

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 75 (2013)
Heft: 6-7

Rubrik: Sicherheit

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: 05.02.2026

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



Getreide verhängnisvoll gekippt (Bilder: zVg/Ruedi Gnädinger)

Wenn's pressiert – passiert's

Diese Weisheit hat kein Ablaufdatum. Vielmehr überlebt diese auch unsere moderne Zeit mit angeblich hohem Zeitdruck, der nach immer grösserem und raffinierterem Technikeinsatz ruft. Spektakuläre Selbstunfälle, nicht zuletzt auch mit den modernsten Traktoren, sind ein lebendiger Beweis dafür.

Ruedi Gnädinger*

Die Ursachen solcher Unfälle sind nicht immer grobe Fahrfehler, sondern oft die fehlende Gefahrenerkennung bei der Organisation eines Transportes oder Traktoreinsatzes. Hinzu kommt, dass der Unterrichtsabbau im Fach Physik an Volks- und Landwirtschaftsschulen dem Verständnis für das Zusammenwirken der Kräfte an einem Fahrzeug auch nicht förderlich ist. Deshalb sollen in der folgenden Serie

«Rutschen, Schleudern, Kippen» die physikalischen Zusammenhänge dargestellt werden, die schliesslich zu diesen Unfällen führen. In diesem Sinn hat die Serie die bessere Gefahrenbeurteilung zum Ziel, denn im Grenzbereich ist fast nur noch der Zufall und nicht das fahrerische Können entscheidend. Nicht umsonst spricht man ja dann nach dem Unfall auch vom Glück im Unglück!

Rutschen, Schleudern, Kippen und die Geschwindigkeit

Alle Unfälle, bei denen eine Person am Lenkrad die Kontrolle verloren hat, kön-

nen im Allgemeinen in drei wesentliche Ursachen unterteilt werden: Oft beginnt das Unglück mit einer kleineren oder

Getreide verhängnisvoll gekippt

Ein Bremsmanöver bei Kurvenbeginn und vielleicht noch eine Lenkkorrektur und schon kann die Traktorhinterachse rutschen und ausbrechen. Der Rest geht dann überraschend schnell. Kurven daher vorausschauend und mit «Augenmass» und genügend Reserve anfahren. Wer in der Kurve bremsen muss, hat sie falsch eingeschätzt und muss es das nächste Mal unbedingt besser machen.

*Ruedi Gnädinger wirkte über viele Jahre als Experte für Landtechnik und landwirtschaftliches Bauen bei der Agridea in Lindau ZH und ist heute Mitinhaber der Gnädinger Engineering GmbH in Benken SG.

grösseren Rutschpartie, anschliessend kommt es zu einer kaum mehr beeinflussbaren Schleuderphase, und am Schluss kippt das Fahrzeug oder es fährt in ein Hindernis. In diesem Geschehen hat die Geschwindigkeit einen wesentlichen Einfluss auf die Länge der Rutschpartie und den Schaden.

Unfälle auf Strassen sind besonders spektakulär und Forderungen nach griffigeren Vorschriften daher naheliegend. Doch sind nur selten ungenügende gesetzliche Vorschriften die Unfallursache.

Abseits der Strasse können Fahrzeuge auch bei sehr geringen Geschwindigkeiten rutschen und kippen. Die Folgen dieser Unfälle sind nicht kleiner, aber sie werden als Arbeitsunfälle und nicht als Verkehrsunfälle wahrgenommen und nur selten geahndet. Werden aber Dritte oder Mitarbeiter verletzt, wird dies zu einer Unfalluntersuchung und je nach Verfehlungen zu weiteren Konsequenzen führen.

Technische Entwicklungen bei Fahrzeugen und anspruchsvoller Fahrzeugeinsatz

In den letzten Jahren hat sich bei den technischen Eigenschaften von Zugfahrzeugen und Anhängern vieles verändert, unter anderem:

- Einführung von Tempo 40,
- grössere Abmessungen und Gewichte,
- höherer Schwerpunkt,
- grossvolumigere und weichere Reifen,
- höhere Bremsverzögerung bei den Traktoren,
- mehr automatische oder stufenlose Getriebe.

Diese Entwicklungen führten dazu, dass es schwieriger wurde, die Sicherheit eines Arbeitseinsatzes richtig einzuschätzen. Das Gespür für ungünstige Bodenverhältnisse und das mulmige Gefühl, wenn man sich dem Grenzbereich nähert, verminderten sich oder verschwanden sogar ganz. Beispielsweise war der Schlupf auf dem Traktor ohne Plattformkabine noch direkt ersichtlich, und man hörte rechtzeitig auf, noch mehr Landschaften anzurichten.



Nächtlicher Traktorunfall: Der Strassenzustand wird meistens weniger berücksichtigt, als das früher der Fall war.

Heute kann man seine «Hinterlassen-schaft» nur noch im Rückspiegel verfolgen.

Auch routinierte Fahrer betroffen

Das «friedliche» Gefährt mit seinem geschätzten Fahrkomfort gerät im Grenzbereich dafür schneller in einen unkontrollierbaren Zustand. Selbst routinierte Fahrer sind deshalb nach einem Unfall über die Heftigkeit und den raschen Unfallablauf überrascht. Sie müssen sich im Nachhinein eingestehen, keine Chance gehabt zu haben, das Fahrzeug wieder in den Griff zu bekommen. Es ist in der Tat

ein grosser Unterschied, ob man im Rahmen eines Antischleuderkurses unter kontrollierten Bedingungen (ebene Fahrbahn, keine festen Hindernisse, «eingestellte» Haftungsverminderung usw.) vorbereitet auf die kritische Stelle zufährt oder ob man von der Realität unter Praxisbedingungen überrascht wird.

Veränderte betriebliche Bedingungen

Auch die betrieblichen Bedingungen und Ansprüche haben sich verändert. Bei einem vollen Terminkalender und gegenseitigen Verpflichtungen werden Transporte mehr nach den Vorgaben des Zeitplanes durchgeführt. Die Berücksichtigung des Strassenzustandes und die Möglichkeit einer reduzierten Beladung haben nicht mehr den früheren Stellenwert. Dafür wächst das Vertrauen in die moderne Transporttechnik.

Schlussfolgerung: Sicher fährt nur, wer die Risiken richtig beurteilt

Die Risiken können immer weniger aufgrund der vorhandenen Erfahrung beurteilt werden. Die rasante Entwicklung in der Fahrzeugtechnik, höhere Fahrgeschwindigkeit und Gewichte bedingen in vielen Fällen eine Neubeurteilung. In den nächsten drei Beiträgen werden die Ursachen erläutert, wie es zum Rutschen, Schleudern oder Kippen kommt. Zudem soll aufgezeigt werden, wie diese Risiken zu beurteilen sind. ■

Nächtlicher Traktorunfall

Es passierte auf der Heimfahrt beim Eindunkeln und schlechten Witterungsverhältnissen, aber auf ebener Strasse. Die Schleuderfahrt begann bei einer Verkehrsberuhigungsinsel am Dorfeingang. Nach über 100 Metern wurde der Traktor vom Anhänger «überholt» und umgestossen. Der Fahrer bestätigte, dass er keine Chance hatte, das Gefährt wieder unter Kontrolle zu bringen. Dies ist auch nicht verwunderlich, denn die möglichen Brems- oder Seitenführungskräfte der Reifen reduzieren sich bei solchen Verhältnissen auf 5 bis 10% des Wertes bei trockener Fahrbahn. Dementsprechend ist auch die Geschwindigkeit bei Kurven anzupassen.

Wesentliche Veränderungen... und ihre Auswirkungen

Geschwindigkeitserhöhung von 30 auf 40 km/h

- Die kinetische Energie (Energie des bewegten Körpers) erhöht sich dadurch um 78%.
- Bei gleich wirksamen Bremsen erhöht sich der Bremsweg auch um 78%.
- Zudem erhöht sich der Reaktionsweg (Weg bis zum Eintreten der Bremswirkung) um 3 Meter.

Grössere Bodenfreiheit und höherer Schwerpunkt

- Der höhere Schwerpunkt grosser Traktoren wird in der Regel nicht durch einen längeren Radstand oder eine grössere Spurweite ausgeglichen. Das heisst, die Kippgefahr nimmt zu.
- Durch den höheren Schwerpunkt wird beim Bremsen die Vorderachse zusätzlich und die Hinterachse dementsprechend entlastet. Die Kippgefahr bei der Kurvenfahrt nimmt zu, und der Traktor kann die seitlichen Deichselkräfte des Anhängers nur noch eingeschränkt aufnehmen.
- Zum höheren Schwerpunkt führen massgeblich die grösseren Fronträder und der Zentralantrieb, welcher vom Getriebe unter dem Motor zum Vorderachsdifferential führt.

Mehr Gewichtsanteil auf der Vorderachse

- Im Vergleich zu den Hinterrädern sind die heutigen Vorderräder wesentlich grösser. Damit deren Zugkraft auch nutzbar ist,

wird die Gewichtsverteilung zugunsten einer höheren Vorderachslast verschoben.

- Da die Vorderachse wegen ihrer Pendellagerung nichts zur seitlichen Kippstabilität des Traktors beitragen kann, erhöht sich die Kippgefahr.

Grössere Überhänge und schwerere Anbaugeräte

- Durch schwerere Anbaugeräte mit grösserer Länge (Hebelarm) wird eine Frontballastierung notwendig, die sich nicht so leicht an- und abbauen lässt. Sie bleibt daher (wie der Frontlader) auch zu oft am Traktor, wenn sie nicht gebraucht wird, und kann die Fahrstabilität verschlechtern.
- Die Wendigkeit eines Traktors ist auch bei grösseren Modellen ein wichtiges Kaufargument. Ein geringer Radstand ist die einfachste Lösung, um diese Wendigkeit zu verbessern oder zu erhalten. Sie führt aber zu grösseren Überhängen und vermindert die Fahrstabilität ebenfalls.

Grossvolumige und weichere Reifen

- Bei grossvolumigen Reifen nimmt der Abstand zwischen Felgenhorn (Sitz des Reifens) und Boden trotz Niederquerschnittsbauart zu. Die mögliche Einfederung und das seitliche Ausscheren der Lauffläche werden dadurch erhöht. Die Gefahr des Schleuderns bei einem Last- oder Richtungswechsel wird grösser.

- Der Kompromiss zwischen weichen Reifen zur Bodenschonung und harten Reifen für Strassenfahrten wird immer grösser. Ein konsequentes Anpassen des Luftdruckes für Feldarbeiten und Strassenfahrten kann die Situation verbessern, ist jedoch aufwendig.

Anhänger mit Zwei- und Dreifachachsen

- Grosse Zentralachsanhänger, besonders jene mit Doppel- oder Dreifachachsen (starr oder gelenkt), entwickeln bei Kurvenfahrten beachtliche Seitenkräfte auf die Anhängerkupplung. Diese können eine Schleuderfahrt auslösen.

Automatische und stufenlose Getriebe

- Durch die Bremswirkung des Motors bei einer Talfahrt mit schweren Anhängern kann die Hinterachse des Traktors in den Grenzbereich der Strassenhaftung gebracht werden. Durch ungewolltes Zurückschalten bei Getrieben mit Automatikfunktionen oder der Veränderung der Übersetzung bei stufenlosen Getrieben kann dies zu einem Rutschen und Ausbrechen der Hinterachse führen. Bei hohen Anhängelasten ist für eine Geschwindigkeitsverminderung auch die Betriebsbremse zu betätigen, damit die nötige Bremskraft auf alle Achsen verteilt wird.



Wie viel darf ich überhaupt laden, damit ich noch sicher fahren kann? Diese Frage stellt sich bei Anhängern mit hoher Tragfähigkeit und grossen Ladeflächen immer häufiger.