

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 52 (1990)

Heft: 5

Rubrik: Besser bremsen

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: 03.02.2026

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

Besser bremsen

Willi von Atzigen, SVLT

Die eindrucksvolle Beschleunigung und das gute Durchzugsvermögen dank Punch unter der Motorhaube und Powershift im Getriebe ist die eine Seite der Medaille moderner Fahrzeugtechnik. Die andere betrifft die rechtzeitige Vernichtung, beziehungsweise die gefahrlose Ableitung der kynetischen Energie beim Abbremsen und die Beherrschung eines Fahrzeuges in jedem Augenblick. Bis die erwünschte Verzögerung eintritt und es zum Stillstand kommt, laufen mehrere Teilprozesse von unterschiedlicher Dauer ab. Wer diese kennt, schärft sein Verantwortungsbewusstsein für einen professionellen Fahrstil.



Angepasster Fahrstil, Kenntnisse über die technischen Möglichkeiten und die daraus abgeleiteten Massnahmen sind die Grundlage zur sicheren Erledigung der Transportaufgaben, wie sie in erster Linie zur Erntezeit anfallen.

Der SVLT setzt sich für Bremsysteme ein, die den sehr beachtlichen Tonnagen moderner landwirtschaftlicher Anhängerzüge gewachsen sind. Insbesondere ist er massgeblich an der Entwicklung eines objektiven und effizient arbeitenden Messinstrumentes zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der hierzu lande üblichen ölhdraulischen Bremsysteme beteiligt. Anhand eines Messprotokolls soll die Veränderung des Öldruckes (in bar), beziehungsweise die daraus resultierende prozentuale Abbrems-

sung in Abhängigkeit der Zeit dargestellt werden.

Abbremsung von Traktor und beladenem Anhänger

Die einzelnen Phasen des Bremsvorgangs von Traktor und beladenem Anhänger sind sich ähnlich. Verschiebungen ergeben sich allerdings auf Grund des technischen Ausbaustandes. Die folgende Graphik illustriert das Messprotokoll eines Anhänger-

zuges mit einer Gesamtmasse von 12 Tonnen:

- Traktor: Fiat 680 3500 kg
- Anhänger: Doppelachser 8500 kg

Es handelt sich um die Aufzeichnung einer massiven Abbremsung von einer Geschwindigkeit von ca. 25 km/h auf Null. Eine derart brüskie Abbremsung wird in der Praxis nur in Ausnahmefällen notwendig sein.

Diskontinuität der Bremsverzögerung

In unserem Beispiel (Graphik) sinkt die Abbremsung bei ca. 0,35 Sekunden gegen Null, weil, wie bei jedem Anhängerzug mit hydraulischer Anhängerbremse, nach dem Betätigen des Bremspedals das Zugfahrzeug verzögert, aber vom auffahrenden Anhänger einen Augenblick lang wieder beschleunigt wird. Diese Beschleunigung dauert so lange, bis die Hydraulikpumpe über das Anhängerbremsventil den erforderlichen Öldruck in der Bremsleitung aufgebaut hat. Nach unseren Messungen ist diese Phase bei korrekt eingestellter Bremsanlage kurz und stellt daher kein Sicherheitsrisiko dar. Zudem kann diese kurzzeitig inexistentie Abbremsung wirkungsvoll umgangen werden, indem das Bremspedal in zwei Phasen betätigt wird.

Kikeriki



BEA
Halle 15 A
Stand 1506 A

Lieber früh als zu spät

Der aufgeweckte Landwirt befasst sich heute schon mit der Erhaltung der wirtschaftlichen Stabilität und der Leistungsfähigkeit seines Hofes im Hinblick auf EG 1992. Es gilt die **Leistungsfähigkeit ohne Überinvestition** zu erhöhen.

Massgeschneidert passt da das CASE-IH-Profi-Angebot: bewährte, zuverlässige Traktoren ohne teuren, wenig sinnvollen Schnickschnack.

CASE-IH 633 Profi 3 Zylinder 52 PS
2 Rad **Fr. 28'500.-**
4 Rad **Fr. 35'850.-**
CASE-IH 833 Profi 4 Zylinder 67 PS
4 Rad **Fr. 39'900.-**

Prüfen Sie das CASE-IH-Profi-Angebot bei Ihrem CASE-Händler (auch Leasing und Finanzierung).

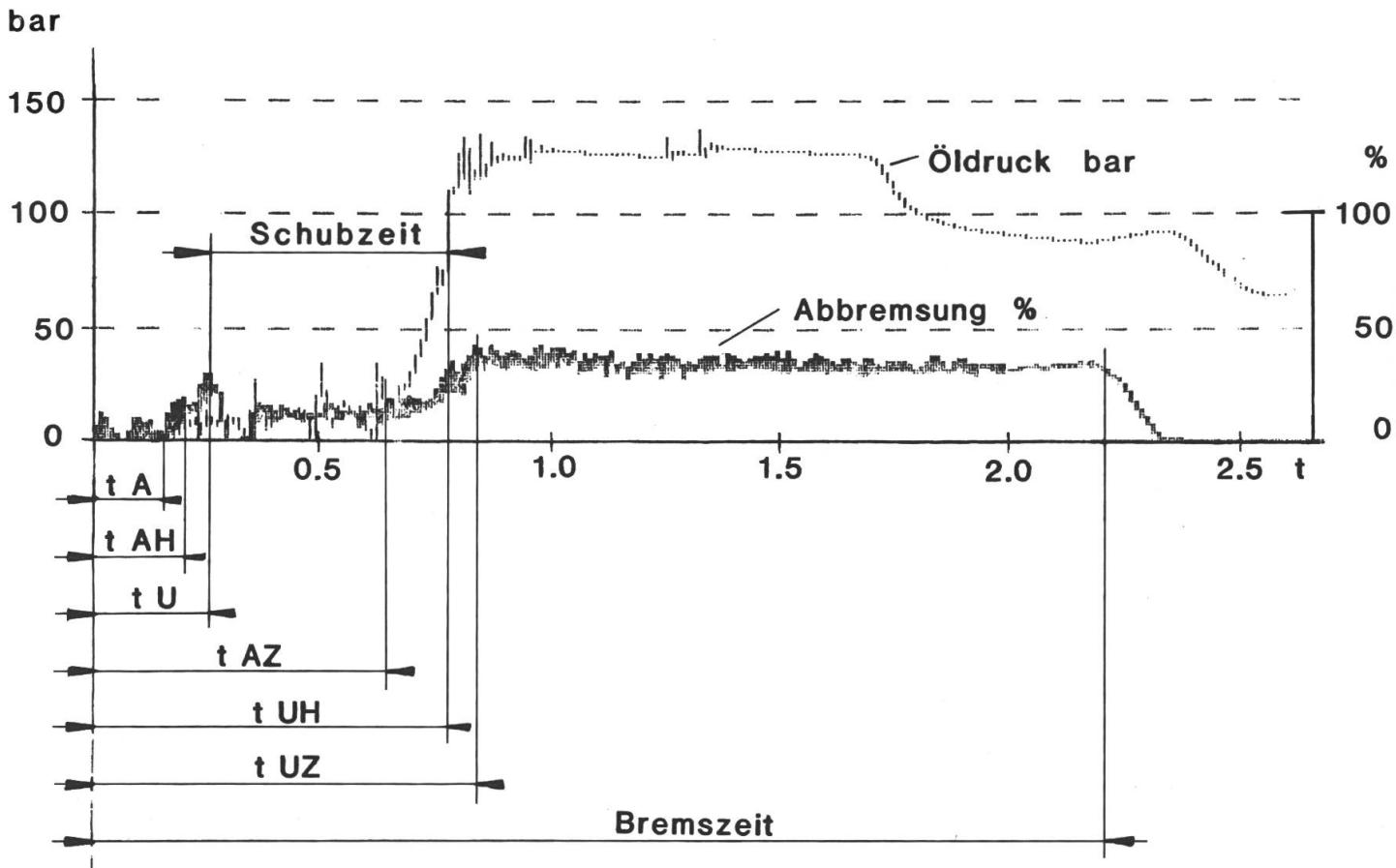
ROHRER-MARTI

Rohrer-Marti AG

Land- und Fördertechnik

8108 Dällikon, Tel. 01 844 46 00





Graphik: Veränderung des Öldruckes in der Bremsleitung und prozentuale Abbremsung über die Bremszeit.

- t_A = Zeit vom Betätigen des Bremspedals, bis die Abbremsung am Traktor einsetzt
- t_{AH} = Zeit vom Betätigen des Bremspedals, bis der Öl-Druck in der Bremsleitung 10 bar beträgt, bzw. die Abbremsung des Anhängers in der Regel beginnt
- t_U = Zeit vom Betätigen des Bremspedals, bis 30 Prozent-Abbremsung des Traktors
- t_{AZ} = Zeit vom Betätigen des Bremspedals, bis die Bremsen an Traktor und Anhänger wirksam werden
- t_{UH} = Zeit vom Betätigen des Bremspedals, bis der Öl-Druck in der Bremsleitung 100 bar beträgt, bzw. die Abbremsung des Anhängers nahezu maximal ist
- t_{UZ} = Zeit vom Betätigen des Bremspedals, bis zur maximalen Abbremsung des gesamten Anhängerzuges

tigt wird. Der routinierte Traktorführer tippt dabei das Bremspedal kurz an und wartet für die eigentliche Abbremsung den Druckaufbau in der Bremsleitung ab.

Bremsmanöver mit leerem Anhänger (Geringe Anhängelast)

Bei leerem Anhänger wird der Pedaldruck nach dem ersten Betätigen (Phase 1) nicht erhöht, sondern gleich belassen oder allen-

falls sogar reduziert (Phase 2). Diese Bremsmanipulation bedingt eine Schubzeit zwischen 0,5 und 1 Sekunde. Aufgrund dieser Erfahrung ist der Schluss zu ziehen, dass ein schnell reagierendes Bremssystem auf landwirtschaftlichen Anhängerzügen schlecht dosierbar und nicht unbedingt mit einem Sicherheitsgewinn gleichzusetzen ist.

Lastanpassungsventil

Um das Blockieren der Anhängerräder mit einer schnell wirksamen Bremshydraulik zu verhin-

dern, wird in speziellen Fällen der Einbau eines Lastanpassungsventils (LAV) empfohlen.

Die folgenden Überlegungen sprechen unserer Ansicht nach im allgemeinen allerdings gegen den Einbau eines LAV:

- Es ist ein zusätzliches Bauelement in der Bremsleitung eingebaut.
- Technische Defekte am LAV sind nicht selten.
- Mit dem LAV können Fehler im Aufbau der Bremsanlage verdeckt werden.
- Das LAV kann die Prüfung

Definitionen

Unter **Abbremsung in Prozent** verstehen wir das prozentuale Verhältnis von Bremskraft zu Gewichtskraft. Die maximale, erwünschte Abbremsung beträgt 30 Prozent.

$$\text{d.h. für unser Beispiel} \quad \frac{\text{Bremskraft}}{\text{Gewichtskraft}} = \frac{4000 \text{ kp}}{12000 \text{ kp}} \cdot 100 = 30\%$$

Die **Schubzeit** ($t_{\text{ÜH}} - t_{\text{U}}$) ist die Zeit vom Erreichen der maximalen Abbremsung des Traktors bis zum Erreichen von 100 bar Öldruck in der Bremsleitung. Während dieser Schubzeit sind die Bremsen des Anhängers noch nicht voll wirksam. Deshalb wirken je nach Anhängelast erhebliche Schubkräfte über die Deichsel auf den Traktor. Die Schubzeit liegt in der Regel bei etwa 0,5 bis 1 Sekunde. Schubzeiten über 1 Sekunde werden als «Weltreiße» empfunden und machen sich bei schweren Anhängelasten sehr unangenehm bemerkbar.

Die **Bremszeit** ist die Zeit vom Betätigen des Bremspedals bis zum Stillstand des Anhängerzuges.

der hydraulischen Anhängerbremse mit geeigneten Messgeräten nicht ersetzen.

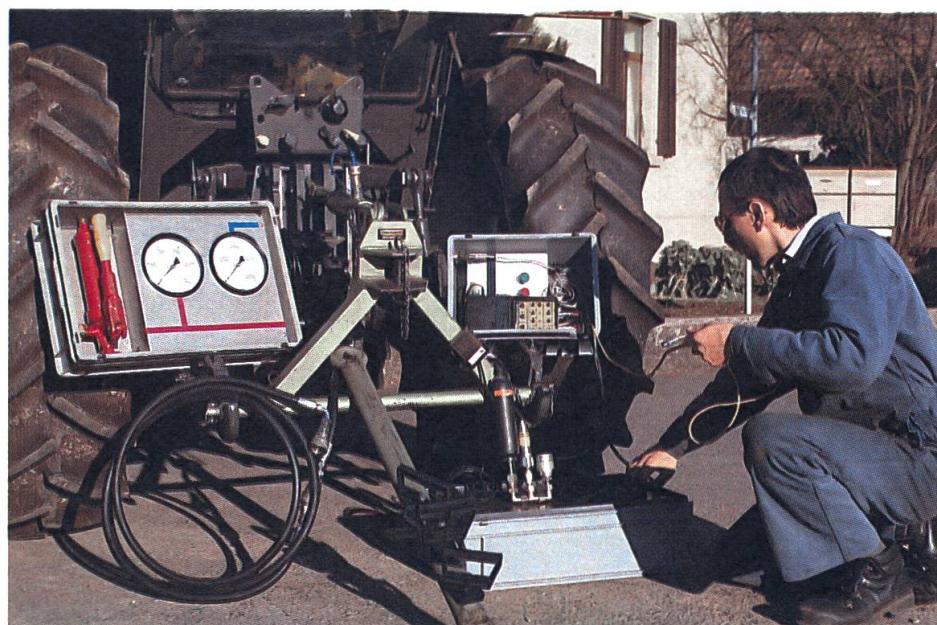
- Die Fehleinstellung des LAV kann gravierende Folgen haben. Eine gründliche Instruktion des Traktorführers ist unerlässlich.
- Die Kosten des LAV können bis zur Hälfte der Bremshydraulik am Anhänger ausmachen.

Jeder Traktorführer und Betriebsleiter soll unserer Ansicht nach zuerst mit der hydraulischen Anhängerbremse Erfahrungen sammeln. Die Montage eines allfälligen LAV ist zu einem späteren Zeitpunkt problemlos möglich.

und in der Praxis **er-fahren**. Die subtile, «zweiphasige Brems-technik» beeinflusst das Brems-

verhalten des landwirtschaftlichen Anhängerzuges positiv.

Mit Hilfe unseres modernen Bremsenprüfgerätes kann das dynamische Verhalten der hydraulischen Anhängerbremsanlage anhand eines Messprotokolls dokumentiert werden. Dieser «Messstreifen» ermöglicht das Bewerten der Qualität von Bremsanlagen und gibt zudem Hinweise für den korrekten Einsatz moderner Bremssysteme. Um optimale Bremswirkungen der Anhängerzüge zu gewährleisten, ist eine einwandfreie Abstimmung zwischen Traktor und Anhänger gemäss ISO-Norm Nr. 5676 zwingend. Das Einhalten dieser Norm ermöglicht den überbetrieblichen Einsatz von Traktoren und Anhängern ohne Sicherheitsverlust und ist verbunden mit einem erheblichen Komfortgewinn.



Seit einiger Zeit führt Willi von Atzigen, Leiter des Technischen Dienstes des SVLT, in Zusammenarbeit mit den Sektionen regelmässig die instruktiven Informationsnachmittage zum Thema «Hydraulische Anhängerbremsen» durch. Anhand eines Protokolls kann im Anschluss an einen Bremstest auf die Bremscharakteristik von Traktor und Anhänger geschlossen werden. Die Optimierung und Vereinheitlichung derselben sind ein wesentliches Ziel zur Erhöhung der Betriebssicherheit und im Hinblick auf den überbetrieblichen Einsatz von Traktoren und Anhängern.

Zusammenfassung

Um den optimalen Nutzen aus dem Bremssystem ziehen zu können, sind minimale Funktionskenntnisse sowie auch einfache Kenntnisse des Bremsverhaltens von Anhängerzügen nötig. Diese Kenntnisse werden vom Traktorführer durch Beobachten des Bremsverhaltens erworben

Doppelbereifung

Gitterräder, Pneus und Felgen



müller-ruswil
FRANZ MÜLLER
mechanische Werkstätte
6017 Ruswil, Tel. 041/73 11 58

alle Größen – für alle
Traktoren-Typen.
Die grösste Auswahl
in der Schweiz.

Verkauf durch den
Landmaschinen-Fachhandel.



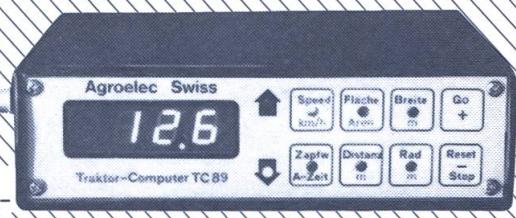
Der erfolgreiche Landwirt setzt diese AGROELEC-Geräte ein

10 Jahre
AGROELEC AG

- Digital-Tachometer für Traktoren
- Traktorcomputer; auch mit Spraycontrol
- Multi-Arenzähler für Erntemaschinen, a.m. Radar
- Arbeitsstundenzähler-Drehzahlüberwachung
- Regelgeräte für Beregnungsmaschinen
- Feldspritzen-Einzelgeräte



ab Fr. 420.-



Agroelec Swiss
Traktor-Computer TC 89

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte: AGROELEC AG, R. Zuber, 8477 Oberstammheim, ☎ 054-45 14 77