

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 74 (2012)
Heft: 1

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: 03.02.2026

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

Sicherheitsrelevanz bei neuen Maschinen

An der Agritechnica manifestierten sich im Bereich Sicherheit bemerkenswerte Entwicklungen. Die Tendenz grösser, breiter, höher, schwerer hat sowohl negativ als auch positiv sicherheitsrelevante Konsequenzen.

Natanael Burgherr*, Ruedi Burgherr*

In der Tat bedeuten die Megadimensionen neue Gefahren, erfordern aber gleichzeitig erhöhte Sicherheitsmassnahmen. So werden Bremsen und Federungen verbessert oder breite Maschinen lassen sich in einfacher Weise auf verkehrskonforme Aussenmasse zusammenklappen, was für eine 4 m breite Maschine oft nicht der Fall ist.

Betreffend Elektronik stellt sich die Frage, wie viele Aufgaben und Funktionen die Regelsysteme beim Arbeitseinsatz übernehmen können, bis hin zur gänzlichen Vertretung des Fahrers. Dies wurde eindrücklich demonstriert am Beispiel von zwei Fendt-Traktoren, der eine bedient, der andere ferngelenkt, exakt in der Spur und nach den Vorgaben des ersten. Die Elektronik muss absolut fehlerfrei funktionieren, denn bei einer Abkoppelung des zweiten Traktors würde dieser zum unberechenbaren Gefahrenpotenzial. Sicherheit ist aber nicht immer eine Frage grosser Würfe. Oft sind es auch Details. Hier nennen wir Beispiele, die über kurz oder lang auch bei uns von Bedeutung sein werden.

Abdeckungen gegen Abwehen der Ladung

Je nach Land darf die Ladung nicht abgeweht werden oder man muss sie aus hygienischen Gründen abdecken. So werden je nach Aufbau und Transportgut die verschiedensten Versionen angeboten, um diese Auflagen zu erfüllen. Ziel ist, dass dies möglichst automatisch geschieht und das Befüllen oder Rangieren nicht beeinträchtigt wird. In der Schweiz ist dies zurzeit für Fahrzeuge über 45 km/h vorgeschrieben.

Spiegel und Kameras

Die Fahrzeuge mit Anhängern oder Anbaugeräten werden immer grösser und unübersichtlicher. Sie nähern sich immer mehr den Lastwagen an. Des-

Um tote Winkel zu vermeiden, reicht heute bei vielen landwirtschaftlichen Motorfahrzeugen ein normales Spiegelpaar nicht mehr aus. Eine Lösung sind ergänzende Weitwinkelspiegel und Kameras, womit das Sichtfeld wesentlich vergrössert wird.



* Sicherheitsexperten, BUL Schöffland



halb werden auch die gleichen Anforderungen an die Sichtbarkeit gestellt. Deshalb nimmt auch bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen die Anzahl Spiegel zu. Die sogenannten Hauptspiegel werden ergänzt mit Nebenspiegeln, die spezifische Räume sichtbar machen. Mekra zeigte einen Spiegel mit einem integrierten, zusätzlichen Weitwinkelspiegel. Aber auch die Anbieter unzerbrechlicher Spiegel zeigten mehr Varianten, als bisher bekannt waren. Doch viele Gefahren lassen sich nur mit Rückfahrkameras eliminieren, denn kein Spiegel erlaubt die Sicht hinter das Fahrzeug. Eine Neuentwicklung sind kleine Funkkameras mit einem Magnetfuss und einem kleinen Empfänger mit Bildschirm. Diese machen kurzfristige spezifische Punkte sichtbar, zum Beispiel das Zugmaul eines Mähdreschers.

Bei Gefahr warnt Sentinel

Viele Unfälle im steilen Gelände könnten vermieden werden, wenn «Sentinel» auf dem Traktor montiert ist. Das von Cobo entwickelte System erkennt die Geländeneigung und warnt den Fahrer, wenn Kippgefahr droht. Um den Einfluss der Anbaugeräte zu berücksichtigen, erhalten diese einen Chip, auf dem die wichtigen Maschinendaten wie Gewicht und Schwerpunkthöhe gespeichert sind. Wird eine Maschine gekoppelt, werden die Daten an Sentinel übermittelt und die Warnstufen an die neue Kinematik angepasst. Durch den eingebauten GPS-Sender kann das Fahrzeug auch aus der Ferne beobachtet werden.

Ein separates Display liefert dem Fahrer die nötigen Informationen. Für die Daten-

übertragung soll es auch schon möglich sein, einen Terminal zu nutzen, der so-wieso schon installiert ist.

Bremsen, Zwangslenkung und Federung

Leistungsstarke Traktoren bewegen immer höhere Anhängelasten, und dies bei wachsenden Fahrgeschwindigkeiten. Die Anforderungen an landwirtschaftliche Anhänger gleichen dadurch immer mehr jenen von Lkw-Anhängern, was den Einsatz sicherheitsrelevanter Produkte auch bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen immer wichtiger macht. Die neuen Bremsysteme von Knorr und Wabco sind unter anderem mit dem Antiblockiersystem (ABS) ausgestattet. Bremsvorgänge werden damit sicherer, da durch ABS das Blockieren der Räder bei Überbremsung oder rutschiger Fahrbahn und damit ein Ausbrechen des Fahrzeugs verhindert wird. Durch die automatisch lastabhängige Bremse (ALB) wird die Bremskraft über die Federung gesteuert. Dies bedeutet, dass die Räder mit einer höheren Belastung mehr bremsen als die weniger belasteten.

Da bei starken Lenk- und Ausweichmanövern, insbesondere bei hohem Gewichtsschwerpunkt des Anhängers, eine Kippgefahr besteht, wurde zudem ein Rollstabilitätsprogramm integriert. Es erkennt kritische Situationen, bremst automatisch einzelne Räder ab und verringert damit Geschwindigkeit und Querschleunigungen. Damit verbessert sich die Fahrzeugstabilität.

Besonders von Vorteil ist dies bei Anhängern mit zwangsgelenkten Achsen. Die



Herzstück des «Sentinel», einer Art Fahrerassistenzsystem, ist der Multisensor mit eingebauten Neigungssensoren und GPS. Über den Monitor (Abbildung) werden einerseits die Daten u.a. von den Anbaugeräten erfasst und andererseits die Informationen des «Sentinel»-Sensors übermittelt. Rote Kreise bedeuten eine grosse Kippgefahr; sind sie grün, ist alles i.O. So gibt das Gerät wertvolle Hinweise über die Befahrbarkeit in schwierigem Gelände.

Lenksysteme für solche Achsen werden vermehrt elektronisch angesteuert. Dies ist nicht neu, wird aber laufend verbessert. Hingegen setzt Scharmüller als Anbieter von Anhängerkupplungen und neu von Anhängerchassis mit Zwangslenkung auf eine rein mechanische Ansteuerung der Zwangslenkung.

Intelligentes Anhängerbremsssystem

Durch die starke Zunahme von Traktoren mit stufenlosen Getrieben hat sich ein neuer Unfallschwerpunkt herauskristallisiert: Beim Fahren wird das ganze Traktor-anhängergespann mit dem Fahrhebel gebremst. Somit sind jedoch nur zwei Räder für die Bremsung des ganzen Gewichts zuständig! In der Folge verlieren diese Räder die Bodenhaftung, und die Räder überstossen den Traktor. Das intelligente Anhängerbremsssystem von New Holland erhöht die Sicherheit durch eine automatische Aktivierung des Anhängerbremsventils. Dieses leitet selbsttätig die Abbremsung des Anhängers ein und sorgt so für eine ausgeglichene Bremsung zwischen Traktor und Anhänger. Durch die elektronische Modulierung der Anhängerbremsleistung ist eine ausgeglichene Abbremsung des Anhängerzugs gewährleistet und die Gefahr des Schiebens beseitigt. Dieses System erhöht die



Neue Modelle der gezogenen Kreiselheuer, im Bild ein Modell von SIP, sind mit einer seitlichen Abdeckung versehen, sodass Spitzen zum grössten Teil abgedeckt sind.

Fahrsicherheit bei Transportfahrten mit Traktoren, auf denen der Fahrer über das Getriebe oder den Motor bremsen kann. Jede Bremsverzögerung wird abgetastet und eine analoge Modulierung der Anhängerbremse ausgelöst, um den Anhänger so schnell und sicher wie möglich abzubremsen. Dank der geregelten

Bremskraftabstimmung ist der Bremsweg des Anhängerzugs prinzipiell derselbe wie bei der Solofahrt des Traktors.

Dauerbremse zum Nachrüsten

«KL Maschinenbau» präsentierte eine verschleissfreie Dauerbremse, die einfacherweise an der Fronthydraulik angekoppelt werden kann. Kernstück ist eine aus dem Nutzfahrzeugsbereich bekannte Wirbelstrombremse. Dadurch wird es möglich, einen Traktor über längere Fahrten bergab zu bremsen, ohne die Betriebsbremse zu erhitzen. Diese wird geschont und ist im Notfall jederzeit voll wirksam. Wie bei den oben erwähnten stufenlosen Getrieben besteht auch hier die Problematik darin, dass nur zwei Räder des ganzen Anhängerzugs gebremst werden.

Hoflader

Eine positive Entwicklung haben die Hoflader gemacht. Mit wenigen Ausnahmen wurden nur Hoflader mit Kabine und Rückhaltesystem ausgestellt. Andere haben eine Steuerung, die es erst erlaubt wegzufahren, wenn die Sicherheitsgurte eingeklinkt ist. Sicherheitstechnisch muss auch gewährleistet sein, dass ein Wegfahren nicht möglich ist, wenn die Gurte «hinter dem Rücken» geschlossen ist. Wenn die Gurte nach dem Wegfahren geöffnet wird, muss die Maschine in die Ruheposition zurück. Ein solches System hat z.B. Thaler aufgebaut.



Der entscheidende Vorteil des neuen Vertikal-Lift-Systems (VLS) von Weidemann ist die annähernd vertikale Senkbewegung des Teleskoparms, die zu einer wesentlichen Verbesserung der Standsicherheit der Maschine führt.



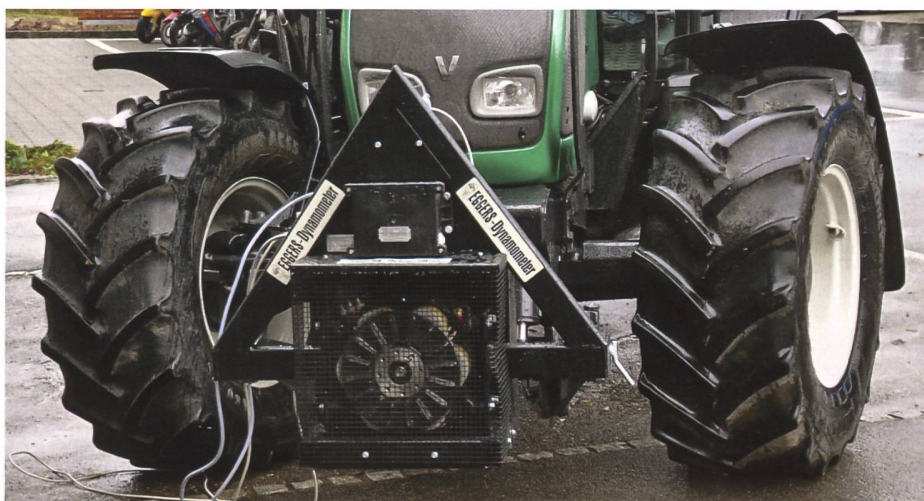
Verschiedene Hersteller bauen neuerdings die aus dem Lastwagenbereich stammenden elektronischen Bremssysteme (EBS) mit ABS, Automatisch lastabhängige Bremse (ALB) und Roll-Stabilitätssystemen in landwirtschaftliche Anhänger ein. Damit wird mehr Sicherheit bei hohen Fahrgeschwindigkeiten, engen Kurven und Bremsmanövern geboten.

Hände weg von «Schutzbügel Traktoren»

Vermehrt werden Traktoren im unteren PS-Bereich ohne Kabine angeboten. Diese haben wohl einen Schutzbügel, der aber häufig noch abklappbar ist. Aus Sicherheitsgründen sind diese Traktoren ein Problem. Sie bieten dem Fahrer keinen ausreichenden Schutz gegen Sturz, herabfallende Gegenstände und gegen Wind und Wetter. Wenn solche Fahrzeuge als Hoftraktoren zusätzlich mit Frontlader ausgerüstet werden, steigt das Gefahrenpotenzial weiter an. Erste Ansätze waren vorhanden, dass auch für diese Traktoren eine Kabine angeboten wird. Die BUL und agriss wehren sich vehement dagegen, dass solche Traktoren ohne Kabine mit Frontlader angeboten oder ausgerüstet werden.



Die Zukunft ist elektrisch. Sowohl für die Erstausrüstung als auch für die Nachrüstung entwickelt Walterscheid einen Generator. Mit einer Serienfertigung wird aber vorläufig noch nicht gerechnet.



Der in der Fronthydraulik gekoppelte elektrische Wirbelstromretarder ermöglicht die verschleisslose Bremsung eines landwirtschaftlichen Anhängerzuges. Problematisch ist jedoch, dass nur eine Achse gebremst wird. Der Retarder kann also die Betriebsbremse nicht ersetzen, nur ergänzen.

Problematisch ist die Entwicklung hin zu abklappbaren Kabinensystemen, wie sie zum Beispiel Weidemann und Giant anbieten. Sie erlauben es leider auch in abgeklapptem Zustand zu arbeiten; das heisst, es gibt keinen Zwang, sie nach einer niedrigen Durchfahrt wieder in die Schutzposition zu bringen. Es ist zu hoffen, dass hier noch bessere Systeme entwickelt werden.

Teleskoplader: klein, aber fein

Vermehrt werden Teleskoplader mit einer maximalen Höhe von 2 m angeboten. So ist es möglich, auch niedrige Durchfahrten zu passieren, und es wird möglich, einen Hoflader zu ersetzen. Teleskoplader sind grundsätzlich sicherer als Hoflader. Weidemann hat ein System entwickelt, das Teleskoplader in dieser Grössenordnung sicherer macht. Beim Absenken der Ladung wird der Teleskoparm automatisch eingezogen. Dadurch wird ein Kippen nach vorne beim Absenken vermieden, weil der Hebelarm kürzer wird.

Arbeitslichter

Da zunehmend Arbeiten nach Einbruch der Dunkelheit erledigt werden, wird eine gut Leuchtkraft und Ausleuchtung unerlässlich. Das Angebot an LED und Xenon-Lichtern steigt ständig. Die Zusatzlichter werden für verschiedene Ausleuchtungen angeboten, das heisst breite Lichtkegel für den Nahbereich und schmale Lichtkegel für Fernlichter. Deshalb müssen je nach Arbeitseinsatz

die entsprechenden Leuchten gewählt werden.

Elektrische Antriebe und Generatoren

Erneut wurde die Möglichkeit elektrischer Antriebe gezeigt. Walterscheid stellte einen Generator für die Fronthydraulik vor, Fliegl einen elektrischen Zusatzantrieb für einen Anhänger. Beides war noch nicht praxisreif. Gemäss Walterscheid wird es noch rund vier Jahre dauern, bis elektrische Antriebe oder Zusatzaggregate praxistauglich sind. Es ist zu hoffen, dass diese Zeit genutzt wird, um entsprechende Normen zu erarbeiten und nicht jeder Entwickler sein eigenes System entwickelt. Wenn also ein Generator an der Fronthydraulik einen Anhänger antreiben soll, erfordert dies eine konstante Drehzahl von rund um 1000 U/min. Dies bedeutet, dass ein Traktor mit Vollgas anfahren muss. Dies ist zurzeit mit einem mechanischen Getriebe nicht möglich, was den Einsatz sehr reduzieren würde. Zudem ist die Hochspannung bis 700 Volt nicht ungefährlich. Dies bedeutet, dass bei Marktreife alles so sicher sein muss, dass Unfälle auszuschliessen sind. Für «Basteleien» bleibt dabei kein Platz. ■



Die Schnittschutzhose blockierte die Motorsäge augenblicklich, ohne eine Beinverletzung zu verursachen.

Sichere und funktionelle Holzfällerbekleidung

Laut Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft sind beim Holzfällen in 28 Prozent der Körperverletzungen die Beine betroffen. Verletzungen am Kopf machen etwa ein Viertel aus und in 17 Prozent der Fälle werden die Hände in Mitleidenschaft gezogen. Der persönlichen Schutzausrüstung kommt also eine grosse Bedeutung zu.

Ruedi Hunger

Für die Waldarbeit braucht es eine geeignete Schutzkleidung. Landwirte sind davon nicht ausgenommen. Das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung sollte zur Gewohnheit werden. Dies fällt umso leichter, als sich in den vergangenen Jahren der Tragkomfort ständig verbessert hat und die Arbeitsbekleidung immer hochwertiger geworden ist. Für die Waldarbeit werden inzwischen vielfach elastische Stoffe aus dem Sportbereich verwendet.

Beinschutz

Die Norm DIN EN 381-5 beinhaltet Anforderungen an die Schutzbekleidung beim

Arbeiten mit einer handgeführten Kettensäge.

Die Formen A und B sind für den professionellen Kettenführer gedacht. Der



Gemäss BUL-Broschüre 12 soll eine Jacke einen möglichst hohen Anteil Signalfarben aufweisen.

Schnittschutz ist im Wesentlichen auf die Vorderseite der Beine beschränkt. Für Personen, die nur ausnahmsweise mit der Kettensäge arbeiten, ist die Form C (Beinschutz auf der Vorder- und Rückseite) empfohlen.

Moderne Textilien

Grau/orange, kornblau/orange, rot/gelb, orange/schwarz, rot/schwarz, leuchtgelb sind Farben und Farbkombinationen, die bei Forstbekleidungen oft verwendet werden. Dabei kommen für die Herstellung verschiedene Hightech-Materialien infrage. Die Hersteller nennen sie: Aramid, Aramid-Kevlar, Coolmax-Anteile, Cordura- und Oxfordgewebe, Elasthan-Lycra, Polyester-Drykeep usw. Es sind Materialien, denen der Anwender entweder blind vertrauen muss oder aber sich ausführlich über deren Eigenschaften informiert. Schliesslich trägt man sie unter Umständen viele Arbeitstage und -stunden auf seinem Körper.

Zusätzliche Schutzklassen für Schutzbekleidung nach EN 381

	Kettengeschwindigkeit
Klasse 0	16 m/s
Klasse 1	20 m/s (Standard)*
Klasse 2	24 m/s
Klasse 3	28 m/s

* Kettensägen mit Verbrennungsmotor können unter Vollast weit höhere Kettengeschwindigkeiten erreichen.

Modisch und bewegungsfreundlich

Der Produktbereich Schutzbekleidung ist auch für Hersteller interessant. Dies widerspiegelt sich in der zunehmenden Anzahl der Anbieter. Nebst der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft BUL mit ihrem breiten



Der neue Helm wurde mit einem Innovationspreis des deutschen Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik KFW ausgezeichnet.

Onlineversandangebot bieten auch Motorsägenhändler die firmeneigenen Produkte an. Ein Versandhändler für Arbeitsbekleidung hat Forstbekleidung mit siebenschichtigem Schutzmaterial im Angebot, das sehr leicht und angenehm zu tragen sei. Zudem machen reissfeste Kevlar-Einsätze an den Knien die Schutzbekleidung besonders robust. Husqvarna verbesserte den Tragkomfort durch Massnahmen wie eine offene Schulterpartie zur Belüftung, innere Ärmelbündchen oder den Cordkragen. Speziell für Baumkletterer gibt es Arbeitsjacken mit einem Schnittschutz der Klasse 1 (20 m/s). Die dazu passenden Latzhosen sind in den Knien mit Aramid verstärkt und erfüllen die Anforderungen Klasse 2, Form C.

Leistungssportler als Massstab

Interforst vergleicht die Anforderungen, die der Forstarbeiter stellt, mit denjenigen des Leistungssportlers: Nur das Beste ist gut genug, denn Schutzbekleidungen mit hohem Tragkomfort garantieren bei Hitze und Kälte ein optimales Körperklima. Der Duro-Schutzanzug von Kox ist an Schienbein und im Bereich der Knie wasserdicht, das beugt nassen und kalten Knien vor. Verschiedene Schutzhosen weisen im Kniegelenkbereich zur Belüftung einen Reissverschluss auf, so auch die Solo-Schnittschutzhosen, die dank einer zusätzlichen Verstärkung im Schuhsbereich gegen erhöhten Abrieb geschützt sind. Stihl-Profi-Waldarbeiteranzüge überzeugen durch ein sportives Design. Durch sechslagigen Schnittschutz mit der Hightech-Faser Dyneema seien die Hosen, laut Stihl, zwanzig Prozent leichter als herkömmliche Wald- und Forstbekleidung. Die Firma betont auch den hohen Tragkomfort ihrer Produkte. Für Maschinenführer empfiehlt sie Breidenbach-torc, eine elastische Hose, die das Auf- und Absteigen von der Maschine erleichtert.

Um den Kopf statt auf dem Kopf

Die Forstschutzhelme waren bisher ausschliesslich «aufgemotzte» Industriehelme, d.h. Bauhelme mit Zubehör. Laut BUL beträgt die Lebensdauer etwa fünf Jahre.

Die persönliche Schutzausrüstung (PSA) für den Motorsägenführer umfasst folgende Einzelteile:



Quelle: suvaPro «Profi» im eigenen Wald

Erst kürzlich wurde erstmals ein spezieller Forsthelm der Öffentlichkeit vorgestellt, für dessen Entwicklung rund zwei Millionen Franken investiert worden sind. Der Protos Integral wird von der Firma Pfanner aus Hohenems (A) hergestellt. Pfanner betont, dass der neue Helm «am Kopf und nicht wie bisher über dem Kopf sitzt».

Bequemer Tragkomfort

Halbschuhe und Stiefel sind definitiv nicht geeignet für Holzarbeiten. Stattdessen soll man feste Schuhe mit rutschhemmender Sohle oder entsprechende Forststiefel mit Stahlkappen tragen. Verschiedene Neuentwicklungen aus pflegeleichtem Material und geringem Gewicht beleben den Forstschuhmarkt. Hightech-Schuhe sind dank Gore-Tex-Membran wasserdicht und atmungsaktiv. Zur Motorsägenarbeit braucht es die geeigneten Handschuhe. Laut BUL-Statistik sind bei 17 Prozent der Holzerunfälle die Hände betroffen. Handschuhe schützen vor Verletzungen und dämpfen die Vibrationen der Motorsäge. Zum Teil werden Forsthandschuhe beim KFW (Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik) auf ihre Einsatztauglichkeit geprüft.

Fazit: Schutzbekleidungen von Fuss bis Kopf sind für Holzarbeiten eine absolute Notwendigkeit. Zudem gilt: Auch mit Schutzbekleidungen sollen Forstarbeiten nie alleine ausgeführt werden. ■