

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 83 (2021)

Heft: 6-7

Artikel: Gefahr im Zug?

Autor: Nadlinger, Manfred

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082224>

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>



Sehen beide «neu» aus, entsprechen aber unterschiedlichen Richtlinien: Ein neuer Traktor der jüngsten TMR-Verordnung, dahinter ein «relativ» neuer Anhänger (Baujahr 2016) der alten Richtlinie (Prüfgespann 2). Bilder und Grafiken: M. Nadlinger

Gefahr im Zug?

Neue Traktoren und Anhänger weisen eine stärkere Bremskraft auf. Das Ziehen von älteren Anhängern kann daher zu gefährlichen Situationen führen. Die BLT Wieselburg hat das untersucht und klärt auf.

Manfred Nadlinger*

Mit 1. Januar 2018 ist die sogenannte «Tractor-Mother-Regulation» (TMR) für landwirtschaftliche Fahrzeuge in Kraft getreten. Für die Praxis bedeutet das, dass sich dadurch die Bremswirkung bei Traktoren erheblich ändert. Neue Fahrzeuge bremsen bei gleichem Bremsdruck stärker als die alten. Das ist vor allem beim Ziehen von vorhandenen (älteren)

Anhängern problematisch, deren Bremskraft noch nicht angepasst wurde. Die Abbremsung der neuen Traktoren wurde von 38 auf 50% erhöht. Das heißt, die Summe der Einzelbremskräfte der Räder muss mindestens 50% der zulässigen Gesamtmasse des Fahrzeuges ausmachen (früher 38%). Die Kennlinien (EU-Bremsband) dafür werden am Rollenprüfstand ermittelt.

Mit der TMR gemeint ist die Rahmenverordnung (EU) 167/2013 (am Typenschild ersichtlich als «e*167/2013») über die EU-Typgenehmigung für Traktoren. Sie

gilt auch für Geräte, die am Traktor hängen – also Anhänger und angehängte Arbeitsgeräte, wie etwa Ladewagen, Güllefässer, Miststreuer oder Ballenpressen. Die bisherige Richtlinie 2003/37/EG (am Typenschild «e*2003/37») wurde damit abgelöst. Diese neue Massnahme wurde mit dem Ziel erlassen, die Typgenehmigungsverfahren für land- und forstwirtschaftliche Zugmaschinen auf europäischer Ebene zu vereinfachen, zu vereinheitlichen und die Sicherheit zu erhöhen – gerade bei Letzterem hapert es kurioserweise aber. Mit dieser neuen Richtlinie

* Manfred Nadlinger forscht am Lehr- und Forschungszentrum Francisco Josephinum der BLT Wieselburg (A).

werden die Vorschriften im Anforderungsniveau dem LKW angenähert. Die Bremsanlagen von seit Anfang 2018 neu zugelassenen land- und forstwirtschaftlichen Motorfahrzeugen und von Anhängerbremsen müssen somit dieser Verordnung entsprechen.

Beim Bremsen ausser Kontrolle

Welche Auswirkungen das alles für die Praxis hat, hat die HBLFA Francisco Josephinum / BLT Wieselburg im letzten Jahr anhand der Kombination «neuer Traktor und vorhandener Anhänger» untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchung betreffen nicht nur die gewählten Fabrikate, sondern sind unabhängig vom Hersteller zu betrachten. Als Gespann haben die Prüfingenieure einen neuen Case IH «Maxxum 145» mit einem Brantner-Zweiachsanhänger (Baujahr 2016) mit automatisch lastabhängigem Bremskraftregler (ALB) und 18 t Gesamtgewicht kombiniert, der noch nach der alten Richtlinie 2003/37/EG zugelassen war. Die Bremsverzögerungen von Traktor und Anhänger sind somit unterschiedlich. Das bedeutet, dass in diesem Fall der Traktor stärker bremst als der Anhänger. Somit kommt es zu einer sogenannten «Unterbremsung» des Anhängers. Die Folgen beim Bremsen sind hohe Auflaufkräfte des Anhängers auf den Traktor. Für die Praxis bedeutet das, dass man rund doppelt so stark wie bisher ins Bremspedal treten muss, bis der volle Steuerdruck von 6,5 bar am gelben Kupplungskopf der Anhängerbremse anliegt und der Anhänger auch angemessen abbremsen kann. Dies führt zwischen Traktor und Anhänger zu einer ungleichen Bremslastverteilung, der Traktor bremst stärker und der Anhänger schiebt auf den Traktor auf. Das kann dazu führen, dass die Traktorrä-

der blockieren, der Traktor (bei Vollbremsung auf trockener Asphaltstrasse) anfängt zu springen und sich querstellt. Ein unkontrollierbarer Bremsvorgang ist die Folge. In dieser Situation muss der Fahrer unverzüglich die Bremse lösen, um das Querstellen des Traktors zu verhindern. Durch eine ungleiche Bremslastverteilung zwischen Traktor und Anhänger kommt es auch zu einem höheren Bremsenverschleiss am Traktor.

Gleich und gleich...

In Grafik 1 sind drei verschiedene Traktor-Anhänger-Kombinationen bei einer Vollbremsung dargestellt. Bei Gespann 1 entsprechen der Traktor (Case IH «Maxxum 145») und der Anhänger (Brantner 18 t) der gleichen Zulassungsbestimmung, nämlich der alten Richtlinie. Beide Bremsysteme sind aufeinander abgestimmt. Die Auflaufkraft des Anhängers läuft nach einer anfänglichen Lastspitze kontinuierlich gegen null. Die Räder des Traktors blockieren nicht und es kommt zu einem kontrollierten, kontinuierlichen Bremsvorgang. Die Traktoren von Gespann 2 (Case IH «Maxxum 145») und Gespann 3 (Steyr «6240 CVT») entsprachen der neuen Verordnung und die beiden Anhänger (Brantner 18 t sowie Stetzl 24 t) der alten Richtlinie. In beiden Fällen beginnt der Traktor aufgrund seiner höheren Bremswirkung als jener des Anhängers (beziehungsweise der hohen Aufschubkraft des Anhängers) zu springen. Auch bei einem Gespann mit gleicher Zulassungsbestimmung, wo also die Bremsysteme aufeinander abgestimmt sind, kann es durch das Überhitzen der Bremsen – etwa bei langen Bergabfahrten – zu einer verringerten Bremswirkung des Anhängers kommen (siehe Grafik 2). Bei einer darauffolgenden Vollbremsung wer-

den dadurch die Aufschubkräfte des Anhängers grösser, die Räder des Traktors blockieren. Besonders gefährlich kann die ungleiche Bremslastverteilung auf rutschiger Fahrbahn oder im Feld bergab werden, wenn der Traktor früher bzw. stärker bremst als der Anhänger. Der Anhänger schiebt auf und Unfälle sind die Folge.

Die Anhänger umrüsten?

Was tun, wenn man keinen neuen Anhänger kaufen will, weil der alte noch in Ordnung ist? Ein Umbau der Bremsanlage durch eine autorisierte Fachwerkstatt ist möglich. Dazu gehört etwa, den Bremsdruck des Anhängers anzupassen, die Wartung der Bremsgestänge und -hebel, eventuell der Einbau von anders dimensionierten Bremstrommeln oder (falls möglich) die Bremsleitungen zu verkürzen, um die Ansprechzeit der Bremsen ebenfalls zu verkürzen.

Damit ein alter Anhänger zu einem Traktor der neuen Richtlinie passt, muss er mit einer 2-Leiter-Druckluftbremse ausgestattet sein. Weiters muss der Bremsdruck des Anhängers angepasst werden. Falls nötig, ist die Ansprechzeit der Bremse zu verkürzen, etwa durch die Wartung der Bremsgestänge und -hebel oder durch das Einkürzen der Bremsleitungen (sofern möglich).

Der Grenzwert für diese Ansprechzeit liegt nach der neuen Verordnung bei 0,4 Sekunden und beschreibt den Zeitraum, den die Druckluft benötigt, bis der Bremsdruck am weitestentfernten Bremszylinder nach Ansteuerung am gelben Kupplungskopf anliegt. Eine längere Ansprechzeit bedeutet auch ein verzögertes Ansprechen der Bremsen und damit einen längeren Bremsweg.

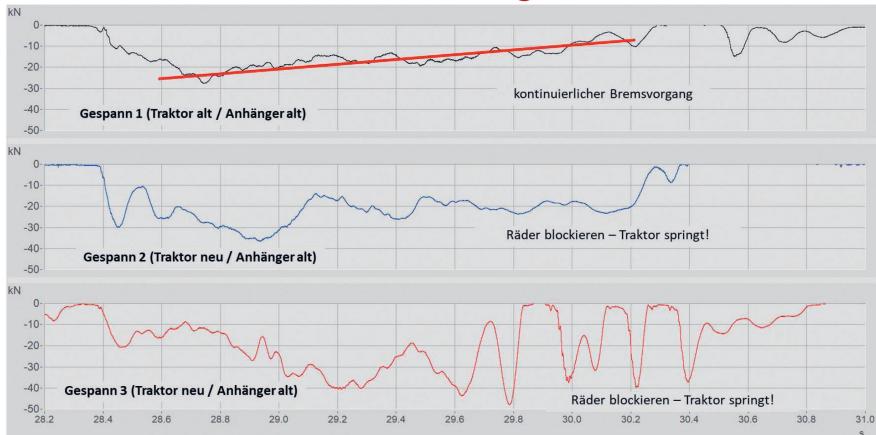
In der neuen Verordnung ist auch eine automatische Abreissicherung vorgeschrieben, die den Bruch der Steuerleitung automatisch erkennt und die Vorratsleitung innerhalb von zwei Sekunden entlüftet. Anhänger bis 30 km/h müssen 35 % des Gesamtgewichtes abbremsen, Anhänger über 30 km/h sogar 50 %. Anhänger über 30 km/h müssen mit einer automatischen lastabhängigen Bremskraftregelung (ALB) ausgestattet sein. Wenn man einen Anhänger von einer Fachwerkstatt umrüsten lässt, wird diese die angepasste Bremswirkung auch am Rollenprüfstand kontrollieren.

Um die gesteigerten Anforderungen an die Anhängerbremse erfüllen zu können, sind auch ausreichend dimensionierte Achsen erforderlich. Nicht alle alten An-



Kein Problem: Traktor und Anhänger (Prüfgespann 1) entsprechen der gleichen Richtlinie.

Grafik 1: Aufschubkraft des Anhängers auf den Traktor



Gespann 1: Case IH «Luxxum 100» (alte Richtlinie) mit Brantner (18 t, alte Richtlinie)

Gespann 2: Case IH «Maxxum 145» (neue Verordnung) mit Brantner (18 t, alte Richtlinie)

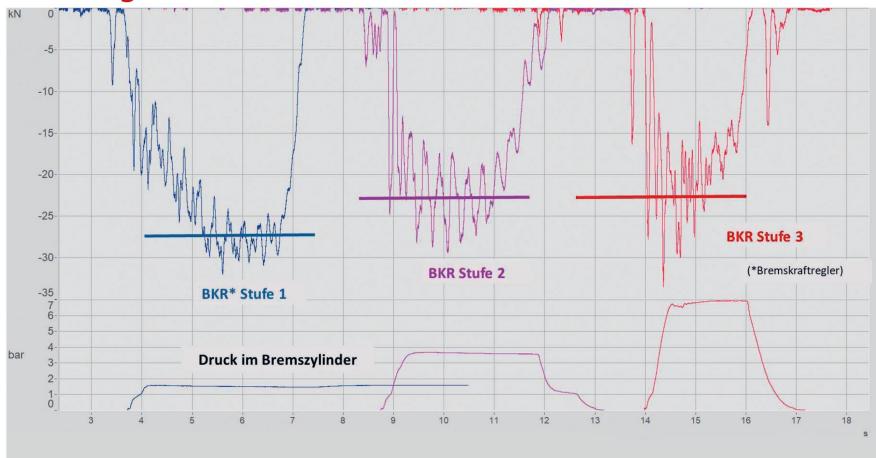
Gespann 3: Steyr «6240 CVT» (neue Verordnung) mit Stetzel (24 t, alte Richtlinie)

Grafik 2: Aufschubkraft des Anhängers bei kalter und überhitzter Bremse



Traktor und Anhänger (Gespann 1, beide nach der alten Richtlinie) bei einer Vollbremsung mit kalten sowie mit überhitzten Bremsen.

Grafik 3: Aufschubkraft des Anhängers bei schlechter Wartung



Bremswirkung des Anhängers bei unterschiedlichen Bremskraftregler-Stufen des Anhängers: Vollbremsung mit Traktor Case IH «Luxxum 100» und Tandem-Anhänger Brantner (Baujahr 1998 – alte Richtlinie, Gesamtgewicht 8,4 t).

hänger werden diese Forderungen erfüllen können.

Alter Traktor und neuer Anhänger

Kombiniert man einen Traktor der alten Richtlinie 2003/37/EG mit einem Anhänger der neuen Verordnung (EU) 167/2013, bremst der Anhänger stärker als der Traktor. Das ist nicht immer ein Nachteil, da der Anhänger bei jedem Bremsvorgang immer auf Zug ist und das Gespann dadurch gestreckt bleibt. Der Nachteil ist, dass sich durch das ständige Überbremsen des Anhängers der Verschleiss der Anhängerbremsen erhöht. Befindet sich das Gespann auf einer Fahrbahn mit guter Bodenhaftung, wird mit grosser Wahrscheinlichkeit kein sicherheitskritischer Betriebszustand entstehen. Beim Fahren im Gelände, am Hang oder auf rutschiger Fahrbahn kann es ebenfalls zum Blockieren der Räder des Anhängers und zu gefährlichen Fahrsituationen kommen. Zu beachten ist daher, dass man möglichst nur Traktoren und Anhänger gleicher Zulassungsbestimmung miteinander kombiniert oder bei der Verwendung eines neuen Traktors mit einem alten Anhänger die Bremsen des Anhängers auf die Anforderungen der neuen Verordnung nachrüstet.

Genauso problematisch wie die Kombination von Traktor und Anhänger ungleicher Zulassungsbestimmung ist eine schlechte oder die fehlende Wartung der Anhängerbremsen. Undichte Kupplungen oder Schläuche sowie schwergängige (z. B. verrostete) Lagerstellen der Gelenke führen dazu, dass das Potenzial der Anhängerbremsen nicht ausgeschöpft werden kann und die notwendige Bremsverzögerung bei starken Bremsmanövern nicht erreicht wird. Die Bremsanlage sollte im eigenen Interesse jährlich auf ihren Zustand überprüft und regelmässig gewartet werden. In Grafik 3 ist dargestellt, wie sich ein schlecht gewartetes Bremsystem eines Anhängers auf das Bremsverhalten auswirkt. Die einzelnen Stufen des manuell einstellbaren Bremskraftreglers erzeugen in den Bremszylindern zwar unterschiedliche Drücke, die sich aber in der Bremswirkung des Anhängers nicht widerspiegeln. Bei Stufe 2 und 3 ist die Bremswirkung nahezu identisch.

Fazit

Für die Praxis ist festzuhalten, dass sich beim Traktor und Anhänger das Bremsverhalten mit der neuen Verordnung geändert hat.



Je grösser (und schwerer) der «alte» Anhänger ist, umso grösser ist auch das Risiko von gefährlichen Fahrsituationen mit dem «neuen» Traktor (Prüfgespann 3).

Deshalb ist es wichtig, dass man nur Traktoren und Anhänger mit der gleichen Zulassungsbestimmung zusammen kombiniert.

Will man die auf dem Betrieb vorhandenen Anhänger weiterhin mit den neuen Traktoren einsetzen, so sollte man die Bremsen des Anhängers auf die Anforderungen der neuen Verordnung in einer autorisierten Fachwerkstatt nachrüsten lassen.

Ungeachtet der verschiedenen Traktor-Anhänger-Kombinationen, sollte man zudem unbedingt regelmässig die Bremsanlagen der Anhänger warten, um die Fahrsicherheit in allen nur erdenklichen Situationen jederzeit gewährleisten zu können.

Rapid URI

Der geniale vollelektrische Geräteträger ermöglicht effizientes und umweltschonendes Arbeiten in verschiedenen Einsatzgebieten. Im Aussen- wie auch im Innenbereich überzeugt der Rapid URI durch geringe Lärm- sowie keine CO2 Emissionen.

Rapid

Rapid Technic AG | Industriestrasse 7 | 8956 Killwangen
Tel. 041 44 743 11 11 | info@rapid.ch | www.rapid.ch



Innovative Lösungen für mehr Effizienz und Wirtschaftlichkeit.

Unser Know-How im Bereich der Maschinensteuerung bringen wir auch in der Agrarwirtschaft ein. Profitieren Sie von hoch entwickelten und einfach zu bedienenden Geräten, die Rentabilität und Produktivität rundum steigern.

FIELDWORK

Maschinenkontroll- und Vermessungssysteme AG
Bleichelistrasse 22, CH-9055 Bühler, www.fieldwork.ch

TOPCON
AUTHORIZED DEALER