

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 48 (1986)  
**Heft:** 11

**Rubrik:** LT-Aktuell

### **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:** 05.04.2026

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

# Hydraulische Bremsen bieten mehr Sicherheit

Der Trend zu stärkeren Traktoren und grösseren Maschinen hält unvermindert an. Analog dazu werden immer mehr Anhänger in Verkehr gebracht, die höhere Nutzlasten aufweisen. Wie die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, können mit den herkömmlichen Betriebsbremsen (Seilzug-, Umsteck- und Auflaufbremse) die gesetzlichen Vorschriften nur beschränkt eingehalten werden. Verschiedene Prüfungen haben gezeigt, dass die hydraulischen Anhängerbremsen die Anforderungen in der Praxis erfüllen. Die Verkehrssicherheit kann mit einem solchen Bremssystem wesentlich erhöht werden.

Jeder Praktiker weiss, dass schwere Anhängerzüge erhebliche Energien aufweisen, die es unter Kontrolle zu halten und sicher zu bremsen gilt. Der Gesetzgeber hat folgende Bremsvorschriften erlassen: Die mittlere Bremsverzögerung für landwirtschaftliche Anhängerzüge muss mindestens  $2,25 \text{ m/s}^2$  betragen. Dies entspricht bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von  $25 \text{ km/h}$  einem Bremsweg von rund  $11 \text{ m}$ , bei  $30 \text{ km/h}$  einem Bremsweg von rund  $16 \text{ m}$ .

Die Betriebsbremse, eine vom Traktor aus bedienbare Bremse, ist stets erforderlich, wenn die

Anhänger das doppelte Leergewicht des Zugfahrzeuges übersteigen und keine Hilfsperson (Bremsler) vorhanden ist. Der zweite Anhänger muss dann gebremst werden können, wenn er mehr als halb so schwer ist wie der Erste. Dies gilt für alle Anhänger, die vor dem 31.12.84 hergestellt wurden.

Für neue, nach dem 1.1.85 hergestellte Anhänger mit einem Garantiegewicht über  $3,0 \text{ t}$  ist eine Betriebsbremse erforderlich, d.h. eine Bremse, die vom Führersitz aus betätigt werden kann. Dabei kann es sich um eine Seilzugbremse (Farmerstop, Mathiaut, Bowdenzug usw.) oder bei Anhängern mit einem Garantiegewicht bis  $6 \text{ t}$  um eine Auflaufbremse handeln.

Da die landwirtschaftliche Praxis nur beschränkt den gesetzlichen Anforderungen entspricht, müssen wirkungsvollere Bremsen eingebaut werden. Für schwere Anhängerzüge emp-

fehlen wir daher hilfskraftverstärkte Anlagen (hydraulische Bremsen), um die vorgeschriebene Bremsverzögerung zu erreichen und um die Sicherheit im Strassenverkehr zu erhöhen.

## Mechanische Bremsen

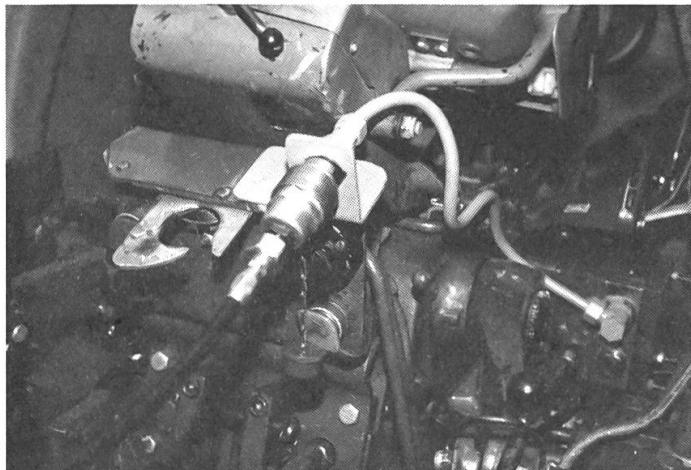
Zu den mechanischen Bremsen gehören die Seilzug-, die Umsteck- und die Auflaufbremse. Diese drei Bremssysteme funktionieren nur dann einwandfrei, wenn sie regelmässig gewartet und gepflegt werden. Den beiden ersten Systemen (Seilzug- und Umsteckbremsen) haften vor allem mangelnde Übertragungssicherheit und -wirksamkeit an. Die Auflaufbremsen sind schlecht dosierbar und müssen beim Rückwärtsfahren gesperrt werden. Dadurch entfällt die Bremswirkung. Auch beim Rückwärtsfahren talwärts ist die Auflaufbremse wirkungslos. Ebenso versagt die Wirkung der Auflaufbremse, wenn das Zugfahrzeug ungenügende Bodenhaftung hat, wie z.B. beim Rutschen auf nasser Wiese.

## Pneumatische Bremsen

Die pneumatischen oder Druckluftbremsen haben sich seit Jahren im Transportgewerbe bewährt. In der Landwirtschaft

### Zulässige Gesamtgewichte

einachsige Normalanhänger	8 t
Normalanhänger mit Tandem- oder Doppelachse	10 t
Normalanhänger mit zwei oder mehr Achsen	12 t
Zugfahrzeug und Anhänger zusammen	26 t



konnte sich dieses System nicht durchsetzen. Mögliche Gründe sind:

- Druckluftanlagen verlangen eine regelmässige Wartung und fachmännische Pflege.
- Bei den meisten Traktoren bestehen beim Einbau des Kompressors und des Luftkessels erhebliche Platzprobleme.
- Luftkompressor benötigt rund 1-2 kW Leistung.
- Erschwerter überbetrieblicher Einsatz.
- Preis: eine einfache Einleiteranlage kostet traktorseitig mindestens Fr. 4500.-.

## Hydraulische Bremsen

Da sämtliche Traktoren mit einer Hydraulikanlage ausgerüstet sind, ist es naheliegend, diese auch zum Bremsen der Anhänger zu benutzen.

Folgende Ausrüstungsmöglichkeiten bieten sich an:

*Traktor:*

- Bremsen mit dem Anhängerbremsventil, handbedient oder fussbedient.

- Bremsen mit dem Anhängerbremsventil, kombiniert mit Lastanpassungsventil.

*Anhänger:*

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

## Bremsen mit dem Kippventil

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

## Abstimmung von durchgehenden Bremsanlagen

Traktor und Anhänger müssen so abgestimmt sein, dass bei jeder Bremssituation der Anhängerzug gestreckt bleibt. Diese Abstimmung soll nicht nur innerhalb eines jeweiligen Anhängerzuges zutreffen, sondern auch beim überbetrieblichen Einsatz von Traktor und Wagen gewährt bleiben. Werden Traktor und Anhänger verschieden stark abgebremst, so muss das Druck-Abbremsungsverhältnis beim Traktor und beim Anhänger von einem Fachmann überprüft werden.

*Erfahrungsgemäss werden zu grosse Zylinder bzw. Kolben montiert. Je nach Achsenstärke ist ein Kolbendurchmesser von 18 bis 25 mm Durchmesser zu wählen. In der Regel wird pro Bremsachse ein Bremszylinder mit 120 bis 150 mm Hub eingebaut.*

*Der Käufer einer hydraulischen Bremsanlage soll beim Monteur der Anlage ein Prüfprotokoll verlangen.*

Blockieren. Auch in Kombination mit Lastanpassungs- und Drosselventil wird keine Verbesserung erreicht. Ein Lastanpassungsventil kostet zudem annähernd soviel wie ein Anhängerbremsventil. Weiter hat die Praxis gezeigt, dass durch Verwechseln der Leitungen und bei Ausführungen mit einem Umstellhahn lebensgefährliche Situationen entstehen können (kippen statt bremsen).

**Aus Sicherheitsgründen muss diese Art von Betriebsbremse abgelehnt werden, da sie falsche Sicherheit vortäuscht!**

### Bremsen mit dem hydraulischen Anhängerbremsventil (ABV)

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, dass den Ölfluss zum Bremszylinder freigibt. Je grösser der Ansteuerdruck ist, desto stärker wird der Anhänger gebremst. Die Bremsung mit dem ABV ist fein dosierbar und kann somit den Verhältnissen angepasst werden.

Als zusätzliche Sicherheit soll auch bei hydraulischen Systemen die Stellbremse nach wie vor – wenn nötig mit einem Seil – vom Traktor aus bedient werden können. (Wichtig auch beim Parkieren und beim Abstellen des Motors).

Für den Einbau eines ABV müssen traktorseitig folgende Anforderungen erfüllt sein:

- konstante Ölversorgung
- druckseitige Anschlussmöglichkeiten, dies ist bei ausenliegenden Pumpen problemlos, bei Pumpen im Ge-

triebeblock mit Einschränkungen möglich.

- Mindest-Ölfördermenge: 15 l/min. Diese Menge ist erforderlich, um eine gute Bremswirkung bei mehreren gebremsten Achsen zu erreichen. Das ABV soll nicht an der Pumpe der Lenkhilfe angeschlossen werden (zu geringe Fördermenge, kleiner Ölbehälter).

#### Wahl der Anhängerbremsanlage:

Die Wahl richtet sich einerseits nach den persönlichen Ansprüchen und andererseits nach den technischen Gegebenheiten des Traktors. Der Einbau wird durch Verwendung von traktor-spezifischen Bausätzen wesentlich vereinfacht.

**Aus Sicherheitsgründen ist der Einbau einem ausgewiesenen Fachmann zu überlassen!**

Ist kein Einbausatz vorhanden, kann die Anlage teuer zu stehen kommen. In solchen Fällen besteht zudem die Gefahr, dass

### Normung hydraulischer Bremsen

- Hydraulikkupplung: französische Norm NF-U-16006, ISO DP 5676. Väterteil am Traktor.
- Maximaler Bremsdruck: 120–150 bar.
- Abbremsung bei 100 bar: 30%.

bei unsachgemässer Montage des ABV andere Hydraulikaggregate nicht mehr einwandfrei funktionieren, zum Beispiel Beeinflussung der hydraulischen Lenkung oder der Dreipunkthydraulik.

### Lastenanpassungsventil (LAV)

Das LAV in Kombination mit dem ABV dient lediglich zur Verfeinerung der Bremsanlage. Das LAV kann auf dem Traktor oder auf dem Anhänger montiert werden. Die Montage auf dem Traktor bietet den Vorteil, dass nicht je-

### Kosten einer hydraulischen Bremsanlage

#### Anhängerbremsventil

Neuausrüstung:	– Handbedientes ABV	ca. Fr. 450.– bis Fr. 600.–
	– Fussbedientes ABV	ca. Fr. 600.– bis Fr. 1400.–
Nachrüstung:	– Handbedientes ABV	ca. Fr. 1000.– bis Fr. 1400.–
	– Fussbedientes ABV	ca. Fr. 1400.– bis Fr. 2500.–

#### Anhänger

Neuausrüstung:	Fr. 500.– bis Fr. 800.–
Nachrüstung:	Fr. 500.– bis Fr. 1150.–
Hydraulischer Bremsanschluss hinten	Fr. 120.– bis Fr. 250.–

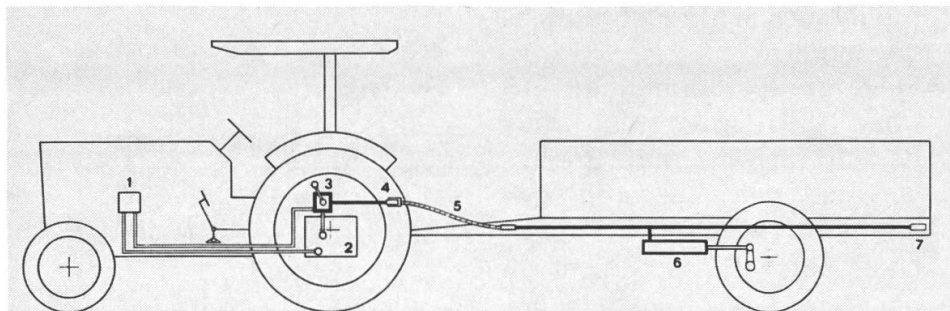
#### Lastenanpassungsventil LAV

Fr. 300.– bis Fr. 450.–

#### Einleiter-Druckluftbremse

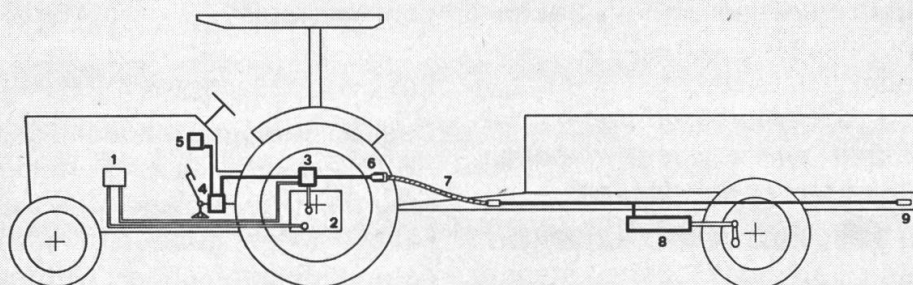
Aufbau auf den Traktor	ab Fr. 4500.–
Aufbau auf den Anhänger	ab Fr. 2000.–

Die Kosten für hydraulische Bremsanlagen können infolge unterschiedlicher technischer Ausführung stark variieren. Die hier gemachten Preisangaben sind daher nur als grobes Preisband anzusehen.



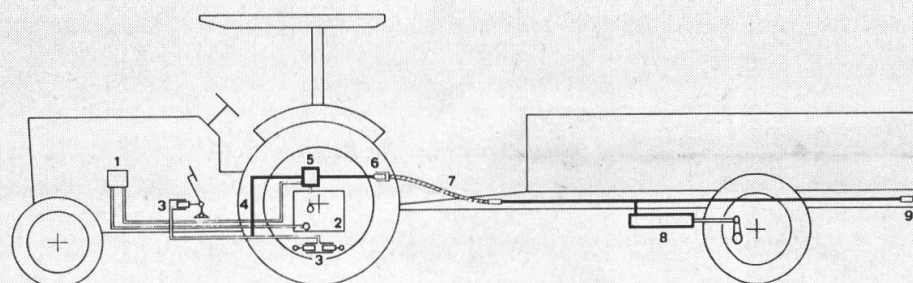
Einfachste Variante einer hydraulischen Anhängerbremse, Bedienung mit einem Handhebel:

1. Hydraulikpumpe
2. Ölreservoir
3. Anhängerbremsventil mit Handbedienung
4. Schnellkupplung
5. Bremsleitung
6. Bremszylinder
7. Bremsanschluss für zweiten Anhänger.



Hydraulische Anhängerbremse, Bedienung mit dem Bremspedal des Traktors durch Einbau eines Druckgebers in die mechanische Traktorbremse:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Hydraulikpumpe      | 6. Schnellkupplung                      |
| 2. Ölreservoir         | 7. Bremsleitung                         |
| 3. Anhängerbremsventil | 8. Bremszylinder                        |
| 4. Druckgeber          | 9. Bremsanschluss für zweiten Anhänger. |
| 5. Ausgleichsbehälter  |   |



Hydraulische Anhängerbremse, Bedienung mit dem Bremspedal des Traktors und Ansteuerung durch die hydraulische Traktorbremse:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Hydraulikpumpe             | 6. Schnellkupplung                     |
| 2. Ölreservoir                | 7. Bremsleitung                        |
| 3. hydraulische Traktorbremse | 8. Bremszylinder                       |
| 4. Ansteuerleitung            | 9. Bremsanschluss für zweiten Anhänger |
| 5. Anhängerbremsventil        |  |

der Anhänger mit dem LAV ausgerüstet sein muss. Ferner kann den wechselnden Belastungen der Anhänger (Druckfass oder Mistzetter) vom Traktorsitz aus besser Rechnung getragen werden. Nachteilig wirkt sich die Montage traktorseitig aus, wenn zwei Anhänger unterschiedlicher Belastung gebremst werden sollen. Durch die häufige Belastung bei jeder Bremsung (auch ohne Anhänger) sind die LAV heute noch störungsanfällig.

## Bremsbetätigung

Die Ansteuerung des ABV ist sowohl über einen Handhebel als auch über das Fusspedal möglich.

### Handhebel

Der Handhebel soll sich deutlich von den andern Hydraulikhebeln unterscheiden, gut greifbar und so angeordnet sein, dass die Hand abgestützt bzw. geführt werden kann (wichtig auf rauhen Fahrwegen). Eine Kombination mit der Handbremse des Traktors ist denkbar und geeignet zum Anfahren am Hang. Die handbetätigten ABV weisen folgende Vor- resp. Nachteile auf:

#### Vorteile:

- Anhänger können unabhängig vom Traktor gebremst werden (speziell im Gelände).
- Schonung der Traktorbremsen bei längeren Talfahrten.
- Keine Abstimmung Traktor-Anhänger notwendig.

#### Nachteil:

- Notbremsung problematisch.

### Fusspedal

Soll die Anhängerbremse über das Fusspedal angesteuert werden, so gibt es je nach Bremssy-

(Fortsetzung S. 26)

# Ernte gut, alles gut!



Von der Saat bis zur Ernte geht viel Zeit ins Land.  
 Zu Recht freuen Sie sich, wenn einmal mehr alles gut  
 über die Bühne gegangen ist. – MOTOREX freut sich mit  
 Ihnen. Denn der Erfolg des Landwirts ist auch ein wenig  
 der Erfolg von MOTOREX.

**MOTOREX**<sup>®</sup> SWISS MADE

BUCHER+CIE AG, SCHMIERTECHNIK, 4900 LANGENTHAL  
 TEL. 063/22 75 75

stem des Traktors folgende Möglichkeiten:

- Bei Traktoren mit mechanischer Fussbremse erfolgt die Ansteuerung mittels Druckgeber. Dieser Druckgeber soll druckabhängig – nicht wegabhängig – eingebaut sein. Dadurch kann ein Verändern der Bremswirkung durch die unterschiedliche Abnutzung von Traktor- und Anhängerbremse vermieden werden.

Die verschiedenen Druckgeber sind entweder für Bremsflüssigkeit oder für Mineralöl ausgelegt (Dichtungen).

- Bei hydraulischen Fussbremsen erfolgt die Ansteuerung direkt durch die Bremsleitung des Traktors.

### **Ausrüstung des Anhängers**

Der Anhänger wird mit einer Hydraulikleitung und einem Bremszylinder pro gebremste Achse ausgerüstet. Die Schnellkupplung ist genormt. Um Verwechslungen mit anderen Hydraulikanschlüssen zu vermeiden, ist sie im Durchmesser

grösser. Zudem wird das Vaterstück auf den Traktor und das Mutterstück auf den Anhänger montiert. Zur Vermeidung von Verschmutzungen wird der Schlauch auf dem Anhänger in ein Blindstück gesteckt.

***Am Anhängerende soll für einen zweiten Anhänger ebenfalls eine Hydraulikkupplung angebracht werden.***

Als Zusatzausrüstung ist die Montage eines hydraulischen Druckspeichers auf dem Anhänger möglich. Die Abreissleine muss in diesem Fall vom Traktor aus bedient werden können.

Internationaler Landmaschinenmarkt:

## ***Ist die Krise überwunden?***

Das Jahr 1985 könnte man als Jahr der spektakulären Übernahmen im internationalen Landmaschinenbusiness bezeichnen. Verglichen mit den Meldungen über Millionentransfers im letzten Jahr, ist es dagegen in diesem Jahr bisher äusserst ruhig geblieben. Lediglich ein paar Folgeübernahmen von europäischen Tochterunternehmen des New Holland-Konzerns durch Ford und die, für die europäische Landwirtschaft unbedeutende Übernahme der Division Landmaschinen von Versatile durch Deere erinnern an die, seit mehreren Jahren dauernde Krise dieser Branche, die letztes Jahr in Übernahmen und Fusionen gipfelte. Die gegenwärtige Situation könnte man als ein Einpendeln der neuen Marktlage bezeichnen: welchen Anbietern wird es gelingen, ihre Marktanteile zu vergrössern und damit ihre Umsätze wieder auf ein Niveau zu steigern, auf dem sie mit Gewinn arbeiten.

Die für die Landmaschinenfirmen entscheidende Frage für die Zukunft wird sein, ob die, nach Fabrikstillegungen zum Teil massiv reduzierten Produktionskapazitäten der neuen Marktsituation entsprechen. In zwei bis drei Jahren wird sich dann zeigen, ob die bisherige Gesundschumpfung ausreichend war, oder nicht.

Ende der siebziger, anfangs der achtziger Jahre erreichte die Landwirtschaft in den industrialisierten Ländern weitgehend einen hohen Mechanisierungsgrad. Zum ersten Mal in der Nachkriegszeit war eine gewisse Marktsättigung im Landmaschinen Sektor erreicht. Die verbliebenen Landwirtschaftsbetriebe wiesen fast durchwegs eine gute bis sehr gute Mechanisierung auf. Revolutionäre technische Neuerungen, die den Markt wieder belebt hätten, waren kaum mehr zu verzeichnen, sodass bei den Investitionen der Landwirt die Ersatzbeschaffungen in den Vordergrund traten.