

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 30 (1968)
Heft: 5

Artikel: Die Wechselbeziehung zwischen Regelhydraulik und Pflug
Autor: Sieg, Roman
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070029>

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: 19.07.2025

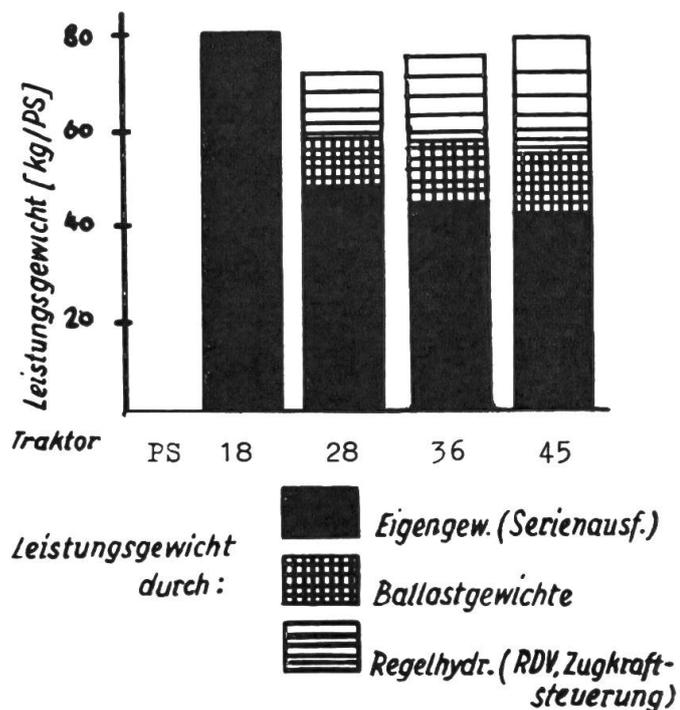
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Wechselbeziehung zwischen Regelhydraulik und Pflug

Ing. Roman Sieg, Wieselburg/Erl.

Der Traktor ist die Schlüsselmaschine des landwirtschaftlichen Betriebes geworden. Er muss nun alle Zugarbeiten übernehmen, da Zugtiere nur mehr vereinzelt eingesetzt werden. Dies stellt an den Traktor allerdings verschiedene Anforderungen. Einerseits soll er leicht sein, um Bodenverdichtungen möglichst zu vermeiden, andererseits soll die Zugkraft für mehrscharige Pflüge, eine entsprechende Arbeitstiefe und eine ausreichende Arbeitsgeschwindigkeit vorhanden sein, d. h. die Motorleistung soll weitgehendst auf die Antriebsräder übertragen werden können. Ein Traktor kann aber im allgemeinen nur soviel Zugkraft aufbringen, als sein Eigengewicht beträgt! Eine Ausnahme bildet lediglich der selten eintretende Umstand, dass infolge besonderer Fahrbahnzustände eine Zahnradwirkung zwischen der Fahrbahn und dem Antriebsreifen des Traktors zustande kommt.

Abb. 1:
Eine Darstellung über die Abnahme des Leistungsgewichtes der Traktoren durch Zunahme an Motorleistung.



Schon bevor das hydraulische Hubwerk serienmässig zu den Traktoren mitgeliefert wurde, bemühte man sich von Seiten der Herstellerfirmen, die modern gewordenen Anbaupflüge so an die Zugmaschine anzubauen, dass ein Teil des Zugwiderstandes des Pfluges als Belastung auf die Traktorhinterräder übertragen wird und trotzdem keine Aufbäumgefahr des Traktors bestand. Dies wurde nun durch den i d e e l l e n, nicht sichtbaren, oder den r e e l l e n Anlenkpunkt erreicht. Natürlich weinte man dem sauber arbeitenden, weil weitgehendst von der Zugmaschine unabhängigen A n h ä n g e pflug nach, doch brachte der A n b a u pflug grosse arbeitstechnische

Vorteile. Die Arbeitsqualität wurde später durch eine Stützrolle, mit der man die Arbeitstiefe konstant halten konnte, bereits wesentlich verbessert. Der Steuerhebel wird dabei vollkommen auf «Senken» gestellt, wodurch der Pflug freier läuft. Dies hat aber den Nachteil, dass nunmehr weniger Kräfte auf die Traktorhinterachse übertragen werden und damit das Zugkraftproblem von vorne beginnt. Nun wurden die verschiedensten Einrichtungen geschaffen, um das Gegenteil zu erreichen. Der weit verbreitete Raddruckverstärker als typischer Vertreter ist nichts anderes als eine zusätzliche hydraulische Hubvorrichtung mit begrenztem Oeldruck. Der Vorgang ist dabei folgender: Bei Auftreten von Schlupf, wird mit einem kleinen Hebel der Pflug mehr oder weniger leicht angehoben und dadurch ein Teil des Pfluggewichtes auf die Traktorhinterachse übertragen. Natürlich wird sich dadurch auch die Furchentiefe ändern, da die tiefenhaltende Stützrolle entlastet wird, und das Gerät nun zum Grossteil an den Hydraulikstreben «aufgehängt» ist. Zum besseren Verständnis kann man einmal folgenden Versuch machen: Man senkt den auf einem Traktor mit Raddruckverstärker aufgebauten Pflug ganz ab und legt den Steuerhebel auf die unterste Stellung. Dann betätigt man den RDV-Hebel bis zum Anschlag in Richtung «Heben». Der Pflug wird nun leicht angehoben werden, ohne aber in Transportstellung zu kommen. Damit wird die Traktorhinterachse durch einen Teil des Gerätegewichtes und den Bodenwiderstand zusätzlich belastet.

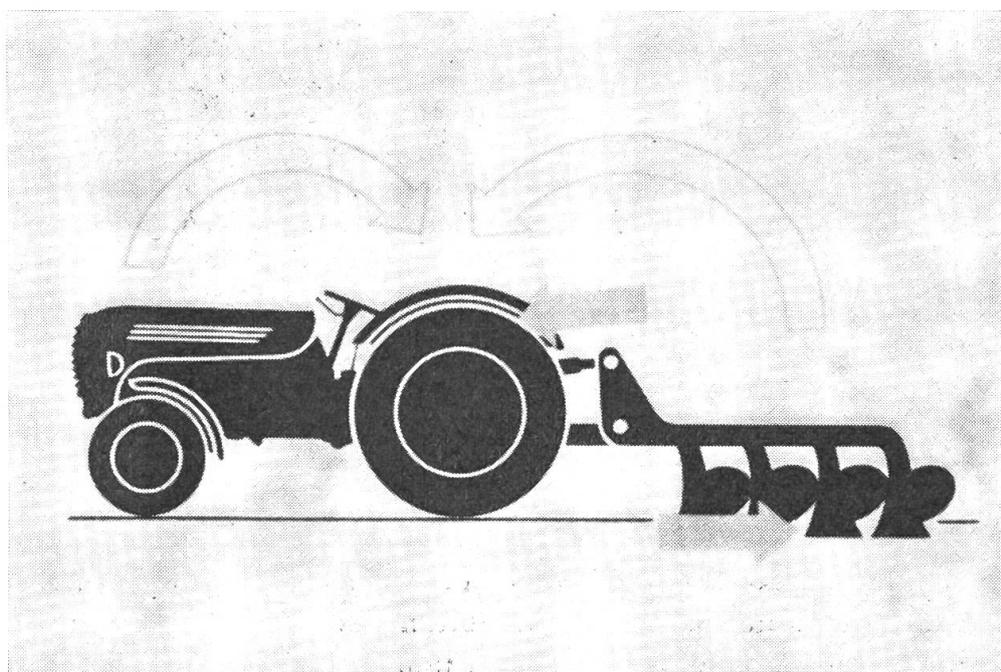


Abb. 2: Zugkraftsteuerung: Der Pflug wird auf ebenem Boden durch die Hydraulik in gleicher Höhe gehalten. Wir fahren ohne Stützrad, so dass der Pflug vom Traktor getragen wird. Ueber den Oberlenker wirkt der Bodenwiderstand. Aendert sich die Zugkraft z. B. durch Bodenverdichtungen so wird der Pflug automatisch angehoben bis die eingestellte Zugkraft wieder erreicht ist. Die Folge ist die mehr oder weniger, je nach Homogenität des Bodens, ungleiche Furchentiefe, die aber bei grösseren Arbeitstiefen praktisch keinen Nachteil hat.

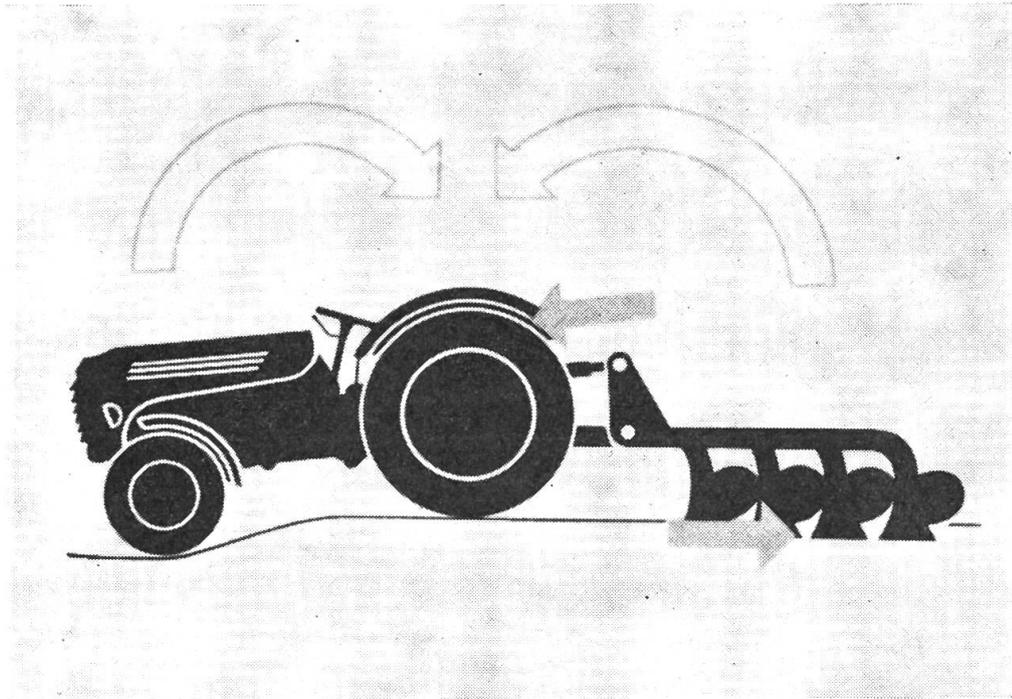


Abb. 3: Fahren die Vorderräder in eine Bodenmulde, so würde der Pflug aus dem Boden gehen. Durch die Verringerung der Zugkraft wird jedoch über den Oberlenker sofort der «Befehl» auf «Senken» erteilt bis die gewünschte Arbeitstiefe wieder erreicht ist. Ist statt der Mulde eine Bodenerhebung, dann wird der umgekehrte «Befehl», nämlich «Heben», gegeben.

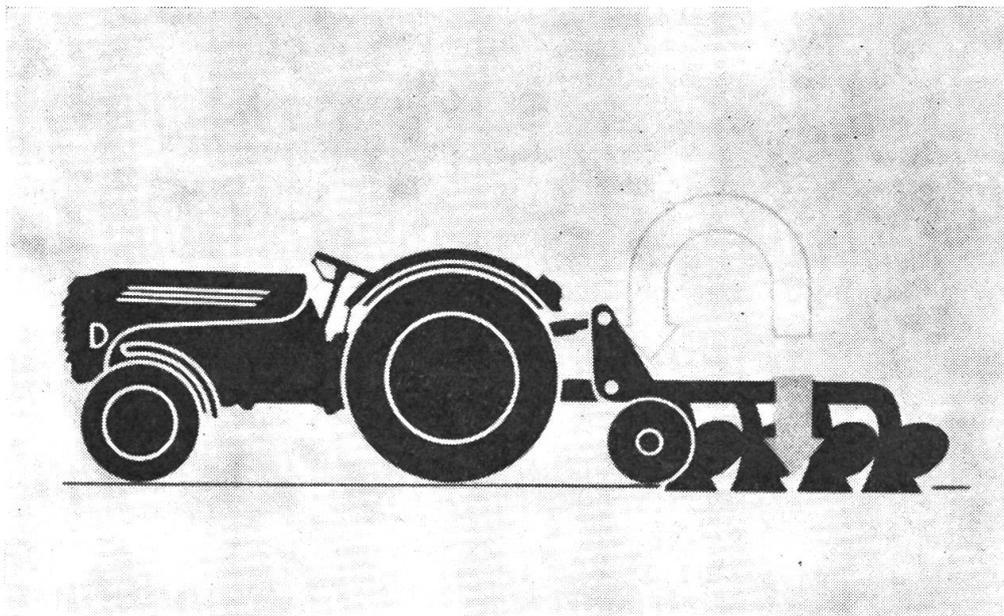


Abb. 4: Schwimmstellung: Für Arbeiten mit geringer Zugkraft, z. B. Stoppelsturz, wird auf Schwimmstellung geschaltet. Man verliert dabei zwar den Vorteil der zusätzlichen Hinterachsbelastung fast zur Gänze, doch ist dies bei diesen Arbeiten kaum erforderlich. Der Vorteil liegt aber ohne Zweifel in dem schöneren Arbeitsbild.

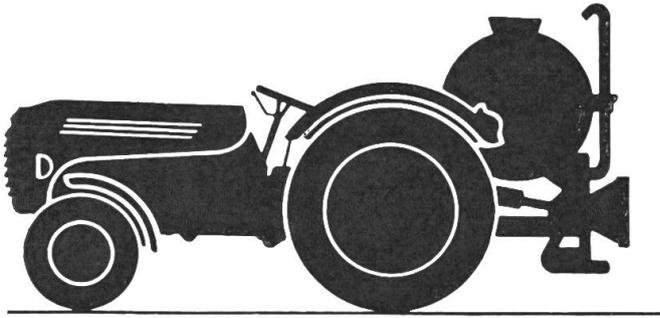


Abb. 5:

Lagesteuerung: Soll das Gerät ständig in gleicher Höhe zum Traktor gehalten werden, wird auf Lagesteuerung umgeschaltet. Diese Stellung wird bei der Arbeit mit dem Hackgerät, Planierschild, Spritzgerät usw. benötigt.

Die schematischen Darstellungen wurden aus einem Prospekt der Steyr-Daimler-Puch AG entnommen.

Diese Lösung ist zweifellos schon ein grosser Fortschritt in dem Bemühen, den Schlupf der Antriebsräder bei den relativ leichten Zugmaschinen in möglichst kleinen Grenzen zu halten. Die Weiterentwicklung brachte dann auf breiter Basis die sogenannte Regelhydraulik. Man schätzt, dass heute rund 95 Prozent der Pflughersteller ihre Geräte zur Verwendung an der Regelhydraulik anbieten.

Zunächst sei festgestellt, dass das gravierendste äussere Merkmal der Geräte, die über die Regelhydraulik arbeiten, das Fehlen einer Stützrolle ist. Der Grund liegt darin, dass das Gerät nur am Hubwerkgestänge angebaut und von diesem auch in vertikaler Richtung gehalten, bzw. mit den Steuerhebel neben dem Traktorfahrersitz auf die gewünschte Arbeitstiefe eingestellt wird.

Wie funktioniert nun eine derartige Einrichtung und was bewirkt sie?

Die bei uns gebräuchlichen Regelanlagen sind mit drei Arbeitssystemen ausgestattet:

1. Lageregelung
2. Zugkraftsteuerung
3. Schwimmstellung

Die Lageregelung hat mit der eigentlichen automatischen Regelung nichts zu tun. Je nach Stellung des Steuerhebels wird das Gerät auf seine gewünschte Arbeitstiefe gebracht und hängt auch in der Arbeitsstellung am Hubwerkgestänge, da ja das Stützrad fehlt. Der Pflug hält, sofern das Feld in der Fahrtrichtung nicht uneben ist, und die Nickbewegungen des Traktors am Pflug kopiert werden, die gleiche Arbeitstiefe bei. Eine Ausnahme besteht ausserdem dann, wenn der Pflug zu leicht ist und er bei auftretenden Bodenverhärtungen nicht auf die eingestellte Tiefe eindringen kann. Die derzeitigen Hydraulikarten wirken nämlich nur einseitig, das heisst man kann nur heben. Gesenkt wird das Gerät nur durch das Eigengewicht. Infolge des Eigengewichtes des Pfluges und dem Bodenwiderstand wird bei der Lage-
regelung zweifellos der grösste Zugkraftgewinn erreicht. Die Lagesteuerung wird hauptsächlich bei Geräten verwendet, die einmal auf eine bestimmte Höhe oder Tiefe gebracht, längere Zeit so bleiben sollen.

Um die aufgezeigten Nachteile bei schweren Zugarbeiten im Acker auszuschalten, kann man die Hydraulik auf Zugkraftregelung umschalten. Die Arbeitstiefe wird wie bei der Lageregelung mit dem Steuerhebel der Hydraulik eingestellt. Der obere Lenker des Hydraulikgestänges hat nun jedoch die Aufgabe übernommen, über eine Feder ein Ventil im Hydraulikblock zu betätigen. Ändert sich der Ackerboden oder das Gerät will in den Boden tiefer eindringen, womit die Zugkraft grösser wird, so dass die Antriebsräder durchrutschen würden, gibt der Oberlenker über das Ventil einen «Befehl», den Pflug etwas seichter laufen zu lassen und dadurch die eingestellte Zugkraft wieder herzustellen. Beobachtet man die Verbindung des Oberlenkers mit dem Hydraulikblock, so kann man genau beobachten, dass dieser Vorgang eine ständige Regelung erfordert. Man rechnet pro Meter Fahrstrecke einen Regelvorgang.



Abb. 6: Kurze Pflüge bereiten der Regelhydraulik keine Schwierigkeiten.

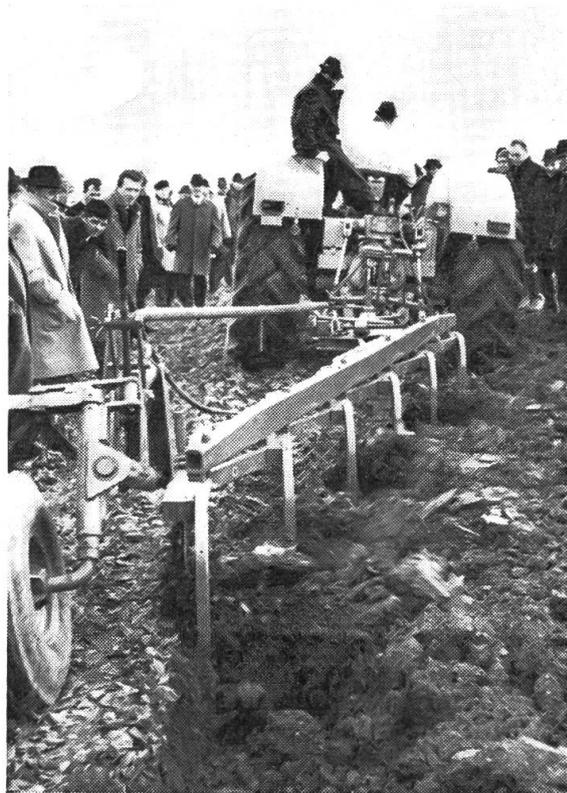


Abb. 7: Derart lange und schwere Pflüge erfordern eine Stützrolle am Heck. ▶

Die Zugkraftregelung erscheint im ersten Augenblick ideal. Der besondere Nachteil ist aber eine ständige Änderung der Furchentiefe. Je nach Bodenzusammensetzung kann diese Änderung rund 30 % betragen. (Genauere Messungen darüber sind derzeit im Gange.) Eine wichtige Einrichtung, die bei einer Regelhydraulik nicht fehlen darf, ist eine Drossel. Sie ist mit einem Ventil ausgestattet und reguliert die Ansprechempfindlichkeit der Regelung. Sie muss vor allem entsprechend des Arbeitswiderstandes eingestellt werden. Am besten merkt man die falsche Einstellung daran, dass die Regelung zu «hastig» erfolgt. Dies kann soweit führen, dass der Traktorfahrer die Regelstöße am Fahrersitz spürt.

Die Schwimmstellung wird erreicht, wenn man den Steuerhebel ganz senkt und die Arbeitstiefe des Gerätes über den Oberlenker und das Stützrad einstellt. Die vom Gerät übertragene Achsbelastung ist dann von den drei Arbeitssystemen am geringsten.

Im praktischen Betrieb wurden mit der Regelhydraulik folgende Erfahrungen gemacht

Grundsätzlich muss festgestellt werden, dass das Pflügen mit der Regelhydraulik eine Kompromisslösung darstellt, weil die Exaktheit, vor allem in der Furchentiefe, fehlt. Beim Tiefpflügen stört das nicht sonderlich. Je seichter man pflügen muss, um so mehr kann man die Ungleichheit schon rein äusserlich am Ackerbild erkennen. In Extremfällen führt sich der Pflug überhaupt nicht mehr in der Furche. Daher ist beim seichten Pflügen (z. B. Stoppelsturz) die Schwimmstellung zu empfehlen und die Arbeitstiefe über die Stützrolle einzustellen. Das Ackerungsbild ist dann auf jeden Fall schöner! Aus diesem Grund ist es ratsam, speziell bei leichteren Pflügen eine Stützrolle mitanzuschaffen.

Die gute Regelung hängt vom Bodenwiderstand ab. Je tiefer gepflügt wird, also je grösser der Bodenwiderstand ist, um so wirksamer spricht die Regelhydraulik an. Dies kann soweit kommen, dass der Traktor aufbäumt. Deshalb ist eine genügende Vorderachsbelastung notwendig. Wenn die vorhandenen Frontgewichte nicht mehr ausreichen, dann hat sich der Aufbau der Frontladerschwinge, sofern vorhanden, gut bewährt. Dies gilt besonders bei Traktoren mit einer gefederten Vorderachse, da die ungefederten Massen nicht zur Belastung herangezogen werden können und der Regelungsvorgang statt auf den Pflug auf den Vorderteil des Traktors wirkt.

Bei Traktoren mit kurzer Bauart ist die Wirkung ähnlich wie bei zu geringem Vordergewicht.

Abschliessend ergibt sich aus dem Bericht folgende Zusammenfassung

Der Hauptanwendungsbereich der Regelhydraulik ist die schwere Bodenbearbeitung. Der Zweck ist die Erhöhung der Hinterachslast durch das Eigengewicht des Pfluges und dem Arbeitswiderstand. Damit wird eine bessere Adhäsion der Antriebsräder und in der Folge ein geringer Schlupf erreicht. Dies ergibt eine höhere Arbeitsleistung, geringeren Treibstoffverbrauch pro Flächeneinheit und eine Schonung des Bodens.

Zum Bild auf dem Titelblatt dieser Nummer

(Inserat)

Hydraulik-Mistlader KMF und Miststreuer «Kemper-Fräse» sind ein kaum zu übertreffendes Paar auf dem modernen Bauernhof. Der Arm des Mistladers hat eine Reichweite von 4,90 m und ist hydraulisch rundum schwenkbar. An die seitliche Schwenkung, mit Fusshebel gesteuert, schliessen sich unmittelbar die mit Handhebel gesteuerten Streck- und Knickbewegungen des Auslegers an. So ergibt sich ein fliessender Ablauf der Arbeitsphasen mit entsprechend hoher Leistung, besonders wenn der Kemper-Frässtreuer mit von der Partie ist. Dieser Frässtreuer hat eine von 2,50 m bis auf 8 m verstellbare Streubreite. Man kann mit ihm auf dem Acker schmalstreuen (starke Mistgabe) und auf einer Wiese breitstreuen (schwache Mistgabe), oder man kann die Streubreite so wählen, dass eine Fahrt immer gerade der Feldlänge entspricht.

Generalvertretung Schweiz: AEBI & CO AG, Maschinenfabrik, 3400 Burgdorf
