



Foto: Landpixel

## Wer bremst, gewinnt

*Einwandfreie Bremsen an Traktoren und Anhängern sind mitverantwortlich für eine sichere Arbeit. Wir rufen bei Ihnen das Wissenswerte zum Thema Bremsen in Erinnerung.*

Von Ewald LUGER

Als Betriebsbremse von Standardtraktoren findet man häufig Trommelbremsen oder Scheibenbremsen an der Hinterachse und eine Trommelbremse an der Vorderachse. Kleinere Traktoren haben mitunter keine Vorderachsbremse. Optional sind bei einigen Herstellern auch Scheibenbremsen für die Vorderachse erhältlich oder eine Lamellenbremse auf der Allrad-Antriebswelle. Die Feststellbremse wirkt z.B. über die Trommelbremsen an der Hinterachse oder hydraulisch betätigt auf die hinteren Brems Scheiben.

Größere Traktoren haben beispielsweise als Betriebsbremse eine hydraulisch betätigte nassee Lamellenbremse, die fremdkraftverstärkt auf alle Räder wirkt, und als Feststellbremse eine elektrohydraulisch gelöste Federspeicherbremse. Schnelllaufende Traktoren haben gro-

ße außenliegende Scheibenbremsen mit Anti-blockier-Bremssystem (ABS) an allen vier Rädern. Die größere Bremswirkung liegt auf der Vorderachse. Als Feststellbremse dient beispielsweise eine Federspeicher-Handbremse, die an den Brems Scheiben des Getriebeausgangs wirkt. Neue Traktorkonzepte weisen mitunter andere Bremssysteme auf. Getriebebremsen, wo innerhalb des Antriebsstranges die Bremsung erfolgt, sind modern geworden. Die Bremsen neuer Traktoren mit einer Höchstgeschwindigkeit über 30 km/h müssen auf alle Räder wirken. Damit dies bei Bremskonzepten, die über den Antriebsstrang wirken, auch umgesetzt werden kann, ist zur Bremsung auch die automatische Sperrung eines Differentials erforderlich. Als Anhängerbremsausrüstung ist je nach Region bevorzugt eine Druckluft-

bremsanlage oder eine hydraulische Anhängerbremsanlage auf Wunsch verfügbar.

Bei kleineren Motorkarren oder Transportern werden als Betriebsbremse meist Scheibenbremsen an der Vorderachse und Trommelbremsen an der Hinterachse eingesetzt. Die Feststellbremse wirkt mechanisch auf die Hinterräder. Größere Transporter verwenden als Betriebsbremse Scheibenbremsen vorne und hinten und bieten mitunter optional auch eine Wirbelstrombremse zur Betriebsbremsung an. Die Feststellbremse wirkt bei größeren Motorkarren mechanisch auf die Vorder- oder Hinterräder oder als Scheibenbremse auf die Karданwelle.

## Mit Druckluft bremsen

Der Wunsch, landwirtschaftliche Anhänger auch vom Traktor aus bremsen zu können, führte zur Entwicklung der Druckluftbremsanlage. Druckluftbremsanlagen haben sich seit Jahrzehnten bewährt, sind sicher und zuverlässig und für viele der Vergleichsmaßstab, wenn es um Traktoranhänger-Bremsanlagen geht. Europaweit betrachtet gibt es einige Regionen, wo Druckluftbremsanlagen stark verbreitet sind, in anderen Regionen haben hingegen die meist kostengünstigeren hydraulischen Anhängerbremsanlagen eine hohe Verbreitung.

Eine Druckluftbremsanlage umfasst an der Zugmaschine die Hauptkomponenten der Druckluftherzeugungsanlage. Dazu gehören Kompressor, Druckregler, Luftbehälter, Frostschutzpumpe, Bremspedal, Hauptbremszylinder, Anhängersteuerventil, Versorgungs- und Steuerleitungen sowie Kupplungsköpfe für den Anschluss des Anhängers. Auf den Anhänger aufgebaut sind die jeweiligen Kupplungsköpfe mit Leitungsfiltren, ein Luftbehälter, ein Anhängerbremsventil, automatisch lastabhängige Bremskraftregler (kurz ALB-Regler) und Bremszylinder.

Die jeweiligen Kupplungsköpfe müssen so ineinander greifen, dass beim Abreißen des Anhängers ein selbstständiges Abkuppeln erfolgt. Die Dichtflächen der Kupplungsköpfe sind sauber zu halten, beschädigte Dichtringe zu erneuern, und nach dem Abkuppeln sind die Staubschutzdeckel zu schließen.

## Einleitungsanhängerbremsanlagen

Dabei wird bei Nichtbetätigung des Anhängersteuerventils der Luftbehälter am Anhänger aufgefüllt. Für die Abbremsung wird über die gleiche Druckluftleitung das Anhängerbremsventil druckabsenkend angesteuert. Dadurch öffnet sich der Durchgang vom Luftbehälter des Anhängers zum Bremskraftregler und Druckluft kann zum Anhängerbremszylinder strömen. Entsprechend der aufgebrauchten Fußkraft auf das Bremspedal, also die Betriebsbremse, fällt der Luftdruck am Kupplungskopf

und die Bremsung erfolgt mehr oder weniger stark. Wird eine maximale Bremsung beabsichtigt und daher das Bremspedal mit höchster Fußkraft betätigt, dann liegt am Kupplungskopf ein Druck von 0 bar an und über das Anhängerbremsventil eine Vollbremsung eingeleitet.

Die Einleitungsbetätigung einer Anhängerbremsanlage durch den Traktor ist sowohl für pneumatische, als auch hydraulische Anhängerbremsanlagen in Zukunft verboten. Nach der EU-Verordnung 2015/68 dürfen ab 31. Dezember 2020 alle neuen Traktoren nicht mehr mit einer Einleitungsanhängerbremsanlage ausgestattet sein. Kaufen Sie heute einen neuen Traktor mit Anhängerbremsanlage, so wird diese bereits eine Zweileitungsanhängerbremsanlage, entweder pneumatischer oder hydraulischer Bauart, sein.

Um einen bestehenden Anhänger beispielsweise mit hydraulischer Einleitungsanhängerbremsanlage an einem Neutraktor mit z.B. Zweileitungsanhängerdruckluftbremsanlage weiter verwenden zu können, ist der Aufbau einer zweiten Anhängerbremsanlage am Traktor zulässig.

## Zweileitungsanhängerbremsanlagen

Bei Zweileitungsanhängerdruckluftbremsanlagen dient eine Leitung als Vorratsleitung und die zweite Leitung als Bremsleitung. Die Vorratsleitung füllt kontinuierlich den Luftbehälter des Anhängers auf. Die Bremsleitung steuert das Anhängerbremsventil druckanstiegend an (im Unterschied zur druckabsenkenden Einleitungsbremse). Wird die Betriebsbremse betätigt, dann wird entsprechend der Fußkraft ein kleinerer oder größerer Druck in der Bremsleitung aufgebaut und eine entsprechende Abbremsung des Anhängers erreicht. Beim Betätigen der Feststellbremse wird der Anhänger ohne Abstufung der Bremskraft voll gebremst.

**Die Geschwindigkeiten und Gewichte heutiger Traktorgespänne machen sichere Bremssysteme notwendig.** Foto: stgrafix/Fotolia





Bei angehängten Maschinen haben sich je nach Region pneumatische oder hydraulische Zweileitungs-bremsen etabliert.

Foto: Landpixel



Trommelbremsen sind häufig an Geräten mit eigener Achse zu finden.

Foto: Paar



Seilzugbremsen spielen heute nur mehr eine untergeordnete Rolle.

Foto: Paar

Zweileitungsanhängerbremsanlagen benötigen zwei Kupplungsköpfe. Der Kupplungskopf der Vorratsleitung ist meist rot gekennzeichnet, jener der Bremsleitung gelb. Um ein Vertauschen unmöglich zu machen, haben die Kupplungsköpfe der Vorratsleitungen eine axiale Sicherung gegen Vertausch und die Kupplungsköpfe der Bremsleitungen eine seitliche Sicherung.

Reißt der Anhänger vom Zugfahrzeug ab, bremst sich der Anhänger automatisch ein. Die in den Luftbehältern von Traktor und Anhänger gespeicherte Luft ermöglicht bei Motorstillstand ein mehrmaliges Abbremsen.

Hat man mehrere Anhänger mit einer Einleitungsdruckluftbremsanlage und einen Neutraktor mit einer Zweileitungsanhängerdruckluftbremsanlage, dann ist eine Weiterverwendung der Anhänger durch den Aufbau der erforderlichen Komponenten für eine zusätzliche Einleitungsdruckluftbremsanlage am Traktor zwar möglich, sollte aber gut überlegt werden. Auch die Umrüstung der bestehenden Anhän-

ger von Einleitungsdruckluftbremsanlage auf eine Zweileitungsdruckluftbremsanlage ist technisch möglich. Sie mag zwar die teurere Lösung sein, ist dafür aber jene Lösung, die auch den zukünftigen Anforderungen und einer höheren Sicherheit entspricht.

### Hydraulische Anhängerbremsanlagen

In einigen Regionen Europas findet man in der Landwirtschaft vor allem hydraulische Anhängerbremsanlagen. Viele Hersteller bieten Neutraktoren mit hydraulischen Anhängerbremsanschlüssen als Zweileitungsbremsanlage an. Jeder Traktor hat ja eine Hydraulikanlage, die auch den Betriebsdruck für die hydraulische Anhängerbremse zur Verfügung stellen kann. Die Komponenten der Druckerzeugungsanlage Kompressor, Druckregler, Vorratsbehälter etc. sind traktorseitig nicht mehr notwendig, da bereits vorhanden. Das senkt Kosten und macht auch einen nachträglichen Einbau wesentlich einfacher als bei einer Druckluftbremsanlage.

Die Funktionselemente wie Anhängerbremsventil, automatisch lastabhängiger Bremskraftregler, Bremszylinder, Druckspeicher, Druckleitung, Steuerleitung etc. sind in ihren Grundfunktionen sehr ähnlich denen einer Druckluftbremsanlage. Zahlreiche neue Anhänger werden mit einer hydraulischen Anhängerbremsanlage angeboten. Alternativ ist natürlich meist auch eine Druckluft-Anhängerbremsanlage erhältlich.

Eine sichere Teilnahme im Straßenverkehr sowie auf Acker und Wiese macht eine geeignete Bremsanlage für alle Anhängerfahrzeuge erforderlich. Denn nur wer gut und sicher bremsen kann, der fährt auch langfristig gut und sicher. ■

Ewald Luger lehrt und forscht an der HBLFA Francisco Josephinum /BLT Wieselburg.

Auch abseits der Straße erhöhen Bremsen die Sicherheit bei der Arbeit.

Foto: Oleg Kozlov / Fotolia

