

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 45 (1983)
Heft: 15

Artikel: Hydraulische Anhängerbremsen bieten mehr Sicherheit. Erster Teil, was der Bauer wissen muss
Autor: Helbling, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081476>

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: 04.02.2026

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

Hydraulische Anhängerbremsen bieten mehr Sicherheit

Erster Teil: Was der Bauer wissen muss

Urs Helbling, SVLT

Dieses Merkblatt orientiert über verschiedene Arten von Betriebsbremsen unter besonderer Berücksichtigung der **hydraulischen Anhängerbremsen**. Der erste Teil gibt Auskunft über mögliche Systeme, ihre Funktionsweise sowie ihre Vor- und Nachteile. Er kann als Entscheidungsgrundlage bei einer Neuanschaffung dienen. Der zweite Teil beinhaltet mehr technische Grundlagen, die vor allem dem Landmaschinenmechaniker den Einbau einer Anlage erleichtern sollen. Er ersetzt aber keinesfalls die Einbau- und Betriebsanleitung der Lieferfirma.

Aus Gründen der Sicherheit ist der Einbau einem ausgewiesenen Fachmann zu überlassen.



Abb. 1: Gehört die Anhängerbremse mit dem Handhebel auf der Zugdeichsel der Vergangenheit an?

Allgemeines

Der Trend zu stärkeren Traktoren und grösseren Maschinen hält unvermindert an. Analog dazu werden immer mehr Anhänger in den Verkehr gebracht, die höhere Nutzlasten zulassen. Der Gesetzgeber macht hier aber Einschränkungen. Für die Schweiz gelten die folgenden zulässigen Gesamtgewichte:

- 8.0 t für Einachsanhänger**
- 10.0 t für Tandem- und Doppelachsanhänger**
- 12.0 t für Zweiachsanhänger**
- 26.0 t für Zugfahrzeug und Anhänger**

Jeder Praktiker weiss, dass solche Anhängerzüge erhebliche Energien aufweisen, die es gilt, unter Kontrolle zu halten und sicher zu bremsen. Der Gesetzgeber hat folgende Bremsvorschriften erlassen: **Die mittlere Bremsverzögerung für landwirtschaftliche Anhängerzüge muss mindestens 2.25 m/s^2 betragen. Dies entspricht bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von 25 km/h einem Bremsweg von rund 10 m .** Die Betriebsbremse, eine vom Traktor aus bedienbare Bremse, ist stets erforderlich, wenn die Anhänger das doppelte Leergewicht des Zugfahrzeuges übersteigen und keine Hilfsperson (Bremsen) vorhanden ist. Der zweite Anhänger muss dann ge-

bremsen werden können, wenn er mehr als halb so schwer ist wie der erste.

Da die landwirtschaftliche Praxis nur beschränkt den gesetzlichen Anforderungen entsprechen kann, müssen wirkungsvollere Bremsen eingebaut werden (Abb. 1). Dazu kommt, dass mit den modernen, geschlossenen Komfortkabinen die Bedienung einer Seilzugbremse vom Traktorsitz aus erschwert oder unmöglich geworden ist. In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Arten von Betriebsbremsen beschrieben.

1. Mechanische Bremsen

Hier können die Seilzug-, die Umsteck- und die Auflaufbremsen erwähnt werden. Alle drei Bremssysteme funktionieren nur dann einwandfrei, wenn sie regelmässig gewartet und gepflegt werden. Den beiden ersten Systemen (Seilzug- und Umsteckbremsen) haften vor allem mangelnde Übertragungssicherheit und -wirksamkeit an. Die Auflaufbremsen sind sehr schlecht dosierbar und müssen beim Rückwärtsfahren gesperrt werden. Folglich entfällt die Bremswirkung, was beim Rückwärtsfahren talwärts verhängnisvoll sein kann. Ebenso versagt die Wirkung der Auflaufbremse, wenn das Zugfahrzeug ungenügende Bodenhaftung hat, wie z.B. Rutschen auf der nassen Wiese.

2. Pneumatische Bremsen

Die **pneumatischen oder Druckluftbremsen** haben sich seit Jahren im Transportgewerbe bewährt. In der Landwirtschaft konnte sich dieses System aus folgenden Gründen nicht durchsetzen:

- a) Der Preis für eine einfache Einleiteranlage kostet traktorseitig mindestens Fr. 4000.–.
- b) Bei den meisten Traktoren bestehen beim Einbau des Kompressors und des Luftkessels Platzprobleme.
- c) Druckluftanlagen verlangen eine regelmässige und fachmännische Pflege und Wartung.
- d) Ein Luftkompressor benötigt rund 3–4 kW Leistung.
- e) Der überbetriebliche Maschineneinsatz ist erschwert.

Weil sämtliche Traktoren mit einer Hydraulikanlage ausgerüstet sind, ist es naheliegend, zum Bremsen der Anhänger **hydraulische Systeme** zu verwenden.

3. Hydraulische Bremsen

Folgende **Ausrüstungsmöglichkeiten** bieten sich an:

Traktor:

- Bremsen mit dem Kipperventil
- Bremsen mit dem Anhängerbremsventil, hand- oder fussbedient
- Bremsen mit dem Anhängerbremsventil und Lastanpassungsventil
- Bremsen mit dem Anhängerbremsventil mit Druckspeicher

Anhänger:

- Hydraulikleitung zu Hydraulikzylinder, der auf die Bremswaage wirkt (Grundausrüstung)
- Grundausrüstung in Verbindung mit Lastanpassungsventil

3.1 Bremsen mit dem Kipperventil

Die Bremsleitung des Anhängers wird mit dem Zusatzventil am Traktor gekoppelt. Beim Betätigen dieses Ventils wirkt der volle Systemdruck der Hydraulikpumpe – ca. 150 bis 200 bar – auf den Bremszylinder. Die Bremswirkung erfolgt ruckartig. Eine feindosierte Bremsung ist ausgeschlossen. Die Anhängerräder neigen zum Blok-

kieren. Die Praxis hat zudem gezeigt, dass durch Verwechseln der Leitungen und bei Ausführungen mit einem Umstellhahn lebensgefährliche Situationen entstehen können (kippen statt bremsen). Aus Gründen der Sicherheit muss diese Art von Betriebsbremse abgelehnt werden, da sie eine falsche Sicherheit vortäuscht (Abb. 2).

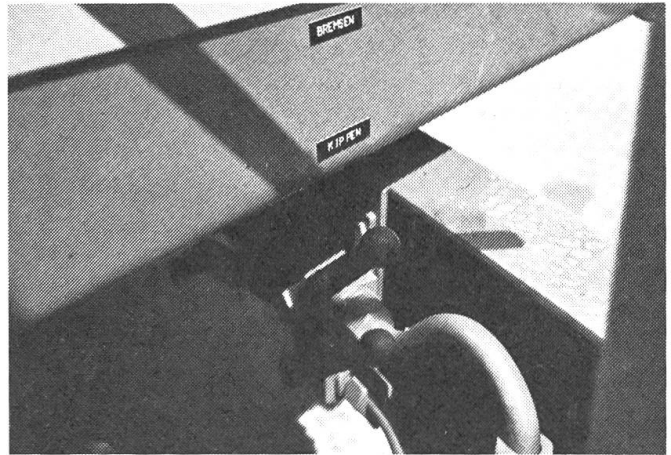


Abb. 2: Umstellhahn «Kippen – Bremsen»: gefährliche Situationen können bei Verwechslung entstehen!

Eine geringfügige Verbesserung des oben beschriebenen Systems bringt das **Lastanpassungsventil (LAV)**. Es ist ein Druckreduzierventil, mit dem drei Stufen vorgewählt werden können. Je nach Gesamtgewicht des Anhängers kann so der volle oder nur ein Teil des Öldruckes auf den Bremszylinder wirken. Das LAV kann entweder auf dem Traktor oder auf dem Anhänger montiert werden. Die Montage traktorseitig bietet den Vorteil, dass nicht jeder Anhänger mit dem LAV ausgerüstet werden muss. Ferner kann den wech-

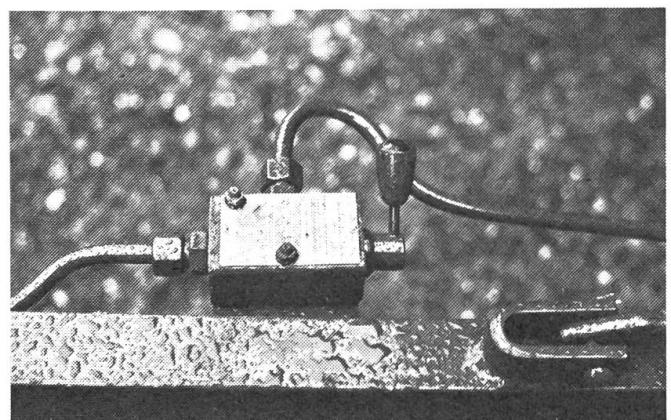


Abb. 3: Das Lastanpassungsventil ersetzt das Anhängerbremsventil nicht. Aus praktischen Überlegungen sollte es auf dem Traktor montiert werden.

selnden Beladungen der Anhänger z.B. beim Entleeren des Druckfasses oder Mistzettlers, vom Traktorsitz aus besser Rechnung getragen werden. Nachteilig wirkt sich die Montage traktorseitig aus, wenn zwei Anhänger gezogen werden, die unterschiedlich beladen sind.

Ein LAV kostet ca. Fr. 350.–. In dieser Preisklasse erhält man aber bereits ein hydraulisches Anhängerbremsventil (ABV) (Abb. 3).

3.2 Bremsen mit dem hydraulischen Anhängerbremsventil (ABV)

Funktionsprinzip:

Das ABV wird auf die Druckseite der Traktorhydraulikpumpe vorrangig eingebaut. Die Bedienung des ABV erfolgt entweder von Hand oder zusammen mit der Fussbremse. Beim Bremsen wird ein Ventil angesteuert, das den Ölfluss zum Bremszylinder freigibt. Je grösser der Ansteuerdruck ist, desto stärker wird der Anhänger gebremst. Die Bremswirkung ist mit der eines Personenwagens vergleichbar. Die Bremsung mit dem ABV ist im Unterschied zu den unter 3.1 beschriebenen Systemen fein dosierbar und kann so den vorliegenden Verhältnissen gut angepasst werden.

Wahl des Anhängerbremsventils

Die handbetätigten ABV weisen gegenüber den von Fuss betätigten folgende Vor- resp. Nachteile auf:

Vorteile:

- Anhänger können unabhängig vom Traktor gebremst werden
- Schonung der Traktorbremsten bei längeren Talfahrten
- Sie sind billiger.

Nachteile:

- Notbremsung problematisch

Daher scheint uns die Kopplung des ABV mit der Fussbremse des Traktors sinnvoll.

Ausrüstung des Traktors

Die Ansteuerung des ABV bei Traktoren mit mechanischen Fussbremsen erfolgt mittels Druckgeber (Abb. 4). Bei hydraulischen Fussbremsen erfolgt die Ansteuerung des ABV direkt durch die Bremsleitung (Abb. 5).

Die Wahl des ABV richtet sich einerseits nach den persönlichen Ansprüchen und andererseits nach der Traktormarke. Der Einbau eines ABV wird durch Verwendung von traktorspezifischen ABV, wie sie Ford, John Deere und Renault anbie-

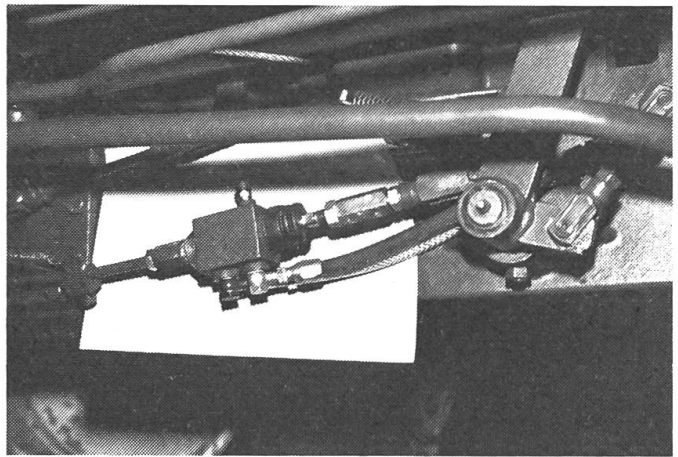


Abb. 4: Der Druckgeber wird bei Traktoren mit mechanischen Bremsen in das Bremsgestänge eingebaut.

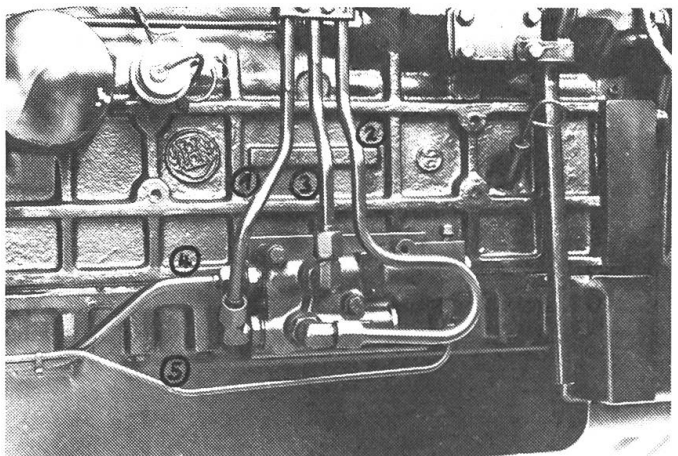


Abb. 5: Ein Anhängerbremsventil mit Rohrverschraubungen:

- 1: von der Hydraulikpumpe
- 2: zu weiteren Verbrauchern
- 3: Rücklauf
- 4: Bremsleitung zum Anhänger
- 5: Ansteuerleitung von der Traktorbremse

ten, wesentlich vereinfacht. Sie sind als Einbausätze erhältlich. Verschiedene Zulieferfirmen wie Bosch, Fritzmeier und Euromat bieten ebenfalls ABV an, die praktisch auf alle Traktormarken und -typen aufgebaut werden können.

Ein handbedientes ABV kostet weniger als Fr. 500.–, dasjenige mit Fussbedienung weniger als Fr. 1000.–. Der nachträgliche Einbau kostet bis gegen Fr. 1500.–.

Wenn kein Einbausatz vorhanden ist, oder keine mit dem System vertraute Werkstatt die Montage durchführt, kann die Anlage teurer zu stehen kommen. Zudem besteht in solchen Fällen die Gefahr, dass bei unsachgemässer Montage des ABV andere Hydraulikaggregate nicht mehr einwandfrei funktionieren, z.B. Beeinflussung der

hydraulischen Lenkung oder der Dreipunkthydraulik.

Ausrüstung des Anhängers

Der Anhänger muss mit einer Hydraulikleitung und einem Bremszylinder ausgerüstet werden. Die Schnellkupplung ist genormt. Um Verwechslungen mit anderen Hydraulikanschlüssen zu vermeiden, ist sie einerseits grösser und andererseits wird das Mutterstück auf die Seite des Anhängers montiert (Abb. 6). Am Anhängerende soll ebenfalls eine Hydraulikkupplung für einen zweiten Anhänger angebracht werden. Diese Grundausrüstung kostet Fr. 600.– bis 700.–.

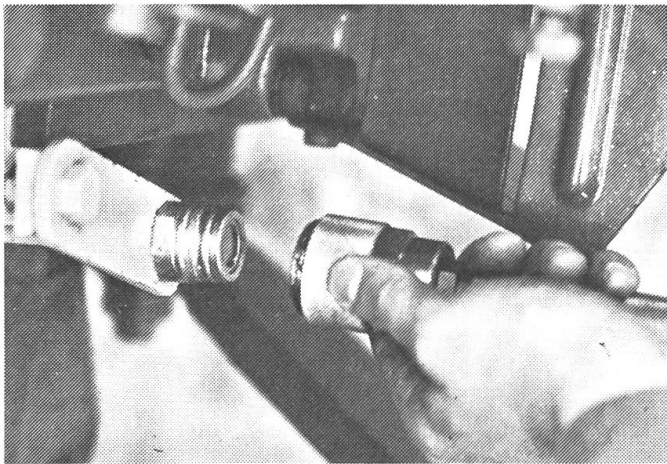


Abb. 6: Die Bremskupplung soll sich von den anderen Hydraulikanschlüssen deutlich unterscheiden. Es besteht ein Normvorschlag. (NF 16006 resp. ISO DP 5616)

3.3 Bremsen mit dem Anhängerbremsventil zusammen mit Lastanpassungsventil (LAV)

Das LAV in Kombination mit dem ABV dient lediglich zur Verfeinerung der Bremsanlage. Es ersetzt das ABV nicht. Die reduzierte Bremskraft, die durch das LAV erreicht wird, kann auch durch eine entsprechende Bedienung (schwächer bremsen) erreicht werden (vergl. PW). Bei einer allfälligen Montage soll das LAV aus praktischen Überlegungen (siehe Pkt. 3.1) traktorseitig montiert werden.

3.4 Bremsen mit Anhängerbremsventil mit Druckspeicher-Bremsen bei Motorausfall

Wie unter 3.2 beschrieben, werden die ABV direkt von der Hydraulikpumpe gespeist. Da bei Motorausfall der Öldruck sofort absinkt, kann der Anhänger nicht mehr gebremst werden. Eine

Ausnahme macht das ABV von Bosch in dem Sinne, dass der Bremsdruck noch so lange anhält, wie das Ventil betätigt bleibt.

Das Bremssystem von Fritzmeier bietet zusätzlich zum ABV einen Druckspeicher an. Dieser wird traktorseitig montiert. Das ABV versorgt den Druckspeicher. Bei Betätigung des ABV wird der Bremszylinder durch den Druck aus dem Speicher versorgt. Diese Ausführung kostet Fr. 2000.– bis 2500.– (Abb. 7).

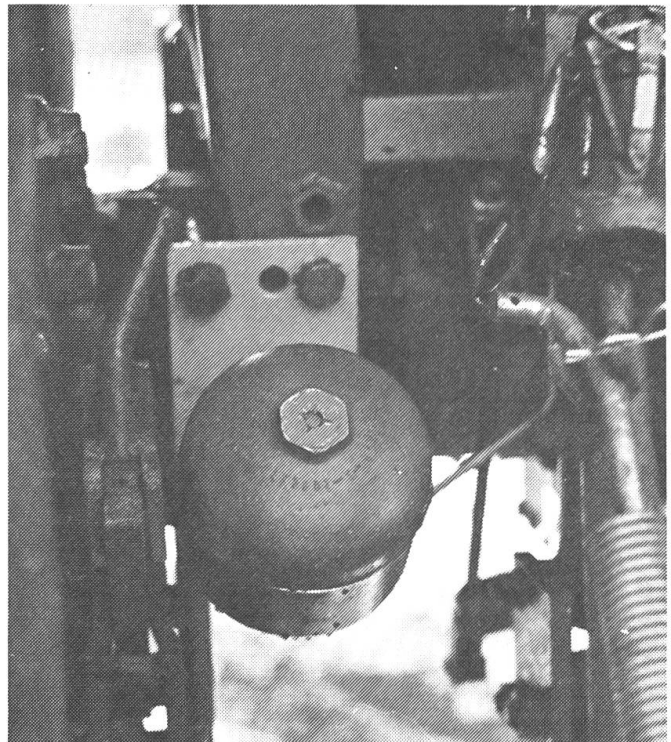


Abb.7: Wenn der Traktor mit Druckspeichern ausgerüstet ist, kann auch bei Motorausfall gebremst werden.

Als zusätzliche Sicherheit soll bei allen Systemen die Stellbremse nach wie vor – wenn nötig mit einem Seil – vom Traktor aus bedient werden können. (Wichtig auch beim Abstellen des Motors). Die Montage eines zusätzlichen hydraulischen Druckspeichers auf dem Anhänger lässt sich mit allen Systemen kombinieren. Der Speicher dient als Sicherheit bei Leitungsbruch. Die Abreissleine muss vom Traktor aus bedient werden können.

Zusammenfassung

Die Praxis hat gezeigt, dass mit den herkömmlichen Betriebsbremsen (Seilzug, Umsteck- und

Auflaufbremsen) die gesetzlichen Vorschriften nur beschränkt eingehalten werden können. Da alle Traktoren über eine Hydraulikanlage verfügen, drängt sich der Einbau einer hydraulischen Anhängerbremse auf.

Die alleinige Verwendung des Kipperventils zur Bremsung des Anhängerzuges ist nicht empfehlenswert. Verschiedene Prüfungen haben gezeigt, dass die hydraulischen Anhängerbremsventile die Bedürfnisse der Praxis erfüllen. Hydraulische Anhängerbremsventile kosten, je nach Wahl und Komfort, Fr. 500.– bis 2500.–. Die Ausrüstung der Anhänger kostet Fr. 600.– bis 700.–. Nach wie vor kann aber auf die Stellbremse des Anhängers nicht verzichtet werden. So wie für neue Maschinen Geld investiert wird, sollte auch für die Sicherheit etwas Geld ausgegeben werden, kostet doch ein handbedientes Anhänger-

bremsventil etwa gleich viel wie das «Kipperventil».

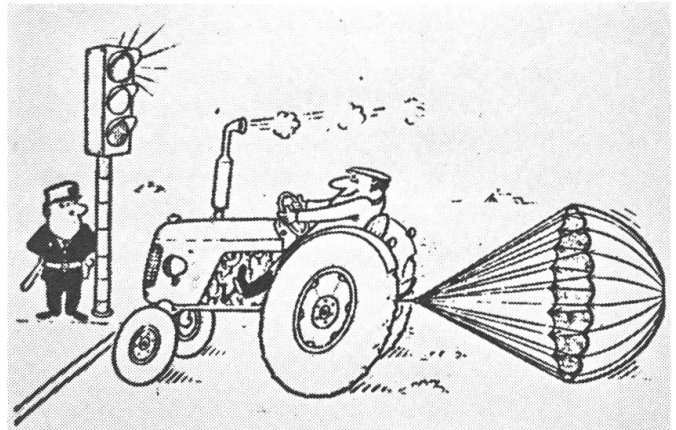


Abb. 8: Ein Bremssystem mit Zukunft!?

Hydraulische Bremsen bieten mehr Sicherheit

Zweiter Teil: Hinweise für die Einbauwerkstatt

Eugen Kramer, FAT

1. Bremsbetätigung

1.1 Handhebel

Der Handhebel soll deutlich von den anderen (Hydraulik-) Hebeln verschieden, gut greifbar und so angeordnet sein, dass die Hand abgestützt bzw. geführt werden kann. (Wichtig auf rauen Fahrwegen.) Eine Kombination mit der Handbremse des Traktors ist denkbar und geeignet zum Anfahren am Hang.

Vor Arretiermöglichkeiten des Bremshebels (vgl. Handgas) muss gewarnt werden, denn bei einer Bremsbetätigung arbeitet die Pumpe ständig gegen Druck – ausgenommen bei Bosch. Dies ist auch ohne Anhänger möglich. Die Hydraulikpumpe kann dadurch unnötig belastet werden. Einzig bei Bosch schaltet das Ventil nach dem Druckaufbau auf drucklosen Umlauf. Hier ist somit eine Arretierung ohne weiteres möglich.

1.2 Fusspedal

Traktoren mit mechanischen Bremsen

Mechanische Ansteuerung: Eine mechanische Ansteuerung vom Bremspedal über Gestänge und Feder auf das Anhängerbremsventil (ABV) wird von Euromat angeboten, ist aber auch bei

Bosch möglich. Diese Anordnung ist nicht zu empfehlen; denn dadurch ist die Ansteuerung des Bremsventils weg- statt druckabhängig, und sie wird durch die unterschiedliche Abnutzung von Traktor- und Anhängerbremse beeinflusst. Auch ist die Wahl der richtigen Feder nicht ganz einfach. Daher gilt: Eine gute Handbedienung ist besser als eine schlechte Fussbedienung.

Ansteuerung mit Druckgeber: Für Traktoren mit mechanischer Bremse bieten Bosch und Fritzmeier Druckgeber an. Bei Bosch wird dieser auf Zug ansprechende Geber in das kürzere Bremsgestänge eingebaut. Es ist eine zusätzliche Rückzugfeder erforderlich, damit beim Lösen der Bremse der Druckgeber ganz zurückgeht. Der Geber von Fritzmeier besteht aus einem separaten Knopf und wird auf dem Bremspedal montiert. Die verschiedenen Geber sind entweder für Bremsflüssigkeit oder für Mineralöl ausgelegt (Dichtungen!).

Traktoren mit hydraulischen Bremsen

Währenddem Bosch und Fritzmeier von der linken oder der rechten Bremsleitung angesteuert werden, müssen bei Euromat beide Bremsleitungen angeschlossen und mindestens 50 bar Bremsdruck aufgebaut werden können.