind, von einigen Fabrikanten nicht zu schnell aufgegeben wurden. Sind diese Einrichtungen für Dauerbetrieb gebaut und ist das Entlastungsgewicht regulierbar, so sind sie sicher heute noch absolut konkurrenzfähig.

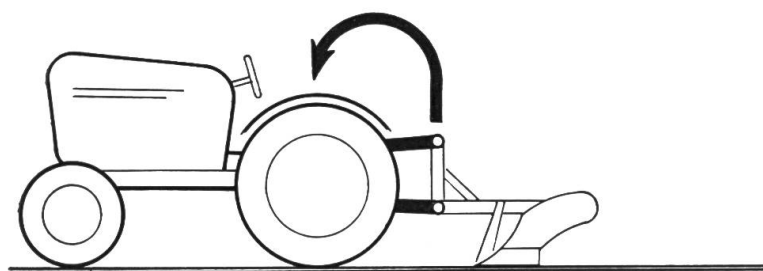


Fig. 4:

Regel-Hydraulik.

Das ganze Pfluggewicht wird vom Traktor übernommen. Das Stützrad wird entbehrlich.

Eine besondere Vorrichtung hält den Tiefgang des Pfluges konstant.

Eine etwas andere Art der Raddruckverstärkung wird im klassischen Ferguson System angewendet. **Das Stützrad und die Sohle des Pfluges in der üblichen Form entfallen (Fig. 4).** Das ganze Pfluggewicht wird von den untern Lenkern getragen. Letztere übernehmen gleichzeitig auch die Tiefenführung des Pfluges. Sie werden zu diesem Zweck von der Hydraulikanlage dauernd in der gewünschten Höhe über Boden gehalten. Als Impulsgeber für die Hydraulikbewegungen wirken drei verschiedene Kräfte. Es

sind dies: 1) der reine Arbeitswiderstand der Pflugschar, 2) der durch die Bewegung der Hubarme beeinflusste Arbeitswiderstand der Pflugschar, und 3) die Tastregelung (Hanomag), welche nicht in die Versuche einbezogen wurde.

Zugwiderstandsregelung

Dieselbe benützt den Arbeitswiderstand des Pfluges um die Furchentiefe auch ohne Stützrad konstant zu halten. Der Arbeitswiderstand des Pfluges wirkt also als Impulsgeber für die Regelvorgänge. Steigt zum Beispiel der Arbeitswiderstand des Pfluges aus irgend einem Grunde, so entsteht ein Impuls auf «heben» solange, bis der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt ist. Sinkt der Arbeitswiderstand des Pfluges so entsteht ein Impuls auf «senken» wiederum solange, bis der ursprüngliche Zustand hergestellt ist. Diese Bewegungen wird der Pflug aber zwangsläufig auch ausführen, wenn sich dessen Arbeitswiderstand beispielsweise wegen wechselndem Boden ändert. Es ist somit zu erwarten, dass in wechselndem Boden die Furchentiefe unregelmässig ist. Tiefe und Arbeitswiderstand können in wechselnden Boden niemals gleichzeitig gleichgehalten werden. Um abzuklären, wie gross diese Tiefenschwankungen tatsächlich sind, wurden im vergangenen Herbst in **Zusammenarbeit mit dem Zürcher Traktorverband** umfangreiche Versuche durchgeführt. Es fand sich zu diesem Zweck ein grösseres Grundstück mit einem Boden, der vom leichten schwarzen Mohrboden bis zum schwersten Lehm alle Varianten enthielt. Es wurden dabei folgende Werte festgestellt:

Einscharpflüge (Traktorgewichte 1600—1800 kg)

Angestrebte Furchentiefe 22—24 cm
Arbeit mit Stützrad Schlupf 12—20 ‰
Arbeit mit Regelhydraulik Schlupf 8—15 ‰
Differenz der Furchentiefen 8 bis 14 cm

Zweischarpflüge (Traktorgewichte 1800—2050 kg)

Angestrebte Furchentiefe 22—24 cm
Arbeit mit Stützrad Schlupf 33—50 ‰
Arbeit mit Regelhydraulik Schlupf 20—25 ‰
Differenz der Furchentiefen 8 bis 12 cm

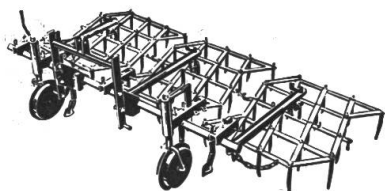
Die Aufzeichnung 5 zeigt den typischen Verlauf der Furchensohle bei Verwendung der reinen Widerstandsregelung. Die Arbeitstiefe schwankt in einem ziemlich grossen Bereich und es ist nicht leicht, eine zufriedenstellende Pflugarbeit zu erreichen. Besonders die Vorschäler können bei so grossen Schwankungen der Arbeitstiefe nicht immer zufriedenstellend arbeiten. Beim «Struchen» ist die Verwendung einer Stützrolle stets empfehlenswert.

(Fortsetzung Seite 82)



Traktorenviefachgerät

Anbaueggen HARUWY



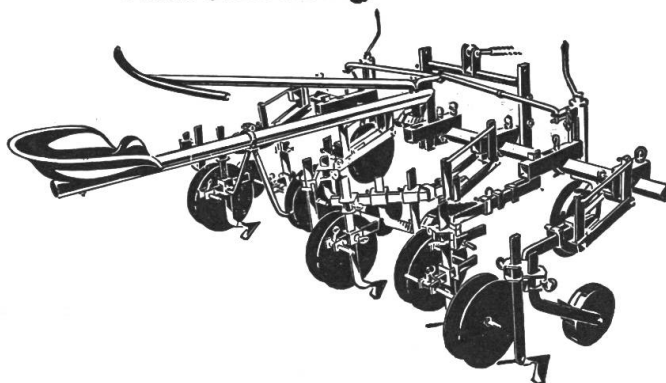
Ganzstahlkonstruktion mit langen gehärteten Zinken, schwere Ausführung.

Breite 1,98 m bis 3,96 m
ohne Grundgerät Haruwy ab Fr. 370.—
Grundgerät Haruwy ab Fr. 208.—



Auf diese Arbeit
freu ich mich !

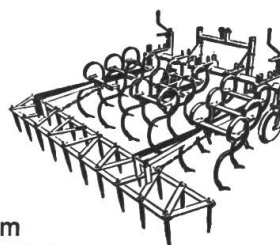
Rübenhackgerät



Kulturegge HARUWY

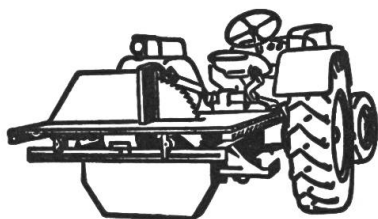
Ein ausgezeichnetes
Aggregat auf dem
Viefachgerät HARUWY.
Vorteile:

Ist augenblicklich
angesteckt. Dank der
Gruppen ebnet sie wirksam
Traktorensuren aus, wie tief
sie auch seien.

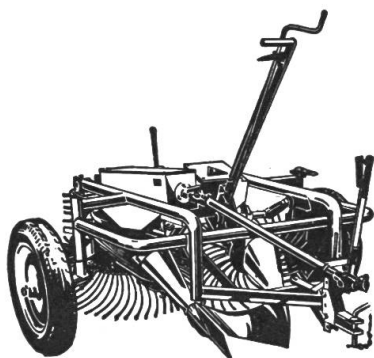


	Breite	m	1,98	2,64	3,96
Kulturegge ohne Grundgerät Haruwy	Fr.	354.-	472.-	590.-	
Nachegge (kann evtl. später bezogen werden)	Fr.	180.-	240.-	280.-	
Grundgeräte HARUWY	ab Fr.	260.-	317.-	360.-	

Kreissäge HARUWY

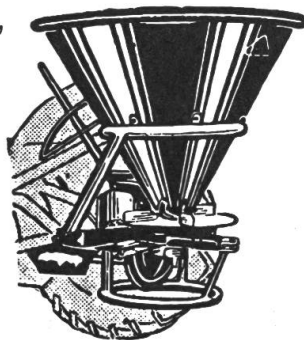


Sehr leistungsfähig,
solid und bewährt



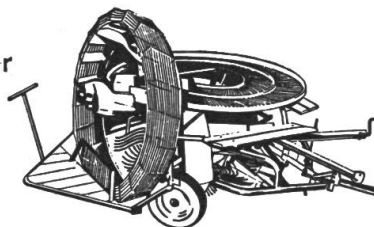
Vom bewährten Kromag-Vorratsroder
zum Vollernter HARUWY

Sparen Sie Zeit mit dem Düngerstreuer Boegballe für Dreipunkt



Eignet sich sehr
gut für gekörnten
Dünger.
Arbeitsleistung:
6 ha pro Stunde.
Säbreite 8 bis 12 m

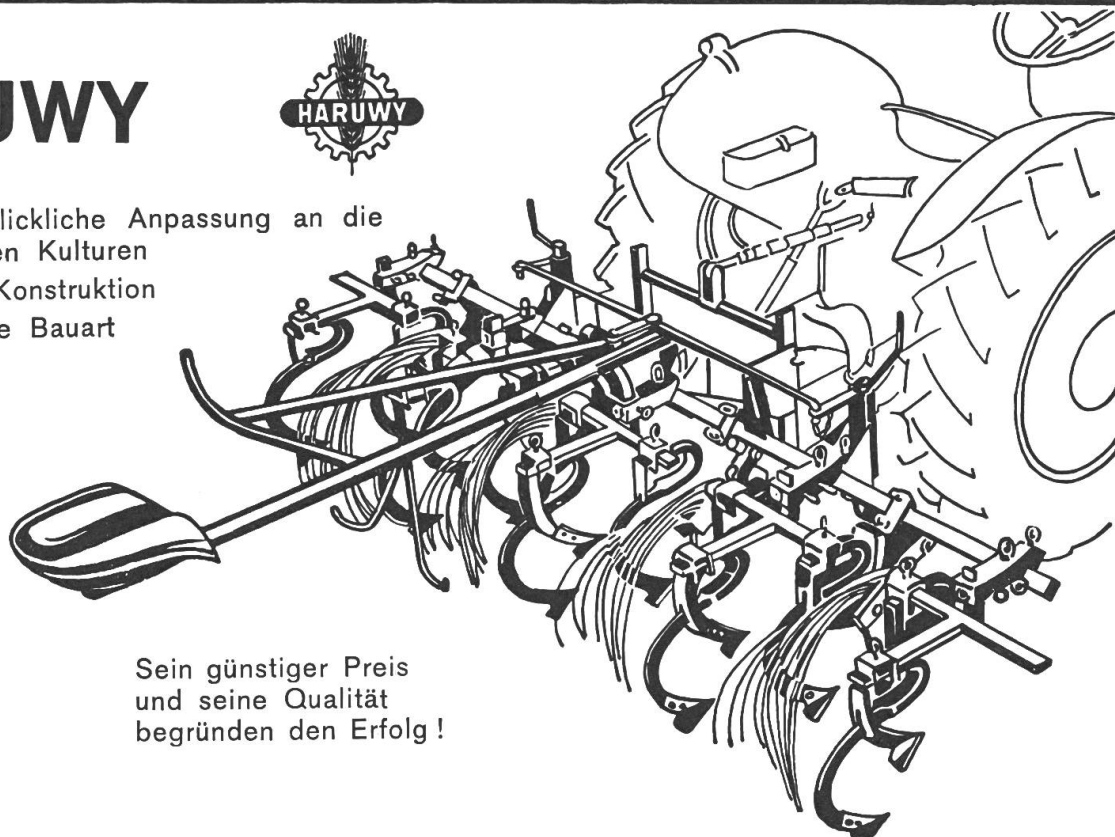
Preis Fr. 540.—



HARUWY



Seine augenblickliche Anpassung an die
verschiedensten Kulturen
Seine solide Konstruktion
Seine einfache Bauart



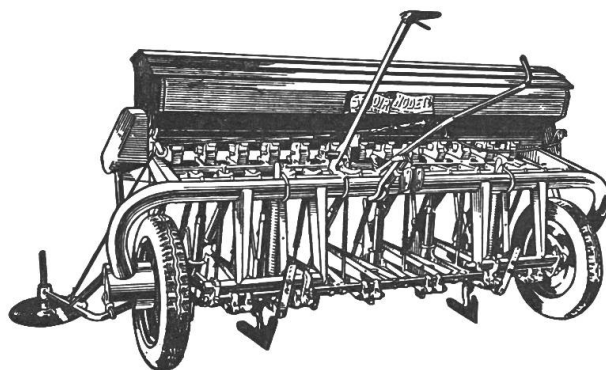
Sein günstiger Preis
und seine Qualität
begründen den Erfolg !

Warum wird beim Ankauf einer Sämaschine unsere **NODET** soviel bevorzugt?

Weil die Käufer die erstaunlichen konstruktiven Vorteile sowie die Genauigkeit der **NODET** erkannt haben.

Bei der Wahl entscheidend:

- Robuste Bauart und moderne Form
- Handlichkeit u. günstiges Gewicht
- Beidseitiger Antrieb auf die Säwelle
- Sehr grosser Kasten,
210 l - 266 l Inhalt
- Regulierbare Druckfedern
- Eindringtiefe momentan verstellbar
- Säscharre äusserst schlank
und viel Hub



Preis der Sämaschine mit Normalschar:
Arbeitsbreite 2,42 m nur **Fr. 1997.—**
Arbeitsbreite 3,08 m nur **Fr. 2414.—**

Im Preis sind inbegriffen:

Pneus, Rührwerk, Abdrehkurbel, Spurreisser und Abstellbügel, Spurlockerer.

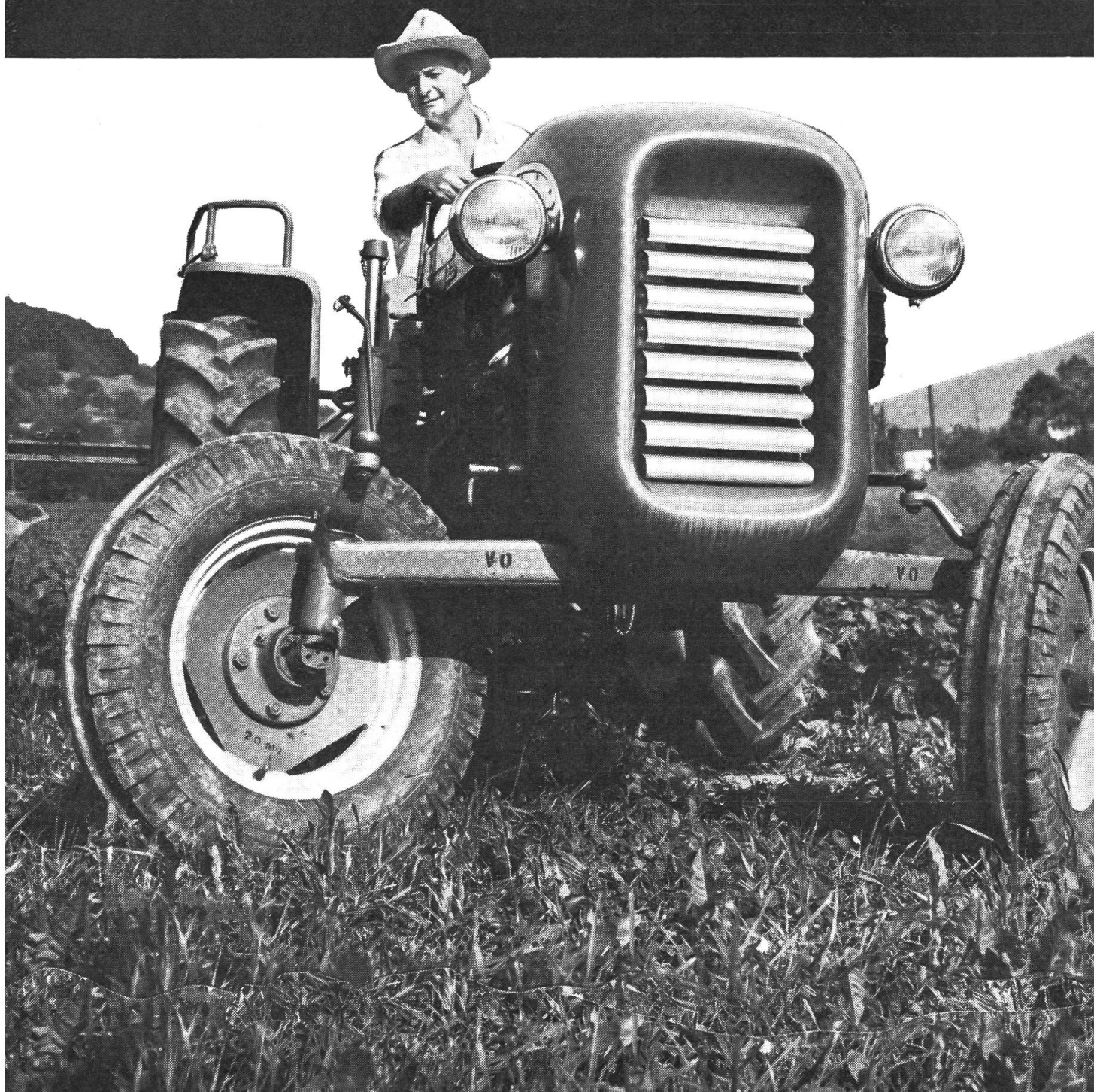
Wichtig: Bei der Sämaschine Nodet fliesst das Saatgut nicht wie bisher üblich nach hinten, sondern vorne heraus, und dank dieser Anordnung ist es dem Traktorführer möglich, vom Führersitz aus den Sävorgang zu überwachen. Der Nodet-Besitzer schätzt dies sehr. (Man denke an Sackreste, Etiketten etc.)



H.-R. WYSS, VERNAND s. Lausanne
Konstruktionswerkstätte
Tel. (021) 91 11 41

BUCHER

D4000





BUCHER D 4000 **der Traktor, der Ihnen viel zu bieten hat.**

Er ist der typisch schweizerische Vielzwecktraktor. Der Traktor für alle Arbeiten, nicht zu schwer und dennoch enorm leistungsfähig. Seine 10 Vorwärtsgänge sind sorgfältig auf die verschiedenen Arbeiten abgestimmt. Seine grosse Bodenfreiheit und der glatte Traktorbauch erweisen sich nicht nur bei den Hack-, Spritz- und andern Pflanzenpflegearbeiten als sehr vorteilhaft, sondern auch bei allen Erntearbeiten, wo über die Schwaden gefahren wird. Er besitzt die Schnellanschlüsse für die Front-, Seiten- und Heckgeräte, ferner den Contra-Schlupf, das hydraulische Doppelsteuergerät, Doppelkupplung usw. Alles ist am Traktor gut zugänglich und die Batterie ist dort plaziert, wo sie am wenigsten den Erschütterungen ausgesetzt ist. Der seitliche Aufstieg und der rasche An- und Abbau des Mähwerkes ist am BUCHER D 4000 seit jeher verwirklicht.

BG 1737

BUCHER-GUYER

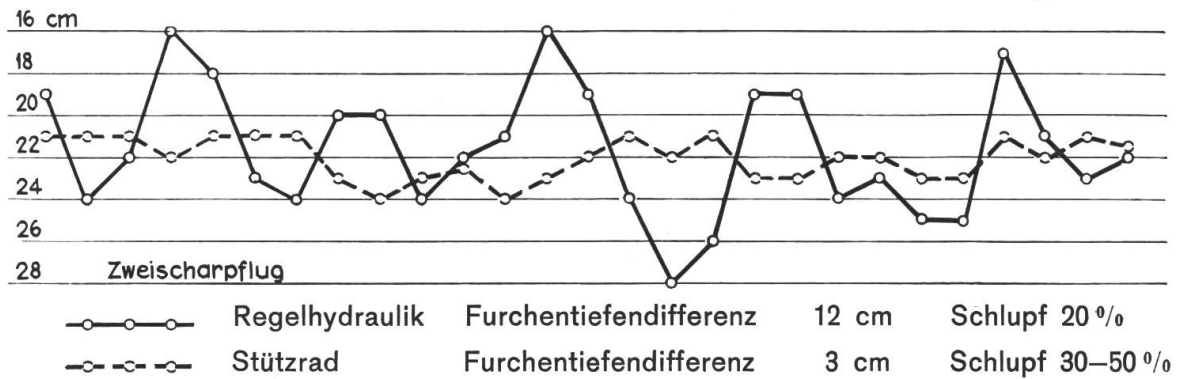
Niederweningen Zürich

Aufzeichnung 5:

(Fortsetzung von Seite 77)

Furchentiefe

Ackerlänge: 234 m

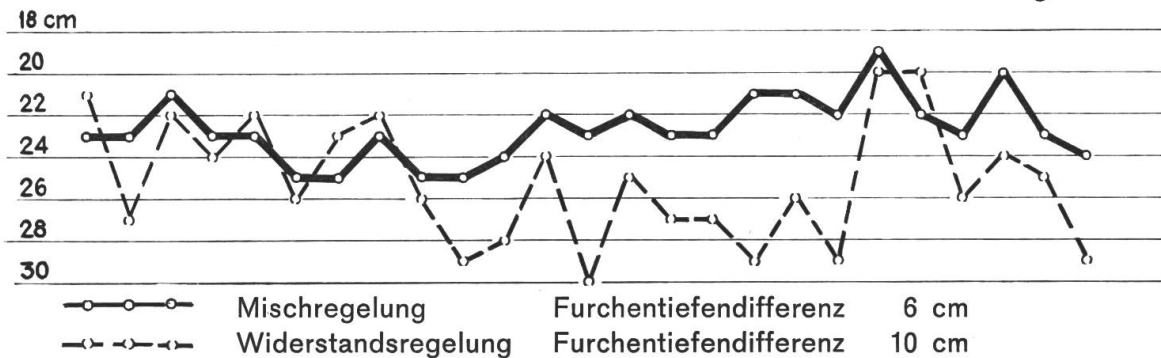


Der Verlauf der Furchentiefe bei Verwendung der Regelhydraulik in sehr unregelmässigem Boden. Vereinzelt traten sogar Differenzen der Furchentiefen bis zu 14 cm auf.

Aufzeichnung 6:

Furchentiefe

Ackerlänge: 234 m



Arbeit mit der sog. Misch-Hydraulik. Diese ist tatsächlich imstande, eine ausgeglichene Furchentiefe zu liefern.

Mischregelung

Der oben erwähnten Unzulänglichkeiten wegen wurden von verschiedenen Fabrikanten seit längerer Zeit Versuche angestellt, um mit zusätzlichen Einrichtungen die Furchentiefe regelmässiger zu gestalten. So entstand die Einstellung auf schnelle und langsamere Reaktion. Bei der «Mischregelung» jedoch bewirkt nicht nur der Arbeitswiderstand des Pfluges über den oberen Lenker eine Steuerung der Hydraulik, sondern auch die Bewegungen der Hubarme werden zur Steuerung der Anlage herangezogen. Dadurch soll erreicht werden, dass nach einem Impuls die Hub- und Senkbewegungen verkleinert werden. Die Furchentiefe verändert sich somit nicht so stark, wie beim Arbeiten mit reiner Zugwiderstands-Regelung. Zwei Versuchsergebnisse mit dieser Art Regelung sind in den Aufzeichnungen 6 und 8 festgehalten. Die Aufzeichnung 6 entstand bei der Arbeit mit einem Zweischarppflug der nach der Skizze 7 angebaut war. Es ist tatsächlich eine wesentliche Verbesserung der Tiefenführung gegenüber der reinen Widerstands-Regelung möglich.



Fig. 7: Nach diesem Schema wurde der Pflug angehängt um die Furche nach Aufzeichnung 6 zu erstellen.

Versuchsweise wurde nun der Pflug nach Skizze 9 angehängt, d. h. der Anschlusspunkt für die untern Lenker wurde möglichst hoch gewählt. Dadurch verstärkten sich die Impulse auf die Steuerung ganz wesentlich. Dies aus dem einfachen Grunde, weil der Pflug nun auf einen längern Hebelarm wirkt. Gleichzeitig aber wird durch den Zugpunkt-Wechsel der Arm zum oberen Lenker verkürzt, was eine weitere Verstärkung der Impulse im oberen Lenker zur Folge hat. Das Resultat dieses Versuchs findet sich in der Aufzeichnung 8. Diese zeigt, dass der günstigste Einfluss der Misch-Hydraulik durch unzuweckmässige Wahl der Anlenkpunkte zunichte gemacht werden kann.

Aufzeichnung 8: Zweiter Versuch mit der Mischregelung.

Die Differenz der Furchentiefen wird wieder grösser, wegen dem andern Anlenkpunkt.

Furchentiefe

Ackerlänge: 234 m

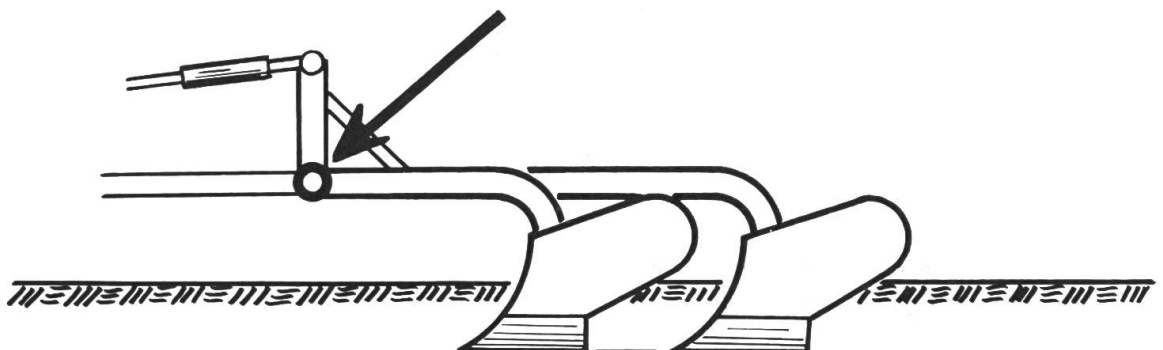
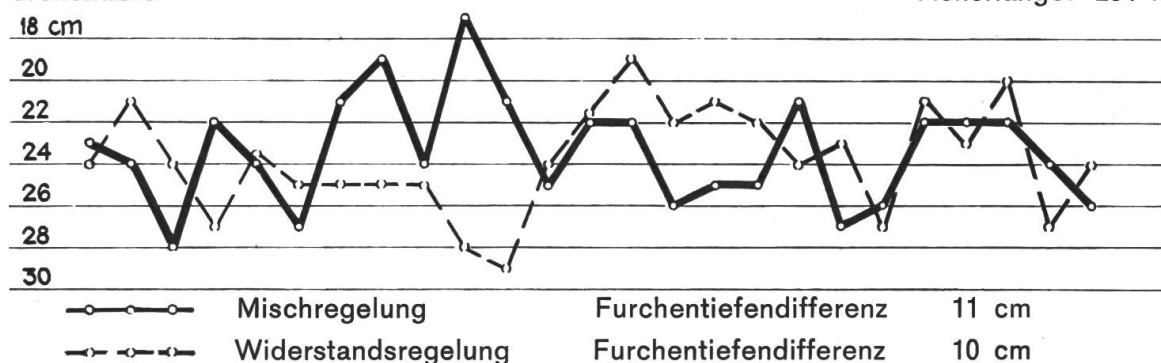


Fig. 9: Nach diesem Schema (Anlenkpunkt hoch) wurde der zweite Versuch, nach Aufzeichnung Nr. 8, durchgeführt. Die stärkeren Steuerimpulse machen die Vorteile der Mischregelung zunichte.

Nachdem der grosse Einfluss der Anlenkpunkte feststand wurden weitere Versuche mit der reinen **Widerstandsregelung** durchgeführt. Diesmal sollte aber nur der Einfluss der verschiedenen Pfluganhängerearten überprüft werden. Im Versuch A wurden sämtliche Anlenkpunkte und die weiteren Verstellmöglichkeiten so gewählt, dass die Steuerimpulse möglichst schwach ausfallen, nämlich:

unterer Lenker tief
 oberer Lenker hoch
 Anlenkpunkt, vorn bei Geberfeder, nach der Skizze A.

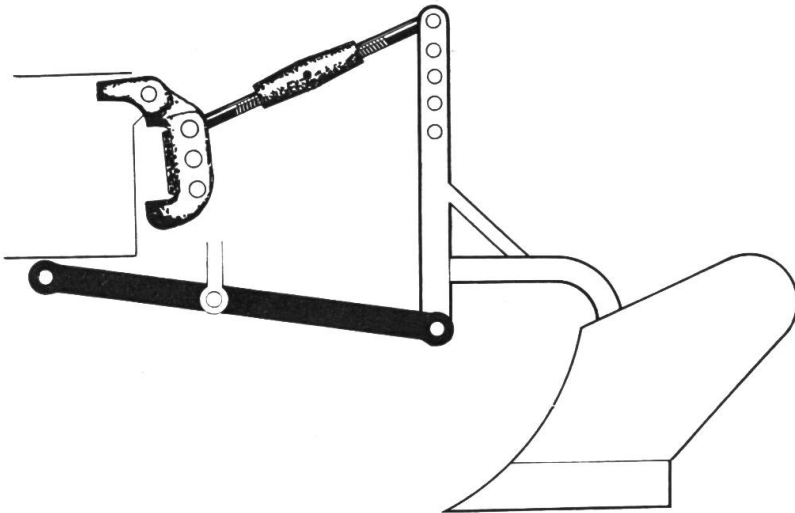
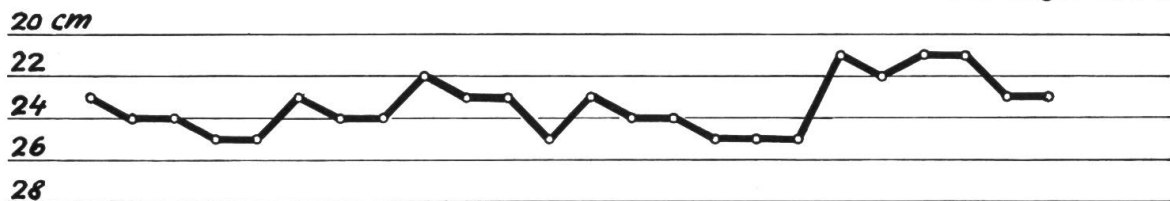


Fig. Nr. 10 A:
 Um die **Impulse auf die Geberfeder zu verkleinern**, wurden sämtliche Anlenkpunkte so gewählt, dass der Arbeitswiderstand des Pfluges nur wenig wirksam wird. Eine Druckveränderung auf dem Pflugschar von 30 kg wirkt nur mit ca. 9 kg auf die Geberfeder. **Die Furchentiefe wird dabei auch im wechselnden Boden viel regelmässiger** (siehe Aufzeichnung 10 A).

Obwohl die Versuche wieder im gleichen wechselnden Boden durchgeführt wurden, **reduzierte sich die Schwankung der Furchentiefe auf 4 cm**, also kaum mehr als bei der Arbeit mit dem Stützrad (siehe Aufzeichnung A).

Aufzeichnung 10 A
 Furchentiefe

Ackerlänge: 234 m



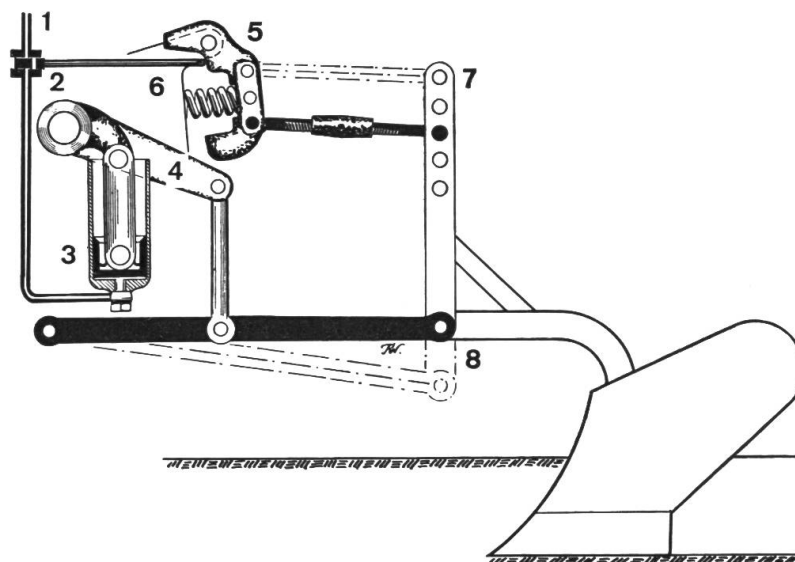
Pflugmontage nach Fig. A = Furchentiefendifferenz 4 cm

Mit demselben Traktor und demselben Pflug wurden nun Anlenkpunkte nach der Skizze B gewählt, nämlich:

unterer Lenker hoch
 oberer Lenker tief
 (Anlenkpunkt, vorn bei Geberfeder, nach Skizze B)

Fig. 10 B

Um die **Impulse auf die Geberfeder möglichst zu verstärken**, wurden versuchsweise die Anlenkpunkte nach Fig. 3 gewählt. Die Druckveränderung von 30 kg auf der Pflugschar, ergibt in diesem Fall einen Impuls auf die Geberfeder von ca. 45 kg. **Demzufolge ändert sich die Furchentiefe im wechselnden Boden viel stärker** (siehe Aufzeichnung 10 B).



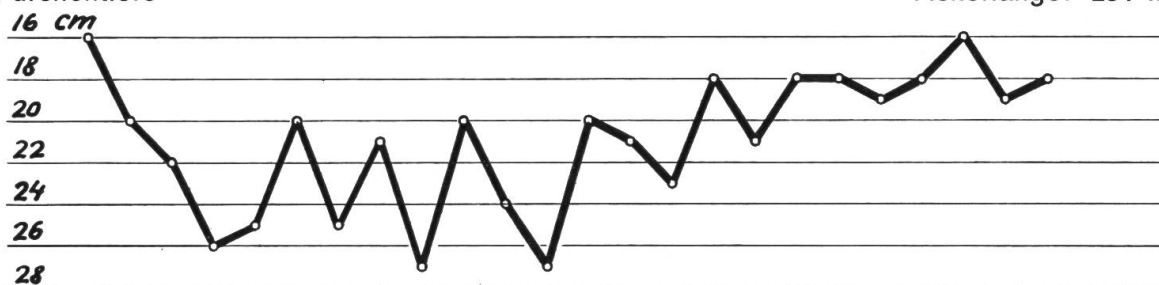
- 1 = Oeldruckleitung
- 2 = Steuerventil (sehr stark vereinfacht)
- 3 = Hydraulikzylinder
- 4 = Hubraum

- 5 = Geberhebel mit verschiedenen Anlenkmöglichkeiten (der Drehpunkt kann auch unten liegen)
- 7 = Oberer Lenker
- 8 = Unterer Lenker

Aufzeichnung 10 B

Furchentiefe

Ackerlänge: 234 m



Im genau gleichen Boden begann nun die **Furchentiefe um volle 11 cm zu schwanken**, wie dies in der Aufzeichnung B festgehalten ist.

Um in den verschiedensten Bodenarten eine einwandfreie Arbeit leisten zu können wird dem Traktorfahrer nichts anderes übrig bleiben, als sich die Hebelgesetze in Erinnerung zu rufen. Es hängt nämlich nach den gemachten Erfahrungen weitgehend von der richtigen Wahl der Anlenkpunkte ab, ob die Regelhydraulik die gewünschten Korrekturen durchführen kann oder nicht. In ungleich schwerem Boden wird er bei einem Pfluganbau nach Skizze A unerwünschte grössere Tiefgang-Änderungen vermeiden. In unebenem, welligem Gelände dagegen wird er den Anbau nach der Skizze B wählen. Dies ergibt die in diesem Fall notwendigen kräftigen Steuerimpulse zur raschen Reaktion des Pfluges. **Ob gute oder schlechte Arbeit mit der Regelhydraulik geleistet wird, ist somit nicht in erster Linie von der Marke der Regelhydraulik abhängig. Vielmehr ist wichtig, dass der Pflug für die Regelhydraulik gebaut ist, ob er über verschiedene Anlenkmöglichkeiten verfügt und ob der Traktorfahrer den Einfluss der verschiedenen Anlenk-Arten kennt.**

Auf Grund der bis jetzt vorliegenden Erfahrungen darf gesagt werden, dass die Regelhydraulik tatsächlich imstande ist, die Pflugleistung zu verbessern. Dies in grösserem Masse aber in erster Linie dort, wo wegen besonderen Umständen (Boden, Traktorgewicht, Zweischarpflug bisher mit ziemlich viel Schlupf gearbeitet wurde.

Die Unterschiede in der Leistung sind aber nicht derart gross, dass ein noch vorhandener guter Traktor wegen der fehlenden Regelhydraulik um jeden Preis an einen neuen eingetauscht werden muss.

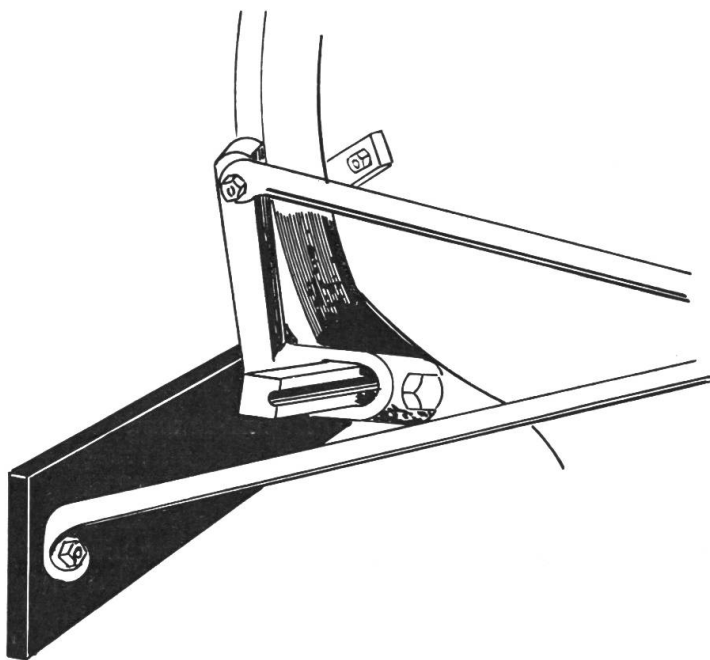


Fig. 11:
Anstelle der bekannten Pflugsohlen wird meist eine sogenannte Anlage verwendet.

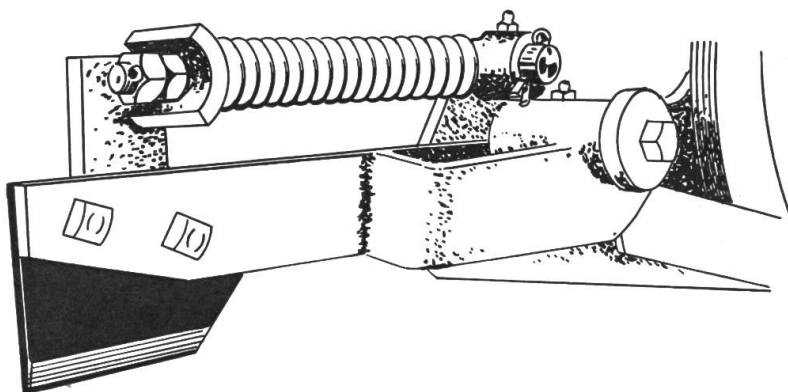


Fig. 12:
Vereinzelt sind Pflugfabrikanten dazu übergegangen, die Anlage beweglich zu bauen, damit unerwünschte Impulse von der Geberfeder ferngehalten werden, z.B. Steine in der Furchensohle usw. Auch verspricht man sich einen besseren Einzug am Furchenanfang.

Noch wenig abgeklärt ist die zweckmässige Form der «Pflugsohle». Von der bekannten Sohlenform des Selbsthalters, über die sogenannte Anlage, bis zur unter Federdruck pendelnden Sohle sind alle Uebergänge vorhanden (Fig. 11 und 12). Mit der letzten Ausführung soll vermieden werden, dass unerwünschte Einflüsse von Steinen von der Furchensohle her auf den oberen Lenker übertragen werden. Auch hofft man, am Furchenanfang einen bessern Einzug erzielen zu können. Ob aber diese beweglichen Ausführungen am starken Seitendruck beim Hangwärtspflügen auf die Dauer gewachsen sind, ist noch ungewiss.