

*Hydraulische Anhängerbremsanlagen sind in den letzten Jahren sicherer und komfortabler geworden. Derzeit werden drei Bremssysteme in Österreich angeboten. Ein Zertifikat gibt dem Landwirt die Gewissheit, dass er gesetzeskonform unterwegs ist.*

Von Ing. Johannes PAAR, Bad Blumau



## Entspricht Ihre Anhängerbremse dem Gesetz?

Auf Grund einer Gesetzesänderung im Vorjahr dürfen alle land- und forstwirtschaftlichen Anhänger bis zu einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 18 t unter bestimmten Voraussetzungen mit 25 km/h gezogen werden.

Neben der bewährten Druckluftanlage werden diese Bedingungen heute auch von den hydraulischen Anhängerbremsanlagen erfüllt. Für Anhänger mit einem Höchstgewicht von bis zu 3.500 kg sind auch Auflaufbremsanlagen zulässig.

Die Druckluftanlage ist seit Jahrzehnten unumstritten. Die obere Leis-

tungskategorie der Traktoren ist heute vielfach mit einer Zweileitungs-Druckluft-Bremsanlage ausgestattet. Traktoren der unteren und mittleren PS-Klasse sowie Traktoren der älteren Generation sind serienmäßig mit keiner Druckluftanlage ausgerüstet bzw. ist ein nachträglicher Einbau oft sehr kostspielig. Eine Druckluftanlage für Traktoren kostet 1.800 bis 2.500 Euro in der Erstausrüstung. Bei Nachrüstungen sind die anfallenden Kosten noch wesentlich höher. Vergleichbare hydraulische Bremsanlagen kosten weniger als die Hälfte.

Der durchschnittliche Leistungsbedarf des Luftpressers bei einem 100-PS-Traktor liegt im Leerlauf bei etwa 1 kW. Bei Förderung unter Last kann der Leistungsbedarf bis zu 2,5 kW ansteigen. Bei kleineren Traktoren kommt dieser Nachteil stärker zu tragen als in der oberen Leistungskategorie. Eine Druckluftanlage ist nur dann zuverlässig, wenn sie regelmäßig gewartet wird.

### Vorteile hydraulischer Bremsanlagen

Viele Hersteller bieten heute ihre Traktoren mit hydraulischen Anhängerbremsanschlüssen an. Auch der nachträgliche Einbau ist wesentlich einfacher als bei einer Druckluftanlage. Daher ist auch die Nachrüstung von älteren Traktoren und Anhängern aus wirtschaftlicher Sicht interessant. Jeder Traktor hat eine Hydraulikanlage, die auch den Betriebsdruck für die hydraulische Anhängerbremse zur Verfügung stellen kann. Der Temperatureinfluss auf die Viskosität des Öles ist äußerst gering und daher für die Praxis zu vernachlässigen. Diese modernen Bremsanlagen sind ein großer Gewinn an Sicherheit gegenüber den mechanischen Bremsanlagen.

Wichtig für eine einwandfreie Funktion sind die sachgemäße Montage und die Abstimmung der Anhängerbremse auf den jeweiligen Traktor.

### Gesetzliche Bestimmungen

Unter folgenden Voraussetzungen dürfen nicht zum Verkehr zugelassene Anhänger im Rahmen der Land- und Forstwirtschaft mit max. 25 km/h und 18 t höchstzulässigem Gesamtgewicht gezogen werden:

- Die Bremskraft muss über die Betriebsbremsanlage des Zugfahrzeuges eingeleitet werden und auf alle Räder des Anhängers wirken.
- Die Bremsanlage des Anhängers muss auch bei Stillstand des Motors des Zugfahrzeuges wirksam sein.
- Die Bremskraft der Anhängerbremse muss dem Gesamtgewicht entsprechend über einen Bremskraftregler eingestellt werden können.

- Die Bremsverzögerung muss mindestens 2 m/s<sup>2</sup> betragen.
- Die Feststellbremse muss mechanisch ausgeführt sein.
- Am Anhänger ist ein Herstellerschild mit folgenden Angaben zu montieren: Fahrgestellnummer, Baujahr, Höchstgewicht des Anhängers, Wirksamkeit der Bremsanlage.
- Der Anhänger muss eine der STVO entsprechende Beleuchtung, Rückstrahler und eine 25 km-Tafel aufweisen.
- Der Anhänger darf nur mit Zugfahrzeugen gezogen werden, bei denen der Betriebsdruck des Anhängeranschlusses auf den Betriebsdruck der Anhängerbremse abgestimmt ist.



## Zertifizierung bietet Sicherheit

Das Prüfzertifikat gibt einerseits den Anbieterfirmen solcher Bremssysteme die Gewähr, dass ihre Systeme den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen, und andererseits den Landwirten die Gewissheit, dass sie gesetzeskonform unterwegs sind. Der Landwirt ist im Schadensfall strafrechtlich und versicherungstechnisch abgesichert.

Für jeden mit einem solchen Bremssystem ausgestatteten Anhänger ist der Nachweis der erforderlichen Bremsverzögerung von mindestens 2 m/sec<sup>2</sup> zu erbringen. Dieser Nachweis kann durch den Anhänger- oder Bremsenhersteller oder durch eine ermächtigte Prüfstelle erfolgen.

Derzeit bieten in Österreich drei Hersteller hydraulische Anhänger-

bremssysteme an. Bisher haben die Bremssysteme der Firma HÖLZLBERGER und EUROPART ein Zertifikat erlangt. Fahrzeuge mit dem System Europart müssen bei der jeweiligen Landesbehörde vorgeführt werden. Das System Hölzlberger hat eine Art Generalbetriebserlaubnis. Eine behördliche Abnahme ist daher nicht mehr notwendig. Die Firma FAIE importiert das weit verbreitete Bremssystem des italienischen Herstellers Safim. In der derzeitigen Konstellation lässt sich die Bremskraft bei diesem System am Anhängerbremsventil dem jeweiligen Beladungszustand nicht anpassen. Daher hat dieses Fabrikat kein Prüfzertifikat erhalten. Nach Auskunft von FAIE wird das Bremsventil in Kürze auf den neuesten technischen Stand gebracht. Dann wird auch FAIE für dieses Bremssystem das Zertifikat verliehen bekommen.

## Strafrechtliche und versicherungstechnische Aspekte

*Unzulässig und strafrechtlich relevant sind selbst aufgebaute hydraulische Bremszylinder, welche direkt mit einem Zusatzsteuergerät des Traktors betätigt werden. Mit welchen Folgen Sie im Schadensfalle rechnen müssen, wenn Sie mit einer nicht gesetzeskonformen Bremsanlage unterwegs sind, haben wir mit einem Experten des Versicherungsmaklerbüros Winter-Habacher besprochen.*



**Christian Huber, Versicherungsmakler Winter-Habacher:** „Das wissentliche und ständige Verwenden einer nicht vorschriftsmäßigen Bremsanlage ist grob fahrlässig!“

Grundsätzlich muss der Landwirt mit einer Verwaltungsstrafe rechnen, wenn eine nicht typisierte Bremsanlage verwendet wird. Eine Verwaltungsstrafe kann auch dann verhängt werden, wenn kein Unfall entstanden ist, zB im Rahmen einer Verkehrskontrolle. Viel schwerer wiegen bei einem Unfall aber die zivilrechtlichen Ansprüche sowie eine strafrechtliche Anklage.

Zivilrechtliche Ansprüche (zB Sachschaden beim gegnerischen Fahrzeug, Schmerzensgeldansprüche geschädigter Personen und dgl.) sind grundsätzlich durch eine Kfz-Haftpflichtversicherung abgedeckt. Wird jedoch

eine nicht typisierte Bremsanlage verwendet, entstehen zwei Problemkreise:

Der Schaden ist nicht im Zusammenhang mit der Bremsanlage:

Hier ist gemeint, dass eine nicht typisierte Bremsanlage nicht im Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen steht (zB der Landwirt übersieht beim Reversieren mit dem Traktor/Anhänger ein abgestelltes Fahrzeug und beschädigt dieses). Man spricht hier auch von Kausalität. Kausalität ist der Zusammenhang zwischen Ursache und Auswirkung. Ist eine

nicht typisierte Bremsanlage nicht die Ursache des Schadens, ist auch eine versicherungsmäßige Deckung gegeben.

Der Schaden steht im Zusammenhang mit der Bremsanlage:

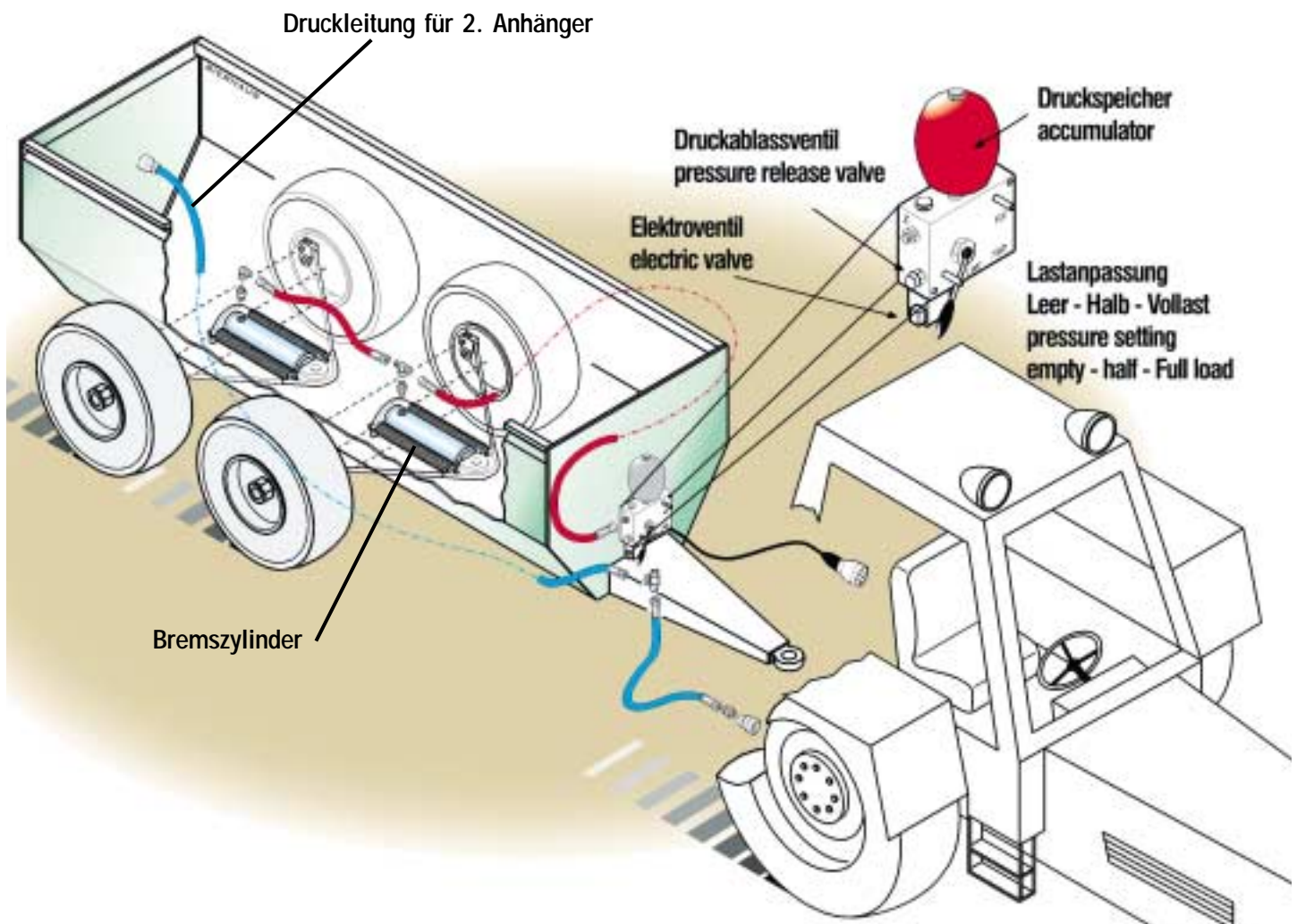
Hiermit ist gemeint, dass eine Kausalität zwischen der Ursache (nicht typisierte Bremsanlage) und der Auswirkung (zB Beschädigung von Sachen, Verletzung oder Tötung von Personen) besteht. In Bezug auf die Deckung durch eine Versicherung kann es zu einem Ausschluss kommen.

Das Verwenden einer nicht typisierten Bremsanlage stellt eine Erhöhung der Gefahr dar. Zu letzterem sind alle Umstände zu zählen, derentwegen das Fahrzeug dem KFG (Kraftfahrzeuggesetz) oder den aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Verordnungen nicht entspricht und eine weitere Verwendung dieses Fahrzeuges die Verkehrssicherheit gefährden würde. Stellt dies eine grobe Fahrlässigkeit dar, so ist diese Erhöhung der Gefahr eine Obliegenheitsverletzung. Obliegenheitsverletzungen bieten dem Versicherer grundsätzlich eine Regressmöglichkeit, und zwar bis 11.000,- EUR pro Obliegenheit nach den neuen Bedingungen – bei alten Bedingungen noch 7.267,28 EUR pro Obliegenheit.

Das wissentliche und ständige Verwenden einer nicht typisierten Bremsanlage ist sicherlich als grobe Fahrlässigkeit einzustufen.

Die strafrechtliche Verfolgung wird nur dann vorgenommen, wenn durch einen Unfall Personen verletzt oder getötet werden. Kosten oder Strafen, die aus einem Strafverfahren entstehen, sind von der Kfz-Haftpflichtversicherung nicht umfasst bzw. können auch nicht versichert werden. Sollte eine nicht typisierte Bremsanlage für einen Unfall mit Verletzung oder Tötung von Personen verantwortlich sein, so wird dies sicherlich zur Verurteilung führen.

**EUROPART (Schiedlberg): Elektrohydraulisches Anhängerbremsventil (ABV 201148)**



**Aufbau**

Das Herzstück dieser Anlage ist das Anhängerbremsventil.

Dieses ist mit einer Lastanpassung ausgerüstet. Die Druckdifferenzen zwischen den Beladungszuständen (Voll, Halb und Leer) betragen etwa 30 bar. Diese Bremsdrücke lassen sich den jeweiligen Bedingungen mit einer Einstellschraube am ABV anpassen. Diese Änderung muss jedoch immer nach einer exakten Anweisung durchgeführt und mit einem Manometer kontrolliert werden.

Im Auslieferungszustand ist das Ventil wie folgt eingestellt:

- Eingangsdruck (vom Traktor kommend) = 130 bar
- Beladungszustand „Voll“: Bremsdruck = 130 bar
- Beladungszustand „Halb“: Bremsdruck = 100 bar
- Beladungszustand „Leer“: Bremsdruck = 70 bar

Am Anhängerbremsventil ist ein Elektroventil montiert, welches bei normalem Traktorbetrieb mit 2,33 A

Dauerstrom zu versorgen ist. Bei den meisten Traktoren besteht die Möglichkeit, über einen separaten Anschluss von der Lichtmaschine ca. 2,33 A Dauerstrom abzunehmen. Dadurch ist gewährleistet, dass, sobald der Motor abgestellt wird bzw. bei betätigter Handbremse, der Anhänger über den Speicher automatisch gebremst wird.

**Funktionsweise**

Vor Antreten einer Fahrt ist einmal zu bremsen, damit der Druckspeicher gefüllt wird. Dieser wird dann bei jedem Bremsvorgang automatisch wiederbefüllt, sofern Druck entnommen wurde.

Die elektrische Verbindung zum ABV kann über einen Pol der 7-poligen Anhängersteckdose geführt werden. Sollte sich der Anhänger vom Zugfahrzeug losreißen, wird die Dauerstromzufuhr unterbrochen und der Anhänger über den Speicherdruck gebremst. Die Druckleitung vom ABV zum Traktor ist dann drucklos. Dies gewährleistet auch ein leichtes An-

und Abkuppeln der Bremsleitung bei angezogener Traktorhandbremse.

Beim Abkuppeln der elektrischen Verbindung vom Traktor zum Anhänger wird dieser automatisch über den Speicher eingebremst.

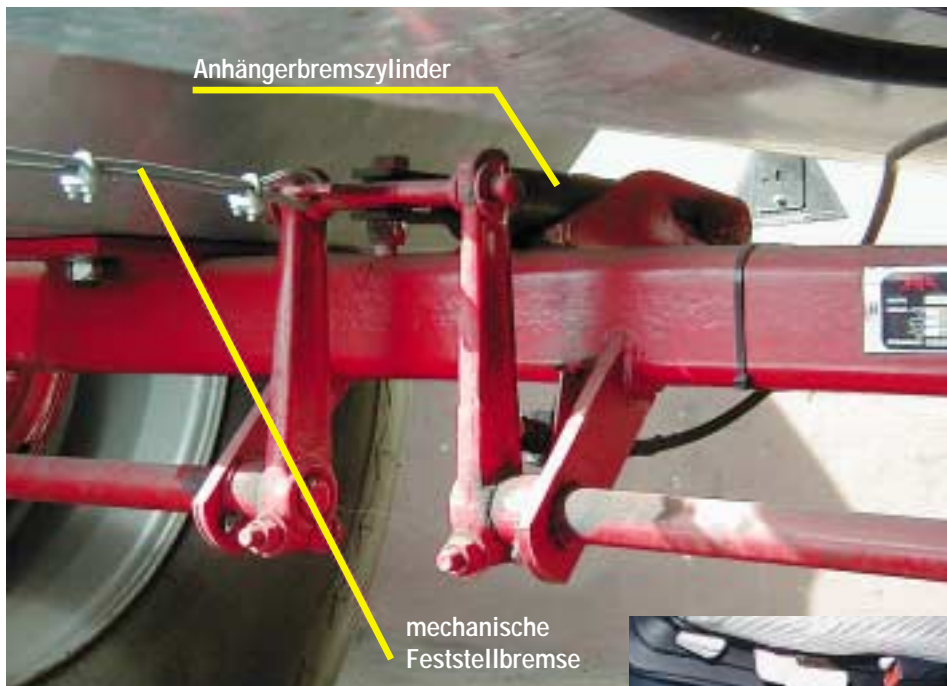
Wird bei einer längeren Abstellzeit des Anhängers (Winter) die gesamte Bremsanlage drucklos gewünscht, kann dies bei angekuppelter Bremsleitung zum Traktor durch Drücken am „Druckablassventil“ erreicht werden.

Beim Betrieb eines zweiten Anhängers ist die hydraulische Druckleitung vor dem ABV mittels T-Stück und einer eigenen Leitung nach hinten zu leiten. Am zweiten Anhänger ist ebenfalls ein elektrohydraulisches ABV zu montieren.

**Preisbeispiel für einen Einachsanhänger**

Anhängerbremsventil mit Druckspeicher (traktor- und anhängerseitig), Bremszylinder, Hydraulikschläuche (nach Bedarf)

**etwa 1.445,- EUR inkl. MwSt.**

**HÖLZLBERGER (Neuzeug): Hydrobrake - 2000**


Das Sicherheitspaket besteht auch aus einem Druckbehälter, einem elektrischen Sicherheitsventil und einem Ölablasstank. Die Bauweise erlaubt eine Verwendung für mehrere Anhänger.



Die Bremskraft lässt sich vom Fahrersitz aus durchführen und erfolgt analog zur Druckluftanlage (Pfeil).

**Aufbau**

Dieses System besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen: Dem regelbaren Anhängerbremssventil am Traktor und dem Sicherheitspaket „SP-2000“ am Anhänger. Das Sicherheitspaket ist abnehmbar, und daher für mehrere Anhänger zu verwenden. An den weiteren Anhängern müssen nur die Bremszylinder mit den Hydraulikschläuchen montiert werden.

Die Einstellung der Bremskraft am Anhänger lässt sich vom Fahrersitz aus durchführen und erfolgt analog zur Druckluftanlage: Anhänger leer (2), Anhänger halbvoll (3) und Anhänger voll beladen (4). Zusätzlich verfügt das Ventil für Arbeiten ohne Anhänger über eine Null-Stellung (0). In dieser Stellung wird kein Bremsdruck aufgebaut.

Am Anhänger wird das Sicherheitspaket „SP-2000“ montiert. Dieses Sicherheitspaket besteht aus einem Druckspeicher, einem elektrischem Sicherheitsventil und einem Ölablasstank. Die Bremszylinder am Anhänger werden über einen Hydraulikschlauch vom „SP-2000“ gespeist.

Das Sicherheitspaket wird über eine elektrische Steuerleitung und ein (oder mehrere) Relais mit dem Ladestrom

des Traktors verbunden. Diese Verbindung erfolgt über eine separate 3-polige Elektroleitung. Über diese Elektroleitung wird zusätzlich eine Verbindung zur Traktorhupe hergestellt.

**Funktionsweise**

Sobald der Traktor gestartet wird, gibt das Sicherheitspaket den Ölfluss vom Bremszylinder zum Traktor frei, und der Anhänger ist somit ungebremst. Beim ersten Bremsvorgang füllt das Anhängerbremssventil am Traktor den Druck-Speicher im Sicherheitspaket (sofern in der Lösestellung Öl entnommen wurde) und den Anhängerbremsszylinder mit Öl. Um sicher zu gehen, dass der Druckspeicher voll ist, sollte vor dem Losfahren einmal die Bremse betätigt werden. Sollte sich der Anhänger von der Zugmaschine losreißen, wird die elektrische Verbindung unterbrochen. Das Sicherheitspaket schließt nun den Ölkreislauf vom Anhänger zur Zugmaschine und gibt den Ölfluss vom Druckspeicher zum Anhängerbremsszylinder frei, der Anhänger wird dadurch automatisch gebremst.

Stirbt der Traktor ab, ist die Handbremse angezogen oder die Zündung

des Traktors ausgeschaltet worden, wird auch in diesen Fällen die elektrische Verbindung zum Sicherheitspaket unterbrochen und der Anhänger über den Druckspeicher gebremst. Bei dieser Speicherbremsung ist ein An- und Abkuppeln der Bremsleitung am Traktor jederzeit möglich, da die Bremsleistung zum Traktor bei der Speicherbremsung drucklos ist. Die Leitung zum Anhängerbremsszylinder ist in diesem Fall mit Druck (vom Membrandruckspeicher im Sicherheitspaket) beaufschlagt.

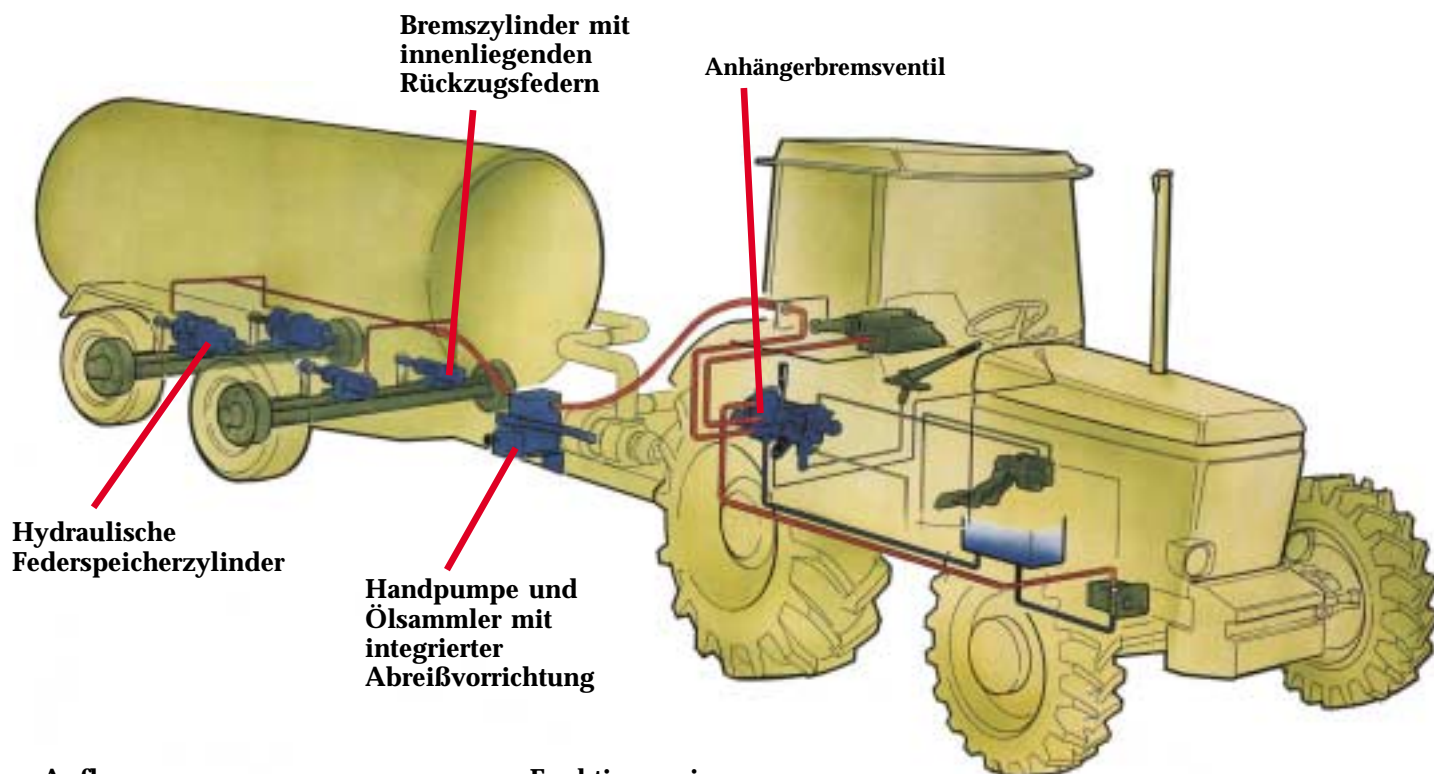
Dieses System erlaubt ein mehrmaliges Lösen und Anziehen der Bremse ohne eine bestehende Hydraulikverbindung zum Traktor. Ist der Anhänger mit dem Traktor verbunden, die Zündung eingeschaltet und der Hebel am Sicherheitspaket in Lösestellung, wird der Fahrer akustisch über die Traktorhupe gewarnt.

**Preisbeispiel für einen Einachsanhänger**

Anhängerbremssventil mit integrierter Lastanpassung, Sicherheitspaket, Bremszylinder, Hydraulikschläuche (nach Bedarf)

**etwa 1.175,- EUR inkl. MwSt.**

**FAIE (Vöcklabruck): „Italienisches System“ SAFIM**



**Aufbau**

Die Anhängerbremse besteht aus einem Bremsventil (am Traktor montiert), einem Ölsammler mit Handpumpe und Abreißvorrichtung sowie aus einem einfachen Bremszylinder und einem hydraulischen Federspeicherzylinder.

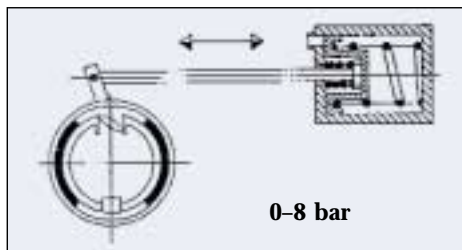
Das Bremsventil wird über eine oder zwei Steuerleitungen der Betriebsbremse des Traktors angesteuert. Ebenso gibt es die Möglichkeit, die Feststellbremse über Seilzug oder elektrisch zu betätigen. Das Bremsventil besitzt einen Absperrhahn, um das Ventil zu umgehen, wenn es nicht benötigt wird. Die Bremse des Anhängers ist betriebsbereit wenn der Absperrhahn geöffnet wird.

Der Ölsammler hat die Aufgabe, das beim Losreißen des Anhängers, die aus den Zylindern herausgedrückte Ölmenge aufzufangen. Aufgrund des Druckabfalls in der Versorgungsleitung wird der Anhänger automatisch eingebremst. Am Ölsammler ist eine Handpumpe integriert, mit der der Druck aufgebaut und so die Feststellbremse zum händischen Rangieren gelöst werden kann.

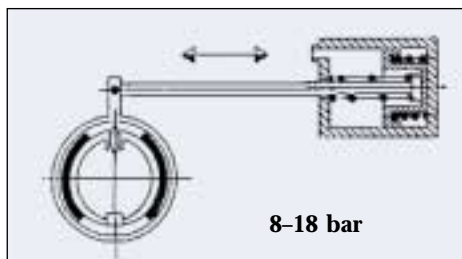
Die Bremszylinder werden jeweils auf einer Achse montiert, wobei die Montage eines einfachen Bremszylinders und auf der anderen Achse die eines hydraulischen Federspeicher-Zylinders für die Betriebs-, Feststell- oder Notbremsung vom Hersteller empfohlen wird.

**Funktionsweise**

Das System arbeitet mit unterschiedlichen Drücken, die das Anhängerbremsventil steuert. Von 0–8 bar wirken die Feststell- und die Notbremse. Dh bei Betätigung der Handbremse, beim Abstellen oder beim Losreißen des Anhängers ist die Kolbenstange des Federspeicherzylinders ausgefahren und die Bremse fixiert.

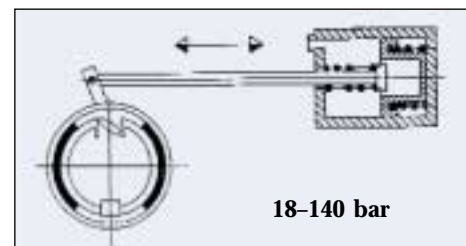


Von 8–18 bar wird die Bremse gelüftet. Der Absperrhahn am Bremsventil muss in der richtigen Schaltstellung sein, die Handbremse geöffnet und die Traktorhydraulik in Betrieb sein. Die Kolbenstange des Federspeicherzylinders wird in Ruhelage



gehalten. Am Bremsventil entspricht dieser Druckbereich einem Vorsteuersignal von 0 bar, das es vom Bremskreis des Traktors erhält.

Von 18–140 bar wirkt die proportionale Betriebsbremse. Der Druck steigt im Bremssystem an, und die Zylinder werden je nach Stärke wie der Fahrer auf das Bremspedal tritt, weiter ausgefahren und die Bremskraft steigt an. Die höchste Bremskraft wird bei einem Systemdruck von 140 bar erreicht. Im einfachen Bremszylinder wird nun auch die Federkraft, die 18 bar Systemdruck entspricht; überwunden und die Bremsung erfolgt wie im mehrteiligen Bremszylinder.



**Preisbeispiel für einen Einachsanhänger**

Anhängerbremseventil (von der Type des Traktors abhängig), Handpumpe und Ölsammelbehälter (nicht unbedingt notwendig), hydraulischer Federspeicherzylinder, Hydraulikschläuche (nach Bedarf)

**1.408,- EUR inkl. MwSt.**