



Erleichterungen, die Fahrer überfordern

Interview Peter Meier, Fachmann für Fahrzeugkonstruktionen aus dem Kanton Zürich, macht sich im dlz-Interview Gedanken zur Verkehrssicherheit von Traktoren speziell in Kombination mit Anhängern in der Landwirtschaft.

Die EU-Regeln im Bereich landwirtschaftliche Anhänger weichen von den Schweizer Regeln ab (Symbolbild).

Peter Meier, Sie beschäftigen sich seit Langem mit Traktoren und Anhängern und ihr Interesse gilt speziell der Sicherheit dieser Fahrzeuge im Strassenverkehr.

Welche physikalischen Grundsätze sind für dieses Thema von Bedeutung?

Meier: Viele Sicherheitsfragen ergeben sich erst aus der Kombination von Traktor und Anhänger. Deshalb ist der folgende physikalische Grundsatz zentral: Wenn ein Traktor alleine unterwegs ist, muss er bei Beschleunigungen nur mit seinem Eigengewicht zurechtkommen. Unter Beschleunigungen verstehe

ich hier die Temposteigerung, die Verzögerung und andere Formen der Beschleunigung, zum Beispiel Nickbewegungen und Querschleunigungen. Ist ein Traktor mit einem oder mehreren Anhängern unterwegs, wird die Kontrolle der verschiedenen Beschleunigungen komplexer.

Wie ist aus physikalischer Sicht der Idealzustand eines Anhängerzuges mit einem Traktor als Zugfahrzeug?

Meier: Für die Temposteigerung gilt: Die Motorleistung und die Haftreibung

zwischen Pneu und Fahrbahn bestimmen, wie viel Anhängergewicht ein Traktor in Bewegung versetzen kann. Also spielt die Gewichtsverteilung zwischen Traktor und Anhänger eine wichtige Rolle.

Beim Bremsen wiederum ist der Idealzustand, dass sich jede Masse, also Traktor und Anhänger, je separat bremsen können. Es soll vermieden werden, dass sich beim Bremsen ein Druck auf die Verbindungseinrichtungen zwischen Traktor und einem oder mehreren Anhängern aufbaut.

ZUR PERSON

Peter Meier



Peter Meier (Jahrgang 1958) ist als ältestes von vier Kindern auf einem Bauernhof aufgewachsen. Er absolvierte eine Ausbildung als Lastwagenmechaniker. Im Militärdienst machte er sich als Kranwagenmechaniker mit den Grundsätzen der Hydraulik vertraut. Die Bewegung von schweren Lasten fasziniert ihn seit jeher; er hat im Bereich Schwertransporte und als Autokranführer eine grosse Praxiserfahrung (mehr als 10'000 Arbeitsstunden). Peter Meier unterrichtet gelegentlich am Plantahof und am Strickhof und führt eine Einzelfirma im Bereich Spezialfahrzeugbau. Schwerpunkt seiner Tätigkeit ist die Konstruktion von zeit- und praxisgerechten Fahrzeugen sowie die Beurteilung von Fahrzeugen für Dritte mit abschliessender Herstellerbestätigung.

Was sind die Folgen, wenn der Traktor mehr bremst als der Anhänger oder umgekehrt?

Meier: Wenn der Anhänger stärker bremst als der Traktor, ist das ungefährlich, allerdings werden die Verbindungsteile stärker beansprucht. Wenn der Traktor mehr bremst als der Anhänger, wird es gefährlich, weil der Anhänger den Traktor überstossen kann.

Spielt der Anhängertyp bei den verschiedenen Formen der Beschleunigung eine Rolle?

Meier: Ja. Bei Starrdeichselanhängern wird ein erheblicher Teil des Anhänger gewichts auf den Traktor übertragen. Bei Drehschemelanhängern lastet nur ein Teil des Eigengewichts der schwenkbaren Zugdeichsel auf dem Traktor und keine

Stützlast. Das sind lediglich an die 50 Kilogramm. Dies beeinflusst die Gewichtsverteilung zwischen Anhänger und Traktor. Wenn wir zum Beispiel einen Traktor mit 7 Tonnen Eigengewicht haben, der ein grosses Güllefass mit Starrdeichsel zieht, liegen bis 3 Tonnen Stützlast dieses Anhängers zusätzlich auf dem Traktor. Das Traktorbetriebsgewicht erhöht sich damit auf rund 10 Tonnen. Für Nutztransporte ausserhalb der Landwirtschaft gilt der Grundsatz, dass auf der oder den Antriebsachsen minimal 25 Prozent des Betriebsgewichts inklusive Anhängerlasten muss. Das ist das Adhäsionsgewicht. Wenn wir das Beispiel der beiden Anhängertypen oben nehmen, darf das Güllefass mit Starrdeichsel in der Schweiz bei genügend grossem Achsab-

stand inklusive Stützlast 30 Tonnen wiegen. Der Drehschemelanhänger hingegen darf nur 21 Tonnen schwer sein.

Sie betonen, dass diese 25-Prozent-Regel nicht für landwirtschaftliche Zugfahrzeuge gilt. Welche Regeln gelten für die Landwirtschaft und welche Folgen hat dieser Unterschied?

Meier: Landwirtschaftliche Fahrzeuge, auch solche die bis zu 40 Kilometer pro Stunde fahren können, müssen das Adhäsionsgewicht von 25 Prozent nicht erreichen. Sie müssen dennoch mit voller Ladung in Steigungen bis 15 Prozent, oder alternativ dazu in Steigungen von 12 Prozent, fünfmal in 5 Minuten, einwandfrei anfahren können. Dies regelt die Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) in Artikel 54.

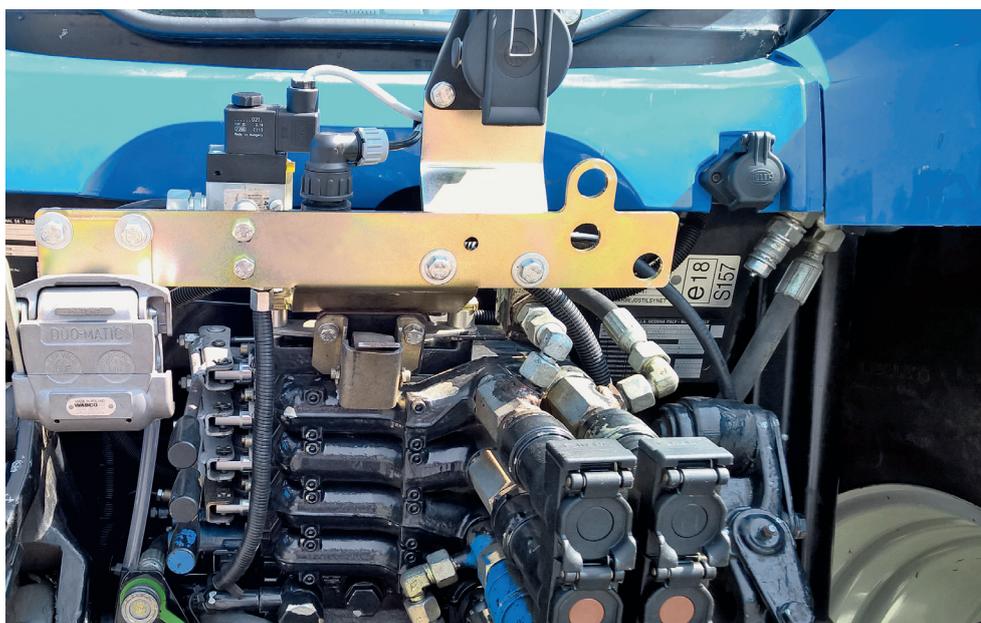
Woher weiss der Fahrzeugführer in der Landwirtschaft, wie schwer er einen Anhänger beladen kann, dass er den gesetzlichen Vorschriften im Strassenverkehr entspricht?

Meier: Im Gegensatz zu ausserlandwirtschaftlichen Nutztransporten kann sich der Fahrzeugführer in der Landwirtschaft nicht auf den Fahrzeugausweis des Zugfahrzeugs abstützen, denn dort ist nur die technisch mögliche Anhängelast vermerkt. Was im Strassenverkehr zulässig ist, ist aber eine andere Sache. Hier wird dem Fahrzeugführer in der Landwirtschaft eine grosse Verantwortung aufgebürdet, indem er für unterschiedliche Anhänger die zulässigen Gesamtgewichte immer selbst errechnen muss. Es muss die Anhängelast in Bezug zum jeweiligen variablen Betriebsgewicht des Traktors setzen können. Die Anhängelast darf nur so weit ausgenützt werden, als die Verkehrs- und Betriebssicherheit gewährleistet bleibt.

Wie stellt man in der Praxis fest, wie schwer eine Ladung ist?

Meier: Wenn keine Waage zur Verfügung steht, muss mittels Annahmen zum spezifischen Gewicht der Ladung das effektive Anhängergewicht errechnet werden. Guter Weizen wiegt beispielsweise 800 kg pro Kubikmeter. Bei luftgefederten Fahrzeugen könnte auch eine Waage am Anhänger eingebaut werden.

Welche Symptome spürt der Fahrer eines Traktors, wenn Traktor und Anhänger ausrüstungsmässig oder vom Gewicht her nicht zusammenpassen?



Dieser Traktor wurde nachgerüstet mit einem EU-Duomatic-Bremsanschluss und einer ABS-Stromversorgung nach ISO 7638.

Meier: Er spürt beispielsweise eine schwammige oder schaukelnde Fahrweise, wenn der Luftdruck in den Pneus zu tief ist. Das spürt man auch ohne Anhänger, aber ein Starrdeichselanhänger verstärkt das noch. Das Senken des Pneudrucks wird in der Praxis oft empfohlen, weil es auf dem Acker bodenschonend ist, aber auf der Strasse kann das gefährlich werden.

Welche weiteren Symptome spürt der Fahrer?

Meier: Wenn der Anhänger sehr spät bremst, spürt der Fahrer diesen Stoss. Ein geübter Fahrer merkt auch, welches Fahrzeug zuerst und wie stark bremst. Wenn es nach einer starken Bremsung vom Anhänger her nach verbrannten Bremsbelägen riecht, dann weiss der Fahrer auch, dass etwas nicht in Ordnung ist. Gleiches gilt, wenn der Anhänger hüpft. Dann können es die Pneu drücke sein oder eine fehlende Federung bei hohen Geschwindigkeiten. Wer Anhänger nicht vor der Fahrt kontrolliert, merkt oftmals erst durch Unfälle oder Beinahe-Unfälle, das etwas nicht stimmt.

Federungen sind bei landwirtschaftlichen Anhängern im Gegensatz zu gewerblichen Anhängern noch nicht vorgeschrieben. Gibt es dafür technische Gründe?

Meier: Mir sind keine bekannt. Nach meiner Einschätzung wären alle Fahrzeuge mit einem dem Einsatzzweck entsprechenden, gefederten Fahrwerk zu versehen.



Das Polizeibild zeigt einen Unfall mit einem Viehanhänger.

Was müsste ein Fahrzeugführer im Landwirtschaftsbereich machen, wenn er einen Transport mit einem Anhänger durchführt, den er nicht kennt?

Meier: Er müsste eine Sichtkontrolle durchführen und dabei Chassis, Deichsel und Pneus gut anschauen. Zusätzlich müsste er auf folgende Symptome achten: Abblätternde Farbe an Schweißnähten sind eine deutliche Warnung. Risse am Chassis oder an anderen tragenden Teilen wie Federung oder Deichseln oder verformte, ovale oder nach oben gebogene Zugösen sind ein Hinweis darauf,

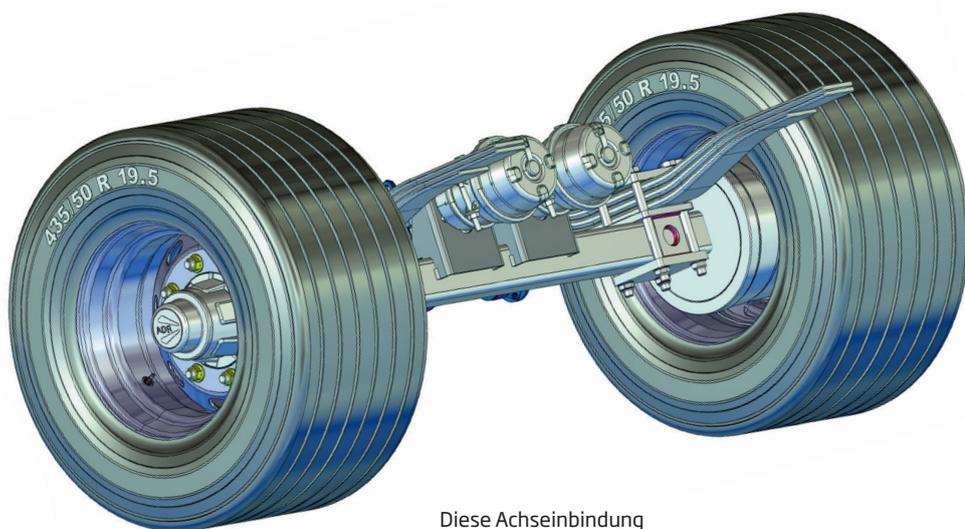
dass der Anhänger Schwachstellen aufweist oder in der Vergangenheit mit Traktoren kombiniert wurde, die nicht zum Anhänger passten. Mit so einem Anhänger würde ich mich gar nicht auf die Strasse wagen. Andere wichtige Fragen kann man nicht mit dem Auge erkennen, Bremsverzögerungen beispielsweise. Zwar sollte vor jeder Wegfahrt ein Funktionstest der Bremsanlage durchgeführt werden. Effektive Bremswerte können jedoch nur auf einem Rollenprüfstand verlässlich erhoben werden.

Welche Unfälle passieren bei problematischen Kombinationen von Anhängern und Traktoren?

Meier: Auffahrunfälle sind typisch. In solchen Situationen schiebt der Anhänger, der sich selbst nicht ausreichend bremsen kann, den Traktor. Im besten Fall bleibt der Schlepper dabei gerade in Fahrtrichtung. Falls nicht, verschiebt der Anhänger ihn seitwärts, bis der Traktor sich um die eigene Achse dreht. Oft überschlägt sich dabei auch der Anhänger. Andere Unfälle entstehen durch mechanische Schäden, etwa wenn eine Achse des Anhängers bricht oder das Bremssystem wegen eines Schlauchbruchs ausfällt.

Inwiefern beeinflussen die verschiedenen Bremssysteme die Unfallgefahr?

Meier: Auflaufbremsen funktionieren nur, wenn der Traktor festen Boden unter den Rädern hat. Ausserdem helfen sie bei Bergauffahrt nicht. Wenn zum



Diese Achseinbindung wurde gemäß Hersteller-vorschrift ausgeführt. Achs- und Bremslast sind für 9000 kg angelegt.



An diesem Drehschemelvorderwagen ist der Rahmen gebrochen.

Beispiel der Traktor rückwärts gezogen wird, ist der Anhänger völlig ungebremst. Hydraulische Einleiterbremssysteme können gefährlich werden, wenn der Schlauch bricht oder wenn der Motor abgewürgt wird. In diesen Fällen sind Anhänger unter Umständen nicht mehr zu bremsen. Mehr Sicherheit bringen pneumatische Zweikreisbremsen, wie sie seit 1925 serienmässig bei Nutzfahrzeugen eingesetzt werden. Bei diesen Systemen wird die Energie aus dem Vorratskessel über das Anhängerbremsventil direkt zu den Radbremszylindern geleitet. Zum Lösen der Bremse wird der Druck über das Löseventil in die Atmosphäre abgegeben.

Insgesamt kann man den Eindruck bekommen, Traktoren eignen sich nicht so sehr für den Strassenverkehr. Sehen Sie das so und weshalb?



Abgebrochene Bremswelle infolge Überlastung: Die Bremse wurde zu klein gewählt.

Meier: Traktoren sind Ackerschlepper. Das sagt doch eigentlich schon alles. Sie sind gut für den Einsatz auf dem Feld, aber sie sind eigentlich nicht gemacht für Transporte auf der Strasse. Gründe dafür gibt es einige. Der grossvolumige Ackersollenreifen mit niedrigem Pneudruck ist für die Strasse nicht optimal. Deshalb gibt es immer mehr Fahrzeughalter, die für Traktoren, die mehrheitlich auf der Strasse unterwegs sind, Strassenprofile wählen, die stabiler und formschlüssiger sind. Und dann ist da noch die Ansteuerung des Bremssystems. Beim Traktor haben wir halb durchgehende Bremsen. Bei solchen Systemen wird die Anhängerbremse vom hydraulischen Fussbremskreis des Zugfahrzeuges angesteuert. Erst durch das Anhängersteuerventil beziehungsweise das hydraulische Bremsventil wird die Bremse des Anhängers betätigt. Bei einer Störung im Fussbremskreis des

Traktors wird also auch die Anhängersteuerung ausfallen. Bei den durchgehenden Bremssystemen werden hingegen von einem Pedal mit dem gleichen Medium mehrere Fahrzeuge gleichzeitig verzögert. Zudem wirken die Deichselkräfte beim Traktor circa 700 bis 800 mm hinter der Hinterachse. Bei grossen Stützlasten resultiert daraus eine Vorderachsentspannung und bei Kurvenfahrten wirken zusätzliche seitliche Kräfte hinter der Achse. Diese können eine Drehbewegung des Zugfahrzeuges bewirken. Beim klassischen Lkw-Sattelzug hingegen werden die Kräfte des Aufliegers circa 750 mm vor der Hinterachse eingeleitet. Dadurch übernehmen Vorder- und Hinterachse die Führungsaufgabe.

Wenn Sie Gesetzgeber wären, welche Regeln würden Sie ändern?

Meier: Ich würde die Regeln, die für gewerbliche Nutzfahrzeuge gelten, auch für landwirtschaftliche Fahrzeuge anwenden. Als Erstes würde ich bei der Bremsleistung beginnen. Nehmen wir beispielsweise den Traktor mit Anhänger, der sich in einer Kolonne von unterschiedlichen Fahrzeugen innerorts bewegt. Traktor und Anhänger sind von Fahrzeugen umgeben, die eine Bremskraft von 50 bis 80 Prozent aufweisen können. Für landwirtschaftliche Traktoren und Anhänger bis 40 km/h hingegen sind nur 38 Prozent Abbremsung vorgeschrieben. Nicht geprüfte Anhänger bis 30 Kilometer pro Stunde müssen sogar nur eine Abbremsung von 34 Prozent aufweisen. Das bedeutet, dass landwirtschaftliche Fahrzeuge mehr Sicherheitsabstand einhalten müssten, weil sie einen längeren Bremsweg haben. In der Praxis wird dieser Abstand aber häufig nicht eingehalten, weil sonst Fahrzeuge vorfahren.

Interpretieren Sie die weniger strengen Vorschriften, die für landwirtschaftliche Fahrzeuge gelten, als „Erleichterung“?

Meier: Nein, ich sehe darin keine Erleichterung. Aus meiner Perspektive wird dem Fahrzeugführer in der Landwirtschaft sehr viel Eigenverantwortung aufgebürdet, die in der Praxis mit dem heutigen Zeitdruck nicht immer einfach wahrzunehmen ist. Wenn aufgrund dieser „Erleichterungen“ Unfälle passieren, würden die betroffenen Personen, der Fahrer und allfällige Opfer, nicht eher wünschen, der Gesetzgeber hätte das Mögliche an technischen Vorgaben gemacht, um solche Fälle zu vermeiden?

CS

Die Fragen stellte Claudia Schreiber.



Leistungsfähige Lkw-Anhängerbremse 420 x 180 mm für 9000 kg Achslast.

Fotos: Peter Meier