

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 40 (1978)
Heft: 10

Artikel: Landwirtschaftliche Anhängerbremsen : Gesetz und technische Entwicklung
Autor: Kramer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081964>

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>

Landwirtschaftliche Anhängerbremsen – Gesetz und technische Entwicklung

E. Kramer, Eidg. Forschungsanstalt Tänikon (FAT)

Gemäss Strassenverkehrsgesetz müssen landwirtschaftliche Anhänger vom Traktor aus gebremst werden können, wenn keine Hilfsperson diese Aufgabe übernimmt.

In den letzten Jahren wurden technische Einrichtungen entwickelt, welche diesen Forderungen entsprechen und wesentlich zur Hebung der Verkehrssicherheit der landw. Anhängerzüge beitragen können.

1. Einleitung

Die meisten Landwirte versuchen ihre zusehends schwerer werdenden Anhänger immer noch mittels eines Bremshebels auf der Zugdeichsel oder mit einer Umsteckbetätigungs vorrichtung zu bremsen, obwohl verschiedene Firmen preisgünstige hydraulische oder pneumatische Einleitersysteme (Bremssysteme mit einer Leitung) entwickelt haben, die ein wirksames Bremsen selbst schwerster Anhänger ermöglichen. Eine umfangreiche Erhebung in der Praxis hat gezeigt, dass wegen der Ungewissheit über allfällige zukünftige Vorschriften und der Unkenntnis der Funktion der im Handel erhältlichen Systeme viele Landwirte bis dahin von einem Kauf abgesehen haben.

Der vorliegende Bericht ist ein erster Beitrag zur Erläuterung einiger Unklarheiten.

2. Gesetzliche Bestimmungen

(BAV Art. 63, Abs. 8)

Die Stellbremse muss ein Wegrollen des Anhängers im vollbeladenen Zustand in Steigung und Gefälle von 16% verhindern können. Mit der Betriebsbremse (= vom Traktor aus bedienbare Bremse; stets erforderlich, wenn der Anhänger das doppelte Leergewicht des Traktors übersteigt und keine Hilfsperson vorhanden ist), müssen landw. Anhänger wirksam (mit einer Bremsverzögerung von $2,5 \text{ m/s}^2$) angehalten werden können. Weitere Vorschriften bestehen zur Zeit nicht und sind auch in naher Zukunft nicht zu

erwarten, insofern die Landwirtschaft ihre Sonderstellung im Strassenverkehr nicht missbraucht. Es sollten deshalb vermehrt vorhandene, bewährte technische Lösungen eingesetzt werden, ohne dass ein Obligatorium eingeführt werden muss, welches dann allenfalls zu perfekte und entsprechend teure Lösungen vorschreibt.

3. Hydraulische Systeme

Dem Marktangebot entsprechend beschränken wir uns auf Einleitersysteme, die mit aufbauendem Druck (direkte Systeme) bremsen.

Bremsbetätigung mittels Zusatzsteuerventil (Fernhydraulik, Kipperanschluss)

Viele neue Traktoren sind heute mit Zusatzsteuerventilen (Fernhydraulik) zum Kippen von Anhängern, zum Heben und Senken oder zum Steuern von Maschinen etc., ausgerüstet. Mit demselben Ventil können unter Vorbehalt auch Anhänger gebremst werden. «Unter Vorbehalt» deshalb, weil beim Betätigen des Ventils unmittelbar der volle Hydraulikdruck des Traktors (150–220 bar) auf die Anhängerbremse wirksam wird und eine partielle Druckeinstellung lediglich durch ganz kurzfristiges Öffnen des Ventils möglich ist. Wegen der unterschiedlichen Minimaldrücke in den Hydrauliksystemen der verschiedenen Traktortypen wird auch der überbetriebliche Einsatz erschwert. Zudem müssen bei verschiedenen Traktor-Fabrikaten zur Bedienung der Fernhydraulik zuerst bestehende Hydraulikventile in bestimmte Stellungen gebracht werden. Das alles sind Tatsachen, die ein zuverlässiges Bremsen im Notfall verunmöglichen. Außerdem besteht eine Verwechslungsgefahr zwischen der Kipper- und der Bremsleitung, weil sie gleiche Kupplungen haben bzw. haben müssen. Als Vorteil muss erwähnt werden, dass beim Abstellen oder Ausfallen des Motors der Druck in der Bremsleitung nicht abfällt und die Bremskraft erhalten bleibt.

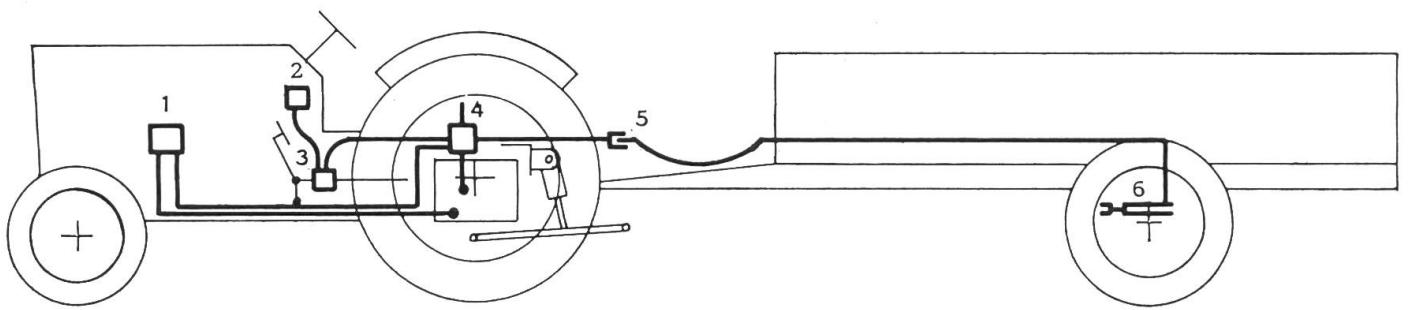


Abb. 1: Hydraulisch betätigte Anhängerbremse auf Traktor mit mechanischer Bremse.

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 1 Hydraulikpumpe | 4 Anhängerbremsventil |
| 2 Ausgleichsbehälter | 5 Schnellkupplung |
| 3 Druckgeber | 6 Anhänger-Bremszylinder |

Bremsbetätigung mittels separatem Anhänger-Bremsventil, gespiesen durch das Hydrauliksystem des Traktors.

Durch den Einbau eines eigentlichen Anhänger-Bremsventils können landwirtschaftliche Anhänger fein abgestuft gebremst werden. Zu verschiedenen Traktor-Fabrikaten (John Deere, Massey Ferguson, Fiat, Renault etc) sind marken-spezifische Ventile lieferbar. Auch Zulieferfirmen (Bosch, Westinghouse) bieten Anhängerbremsventile an, die sich mehr oder weniger markenunabhängig montieren lassen. Die Ventile werden von Hand bedient oder sind mit dem Bremspedal des Traktors gekoppelt. Bei Traktoren mit hydraulischen Bremsen geschieht die Ansteuerung direkt über die Bremsleitung des Traktors. Die Ventile regeln bei einem Maximaldruck von 120 bis

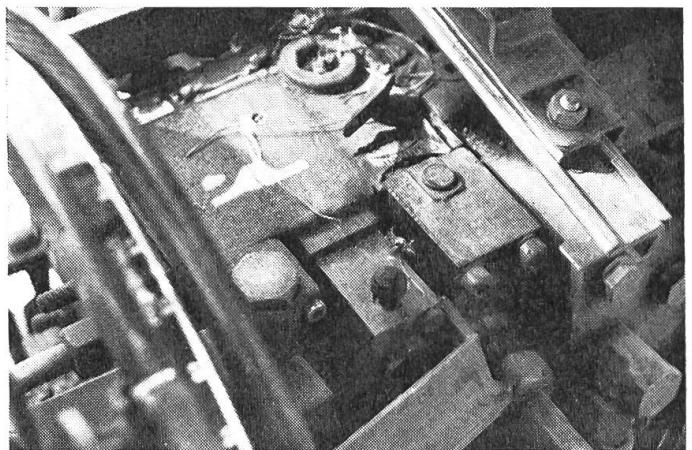


Abb. 3: ... welches bei dieser Anlage direkt an bereits vorhandene Hydrauliksteuergeräte «angeblockt» werden konnte.

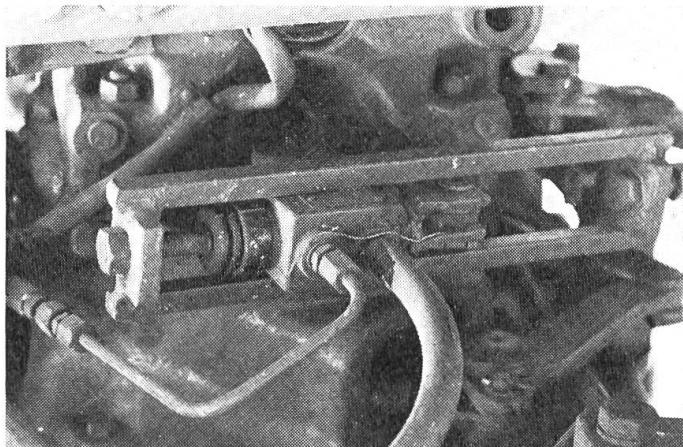


Abb. 2: Der Druckgeber – in diesem Fall von der Fußbremse mechanisch angesteuert – gibt einen hydraulischen Impuls an das Anhängerbremsventil weiter...

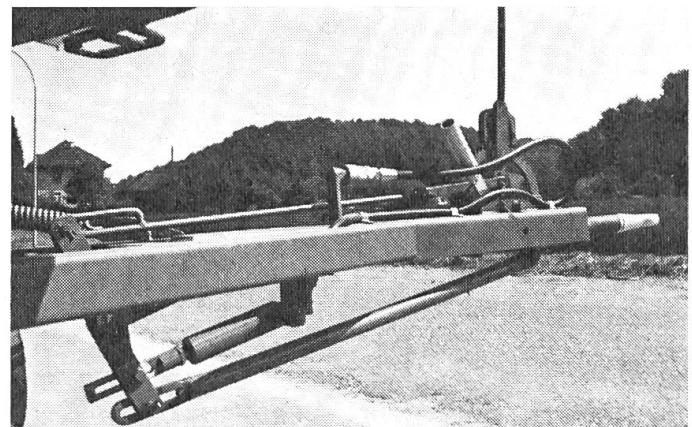


Abb. 4: Der Bremszylinder kann unter gewissen Voraussetzungen auch im Gestänge der Auflaufbremse montiert sein. Sehr gut ist die Schlauchkupplung versorgt und gegen Beschädigung und Verschmutzung geschützt.

150 bar ab; eine Druckdifferenz, die für den überbetrieblichen Einsatz noch tolerierbar ist. Beim Ausfallen des Motors bleibt der Druck nicht bei allen Systemen erhalten. Diverse Ventile haben sich in der Praxis bereits seit mehreren Jahren bewährt.

Praktische Hinweise

Je nach Fabrikat von Traktor und Anhängerbremsventil sind Nachrüstungen relativ einfach durchzuführen. Für die Ausrüstung des Traktors schwanken die Materialkosten zwischen Fr. 350.– und Fr. 900.–, die Montagekosten zwischen Fr. 50.– und Fr. 350.–. Anhängerseitig ist mit Materialkosten von Fr. 300.– bis Fr. 400.– für Zylinder, Leitung und Kupplung und mit Montagekosten von Fr. 100.– bis Fr. 300.– zu rechnen. In der Regel ist, um die Anhängerbremse zu lösen, eine zusätzliche Rückzugfeder einzubauen. Die hohen Oeldrücke von 120 bis 150 bar erfordern auf dem Anhänger nur kleine Zylinder mit 18–25 mm Durchmesser. Der Hub soll relativ gross, 150–250 mm, gewählt werden, damit die Bremse nicht all zu häufig nachgestellt werden muss. Die Bremsschlauchkupplung soll sich von andern Oelleitungskupplungen unterscheiden. In Anlehnung an einen ISO-Normvorschlag sollten Leitung mit 10 mm Nennweite für Arbeitsdrücke von 200 bar eingebaut und der entsprechende Kupplungstyp verwendet werden.

4. Pneumatische Systeme

Während bei hydraulischen Anlagen vorwiegend direkte Einleitersysteme auf dem Markt sind, stehen bei den pneumatischen Systemen von den einfachen direkten Einleitersystemen bis zu den perfekten Zweileitersystemen verschiedene Möglichkeiten und Kombinationen zur Verfügung. Für den Kunden mag es schwierig sein, sich in der Vielfalt des Angebots zurechtzufinden. Oft übernimmt man dann das perfekte Zweileitersystem vom Schwerverkehr, welches aber entsprechend teuer ist.

Analog zu den direkten Systemen mit Oel gibt es auch direkte Einleitersysteme mit Luft. Der Traktor muss dabei zusätzlich mit einem Kompressor und Luftbehälter ausgerüstet werden, was natürlich relativ teuer ist. Eine Leitung verbindet den Luftbehälter des Traktors mit einem zentralen Zylinder auf dem Anhänger. Über ein mit dem Fusspedal des Traktors mechanisch oder hydraulisch gekoppeltes Anhängerbremsventil wird der Druckaufbau zur Bremsung geregelt. Das beschriebene System kann dadurch ergänzt werden, dass auch auf dem Anhänger ein Luftbehälter eingebaut wird, welcher die nötige Druckluft speichert und für die nächste Bremsung bereit hält. Zum Bremsen wird der Druck in der Leitung zum Traktor (Steuerleitung) gesenkt (indirektes System). Dieser Vorgang erfordert ein

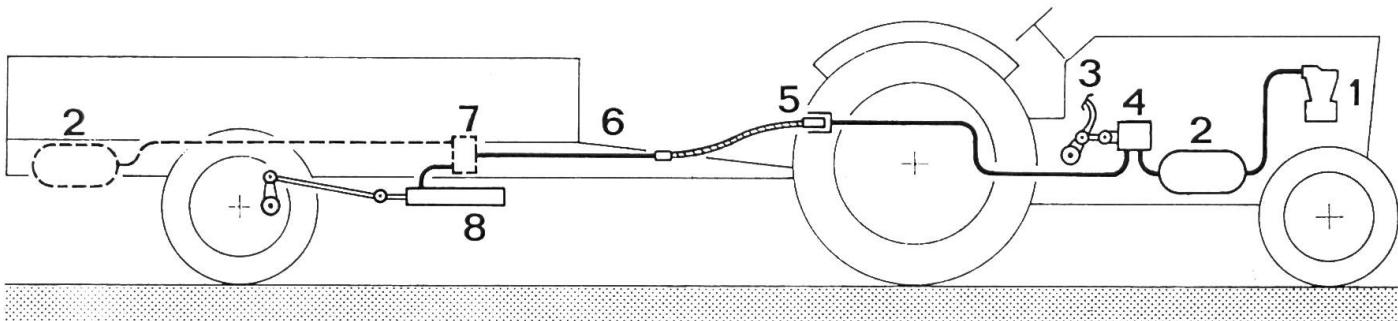


Abb. 5: Pneumatisch betätigtes Anhängerbremsen.

Direktes Einleitersystem (Bremsung mit steigendem Druck)

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1 Kompressor | 5 Schnellkupplung |
| 2 Luftbehälter | 6 Bremsleitung |
| 3 Bremspedal | |
| 4 Anhänger-Bremsventil | 8 Anhänger-Bremszylinder |

Indirektes Einleitersystem (Bremsung mit fallendem Druck)

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 2 zusätzlicher Luftbehälter | 7 Anhänger-Bremsventil |
| 4 Anhänger-Steuerventil | |

weiteres Ventil (Anhängerbremsventil) auf dem Anhänger. Während man mit dem weiter oben beschriebenen direkten System bei Druckabfall (Leitungsbruch) nicht mehr bremsen kann, gewährt das indirekte System für solche Fälle eine zusätzliche Sicherheit (Druckluftreserve auf dem Anhänger).

Die Zweileiter-Druckluftsysteme werden an dieser Stelle nicht besprochen, weil sie in der Landwirtschaft nur für gewerblich eingelöste Traktoren mit Fahrgeschwindigkeit über 25 km/h in Frage kommen, sonst aber finanziell uninteressant sind.

Pneumatische Bremsbetätigungsysteme haben sich in Industrie und Gewerbe bewährt und durchgesetzt. Es bleibt abzuklären, ob sie sich durch den verschiedenartigen Einsatz in der Landwirtschaft (längere Stillstandszeiten, weniger regelmässige Wartung etc.) ebenso bewähren werden wie im Schwerverkehr.

Praktische Hinweise

Die pneumatischen Systeme arbeiten mit Drücken zwischen 5,5 und 6,0 bar. Der Zylinder auf dem Anhänger muss mit 80–120 mm Kolbendurchmesser

entsprechend gross gewählt werden. Während sich bei einigen Traktoren der Kompressor anstelle bzw. in Kombination mit dem Alternator einbauen oder an den Motor auflanschen lässt, bietet bei anderen Traktoren der nachträgliche Einbau eines Kompressors etwelche Schwierigkeiten, vor allem dann, wenn der Traktor schon mit zusätzlichen Aggregaten wie Frontlader und dergleichen ausgerüstet ist. Kostenmäßig liegen die einfachsten pneumatischen Systeme traktorseitig bei Fr. 2000.–, anhängerseitig bei Fr. 1000.–.

5. Schluss

Gemäss Strassenverkehrsgesetz (SVG) müssen landwirtschaftliche Anhänger – wenn keine Hilfsperson vorhanden ist – vom Traktor aus gebremst werden können. Die Seilzugbremsen entsprechen den heutigen Anforderungen oft nicht mehr, (schwere Anhänger, geschlossene Kabine, weit vorneliegender Fahrersitz etc.). Mit traktorspezifischen oder von Zulieferfirmen angebotenen Bremsaggregaten können Traktoren mit einfachen, gut wirksamen, hydraulischen

Land- und Forstwirtschaft vertrauen der WESTAGRO-Bremse



Wabco Westinghouse AG
CH-3018 Bern, Freiburgstr. 384
Schweiz Suisse
Telefon: (031) 55 41 41
Telex: 32 406 wawe ch

WABCO WESTINGHOUSE

DEPOT BASEL: CH-4052 Basel, Auf dem Wolf 30, Telefon 061 41 92 12

DEPOT BERN: CH-3018 Bern, Freiburgstrasse 384, Tel. 031 55 02 87

DEPOT LAUSANNE: CH-1022 Chavannes/Ronens, Route de la Maladière 16, Tél. 021 35 41 61

DEPOT ST.GALLEN: CH-9010 St. Gallen, Guisanstrasse 94, Rotmonten, Tel. 071 24 41 37

oder pneumatischen Einleitersystemen ausgerüstet werden. Einzelne Fabrikate haben sich in der Praxis bereits über Jahre bewährt und können auch wegen der günstigen Preise empfohlen werden.

Um detaillierte Angaben über Vor- und Nachteile einzelner Systeme zu erhalten, werden in nächster Zeit im Rahmen einer Vergleichsprüfung an der Forschungsanstalt Tänikon (FAT) hydraulische und pneumatische Bremsbetätigungsstysteme geprüft. Dabei sollen auch Kraftschlussprobleme zwischen Reifen und Boden im Zusammenhang mit Bremsfragen untersucht werden. Ob sich letzten Endes hydrau-

lische oder pneumatische oder gar beide Systeme nebeneinander in der Schweiz durchsetzen werden, hängt unter anderem auch von den zur Zeit in Ausarbeit befindlichen Gesetzesbestimmungen im Ausland ab. Während momentan in Frankreich die hydraulischen Systeme vorherrschen, geht in Deutschland die Entwicklung offenbar vermehrt in Richtung Druckluftbremsen. — Ob hydraulisch oder pneumatisch sollten jedenfalls zur Erhöhung der Verkehrssicherheit auf lange Sicht landwirtschaftliche Anhänger mit dem Fusspedal des Traktors gebremst werden können.

Lassen sich auch bei der landwirtschaftlichen Bereifung Kosten sparen?

P. Müri, Aarg. Maschinenberatung

Die Bereifung spielt auch in der Landwirtschaft eine grosse Rolle: der Neuwert von Reifen und Schläuchen an Traktor, Anhängern und Landmaschinen erreicht schon auf einem mittleren Landwirtschaftsbetrieb ohne weiteres Beträge von 6000–7000 Franken und mehr!

Das Tragen von schweren Lasten und die Uebertragung von Zug- und Bremskräften sind die wichtigsten Aufgaben der Landwirtschaftsreifen. Diese Aufgaben können nur gelöst werden, wenn erstens die geeignete Bereifung gewählt wurde und zweitens die Reifen richtig gepflegt werden. Reifenwahl und Reifenpflege sind folglich für den Landwirt von grosser Bedeutung. Durch überlegten Reifenkauf lässt sich Geld sparen, aber ebenso durch fachgerechten Einsatz und eine sachgemäße Reifenpflege. Die Frage bei der Auswahl neuer Reifen werden hier nicht näher untersucht, doch auf eine gute Einsparungsmöglichkeit soll aufmerksam gemacht werden: die Verwendung von **neugummierter Reifen**.

Was für Flugzeugreifen gut ist, ist für Traktorenreus billig!

Neugummierte (runderneuerte) Reifen werden seit Jahren in der ganzen Welt eingesetzt, und zwar an Baumaschinen, Last- und Personenwagen, Anhän-

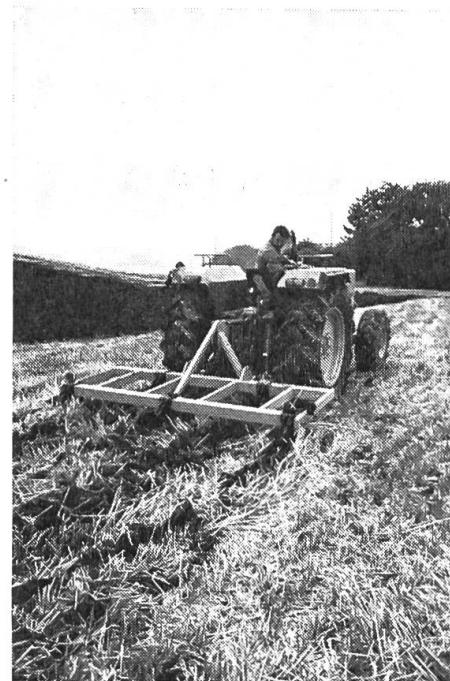


Abb. 1: Grosse Zugkräfte können nur von einer richtig bemessenen, einwandfreien Bereifung übertragen werden.

gern usw. bis zum Jumbo-Jet. Man hat nämlich schon seit langem herausgefunden, dass die Karikasse, der Reifenunterbau, in den meisten Fällen nach der Abnutzung des Profils noch brauchbar