

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 68 (2006)
Heft: 5

Artikel: Damits oben bleibt!
Autor: Suter, Hanspeter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080704>

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: 04.02.2026

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

Damits oben bleibt!



Foto: BUL

Als Lenker oder Lenkerin eines landwirtschaftlichen Motorfahrzeuges sind wir auf öffentlichem Grund dem Strassenverkehrsgesetz unterstellt. Artikel 30/2 des SVG verpflichtet dazu, «...die Ladung so anzubringen, dass sie niemand gefährdet oder belästigt und nicht herunterfallen kann.» Wir werden somit direkt in die Verantwortung genommen, der heutige Strassenverkehr duldet keine Halbheiten!

Mit welchen Kräften müssen wir rechnen?

Die Aufgabe der Ladungssicherung ist es, den Hoch-, Längs- und Querkraften beim Anfahren, Bremsen, in Kurven sowie auf schlechten Strassen entgegenzuwirken. Bereits bei einem Frontalaufprall bei 14 km/h erreicht ein Gegenstand das Achtfache seines Eigengewichts. Das bedeutet, dass eine grosse und gut gepresste Silageballe mit einem Gewicht von 800 kg zu einem Geschoss von 6400 kg werden kann! Schauen wir uns nun die einzelnen Kräfte näher an:

Die **Gewichtskraft** ist die Kraft, mit der ein Körper von der Erde angezogen wird. Sie wirkt mit 1G senkrecht nach unten. Sie wird meist in Deka-Newton (daN) angegeben. Ein daN ist die Gewichtskraft von einem Liter reinem Wasser bei 4°C. Das Eichmass in Form eines Zylinders aus Platin-Iridium wird in Sèvres bei Paris aufbewahrt. Unsere Silageballe von 800 kg drückt also mit ca. 800 daN auf die Ladefläche.

Beschleunigungskräfte (auch Trägheitskräfte) wirken auf die Ladung, welche sich,



Foto: BUL

physikalisch gesehen, einer Bewegungsänderung widersetzt. Diese Kräfte können bis zu 0,5 G erreichen. Somit kann die erwähnte Silageballe von 800 kg zum Beispiel beim ruckartigen Anfahren in der Steigung mit bis zu 400 kg gegen die rückwärtige Ladewand des Anhängers drücken!

Der **Verzögerungskraft** ist bei der Ladungssicherung ganz spezielle Aufmerksamkeit zu schenken! Auch hier sind Trägheitskräfte im Spiel, welche bis 1 G erreichen können. Der Gesetzgeber verlangt bei Traktoren mit einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/h eine Bremsverzögerung von 3,1 m/s². Die ungesicherte Silageballe drückt also bei einer Notbremsung mit ihren 800 kg gegen die vordere Ladewand.

Die **Fliehkraft** entsteht beim Kurvenfahren und wirkt dem Kurvenradius entgegen.

Die Ladungssicherung von Transportgütern in der Landwirtschaft wird mit den höheren Nutzlasten und längeren Fahrdistanzen einerseits immer wichtiger. Die Missachtung der Sorgfaltspflicht kann andererseits zu tragischen Unfällen führen.

Hanspeter Suter, Kursinstructor Fahrkurs G40

Auch diese Kraft kann so gross werden wie die Hälfte des Ladungsgewichtes (also 0,5 G). Ob unsere Silageballe auf der Brücke verbleibt, hängt u.a. von der Masse der Ladung, der gefahrenen Geschwindigkeit und dem Kurvenradius ab. Denken wir an die Ballenwagen ohne Seitenwände und an das Risiko, dass unsere Silageballe gegen seitliches Wegrutschen zu sichern ist (mit mind. 400 kg).

Vertikalkräfte entstehen durch senkrechte Bewegungen. Bodenebenenheiten, fehlende oder ungenügende Anhänger-Federsysteme sowie unangepasste Geschwindigkeit sind die Verursacher. Im Extremfall kann sich die Silageballe mit ihren 800 kg Eigengewicht vertikal bewegen (1 G)!

Die **Reibungskraft** (auch Reibbeiwert) entsteht, wenn ein Körper an einem anderen Körper entlanggleitet. Sie ist der Bewegungsrichtung entgegengesetzt. Bei der Ladungssicherung berechnet man die Gleitreibung. Die Reibungszahl u ($=\mu$) definiert das Verhältnis zwischen Reibungskraft und Gewichtskraft: $u = 0,2$ bedeutet sehr schlechten Wert, $u = 0,6$ ergibt guten Reibwert, z.B. bei Verwendung von Antirutschmatten. Ein leerer Wasserbehälter aus Kunststoff verrutscht beispielsweise auf einer Anhängerbrücke aus Metall eher als ein voller Behälter auf einer hölzernen Unterlage. Die Grösse der Reibflächen hat keinen Einfluss auf die Reibungskräfte.

Die Ladungssicherungsmethoden

Wir unterscheiden grundsätzlich zwei Methoden:

- Bei der **kraftschlüssigen Ladungssicherung** wird das Ladegut mit Seilen, Zurrgurten oder Ketten niedergezurrt.
- Die **formschlüssige Ladungssicherung** nutzt z.B. Ladewände, Rungen, Ösen am Ladegut, Keile oder Leerpaletten als Abstützung.

In der Landwirtschaft können beide Methoden verwendet werden. Eine seriöse Ladungssicherung schwerer Güter umfasst oft eine Kombination von Kraft- und Formschluss. Unsere unterdessen bestens bekannten Silageballen werden wir einerseits gegen die vordere Ladewand abstützen (formschlüssig) und andererseits mit Spanngurten in Längs- und Querrichtung niederzurren (kraftschlüssig).

Sie werden sich nun fragen, ob dieses aufwändige Vorgehen auch auf kurzen Transportdistanzen von wenigen Kilometern nötig ist, fahren wir doch dabei meist nicht einmal mit 30 km/h. Erinnern wir uns an das eingangs erwähnte Beispiel mit einer Geschwindigkeit von 14 km/h und überlegen uns kurz, wie viele Rundballen wir geladen haben!



Foto: Marolf

Um den Kräften wirksam entgegen zu können, müssen die Sicherungsmittel mindestens den abgebildeten Prozentzahlen des Ladegewichtes (G) entsprechen:
Nach vorn = 80%, seitlich und nach hinten = 50%, nach oben = 100%

Welche Hilfsmittel stehen zur Verfügung?

Zurrgurte

Zurrgurte sind vielseitig einsetzbar, praktisch zu handhaben, sicher und in allen Grössen erhältlich. Sie müssen entsprechend etikettiert sein, damit vor der Verwendung die zulässige Zugkraft überprüft werden kann (siehe unten).

Auf der Herstellerplakette finden wir: Herstellungsdatum, Dehnung des Spansets, Hinweis, dass die Gurte nicht zum Anheben von Lasten konzipiert sind. Die Etikettfarbe bezeichnet den Werkstoff der Kunstfasern:

Blau = Polyester, Grün = Polyamid, Braun = Polypropylen.

Bei der Verwendung der Gurte achten wir besonders auf folgende Punkte:

- Niemals die zulässige Belastung überschreiten und nur Gurte mit Herstellerplakette verwenden.
- Beim Zurren das Gurtbandende mindestens 2 Umdrehungen aufwickeln.

- Keine angerissenen und verölten Gurte einsetzen.
- Gurte niemals verknoten und einklemmen.
- Ohne Schutz nicht um scharfe Kanten spannen.
- Ratsche nie über Kanten legen und mit Verlängerungen (Hebel) betätigen.
- Defekte Gurte, Ratschen oder Haken durch den Spezialisten ersetzen lassen.

Seile und Ketten

- Seile ohne Etikette dürfen nur für die Sicherung leichter Gegenstände verwendet werden. Kein verknotetes und ausgefasertes Seilmaterial verwenden.
- **Geprüfte und vom Hersteller gekennzeichnete** Ketten eignen sich besonders zum Verzurren von Maschinen und Geräten. Es gelten dieselben Regeln wie bei den Spanngurten.

Sonstige Hilfsmittel

- **Ladehölzer (Paletten)** eignen sich hervorragend als Abstützvorrichtung bei formschlüssiger Ladungssicherung zwischen Ladewänden und dem auf der Brücke richtig positionierten Ladegut. Da wir als Lenker auch für die Ladungsverteilung verantwort-

LC - 2500daN SHF 50 daN Handkraft 099999991	 STF 500 daN Vorseppankraft 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 - 01 02 03 04 05 06	LC - 5000daN DIN EN 12195-2 Dehnung <= 4%	 PES 2397M 02/02 999999991
NICHT HEBEN NUR ZURREN		m 1.000 Datum 02/02	

Verlag Heinrich Vogel*
 LC (Lashing Capacity) = Die Höchstkraft von 2500 daN im geraden Zug und 5000 daN in der Umreifung
 SHF = Handkraft an der Ratsche 50 daN
 STF = Vorseppankraft 500 daN dank Übersetzung

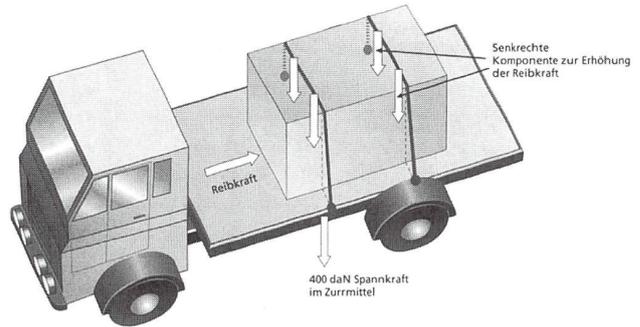
* Zeichnungen aus «Ladungssicherung leicht gemacht, 2. Auflage 2002», von Dipl. Ing. Rudolf Sander, erschienen im Verlag Heinrich Vogel, München.

Wie und wo sichern?

Niederzurren

Hier wird durch Verwendung der senkrechten Achse die Reibkraft erhöht. In Fahrrichtung muss trotzdem eine zusätzliche Sicherung angebracht werden (entweder nach hinten verspannt oder vorne blockiert).

Verlag Heinrich Vogel*

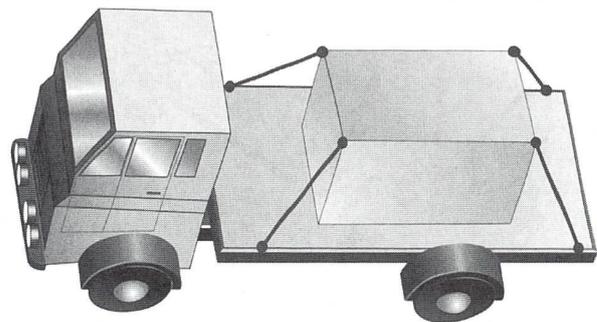


Diagonalzurren

Die Zurrmittel werden immer paarweise zur Sicherung in einer Richtung am Ladegut (z.B. Maschinen oder Geräte) und an der Ladefläche befestigt. Auch hier ist zusätzliches Niederzurren nötig!



Foto: BUL



Bei Landwirtschaftsanhängern sind die Befestigungspunkte (auch Zurrpunkte genannt) nicht immer genau definiert. Somit ist es oft dem Anwender überlassen, geeignete Fixierungsstellen zu finden.

Verwenden wir niemals Rahmenteile von < 4 mm Dicke sowie Ladewände und Alu-Teile als Hakenbefestigung.

lich sind, haben wir den maximal erlaubten Achs- und Stützlasten unsere Aufmerksamkeit zu schenken (siehe Faltblatt «kurz und bündig» der SVLT!).

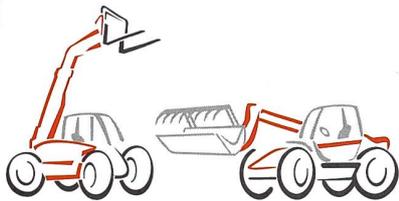
- **Klemm- und Sperrbalken** sind nur sinnvoll, sofern die Klemmvorrichtung der Dicke der Ladewand entspricht. Sie verhindern das Umfallen leichter Ladegüter, erreichen jedoch nie die Wirkung von Zurrgurten.
- **Netze und Blachen** sind beim Muldentransport hilfreiche Mittel, um das Losegut vor Wind und Wetter zu schützen sowie gegen Herunterfallen zu sichern. Diese sind sorgfältig an Mulde oder Brücke zu befestigen, sodass sie nicht ins Flattern geraten.

- **Antirutschmatten** dienen in der Landwirtschaft in erster Linie zum Viehtransport, können aber auf rutschigem Brückenboden sinnvolle Dienste leisten und den Reibwert erhöhen.
- **Keile und Kanthölzer** sind nur sinnvoll, wenn sie auf den Brückenboden genagelt werden, ansonsten der Reibwert zu gering ist.

Damits oben bleibt!

Am Lenkrad eines landwirtschaftlichen Motorfahrzeugs sind wir Teil des anforderungsreichen Strassenverkehrs und dürfen uns der Verantwortung so wenig entziehen wie ein Berufsschauffeur. Schauen wir also seriös darauf, das «es oben bleibt!» ■

* Zeichnungen aus «Ladungssicherung leicht gemacht, 2. Auflage 2002», von Dipl. Ing. Rudolf Sander, erschienen im Verlag Heinrich Vogel, München.



MANITOU

Vielseitigkeit und Extrapower mit Teleskopladern von Manitou!

www.teleskoplader.ch

> PRODUKTE UND ANGEBOTE

PUBLITEXT

Schlüsselübergabe des zweiten Krone Big M

Am Freitag, dem 7. April, durfte das LV-Maschinencenter in Wittenbach an die Lohnunternehmer Silvia und Lukas Angehrn den zweiten Krone Big M ausliefern. Herr Angehrn hat sich auf Grund der enormen Nachfrage für einen zusätzlichen Krone Big M entschieden. Nun kann er die Kunden noch besser bedienen. Ausserdem verfügt der neu angeschaffte Hochleistungsmäher über eine Schwadzusammenführung, die von der Kundschaft in der vergangenen Saison immer wieder gewünscht wurde. Das Einsatzgebiet dieser zwei Mähmaschinen umfasst den ganzen Bodensee-raum von Weinfeldern bis Rorschach.

Mähqualität, gerade auch unter extremsten Verhältnissen, erheblich verbessert.

Zudem sind bei dem neuen Mähwerksystem FlexiCut zwei unterschiedliche Schnitthöhen zwischen den drei Mähwerken über die Speicherung per Joystick möglich. So kann beispielsweise die äussere Mäheinheit höher eingestellt werden als die beiden anderen. Dadurch wird das Mähwerk beim Mähen von Randstreifen gegen Steinschlag oder andere Beschädigungen massgeblich geschützt.



Komfortable Vielfalt beim Krone Big M

FlexiCut – hinter diesem Namen verbirgt sich die neue zentrale hydraulische Schnitthöhenverstellung, die Krone ab sofort für den Hochleistungs-Mähauflbereiter Big M anbietet. Direkt von der Kabine aus kann der Fahrer nun über Hydraulikzylinder an den drei Mäheinheiten die gewünschte Schnitthöhe sowohl zentral als auch für jedes Mähwerk einzeln einstellen. Dabei misst ein Neigungssensor die Winkel der Mäheinheiten relativ zur senkrecht nach unten gerichteten Gravitationskraft; der Fahrer erhält automatisch eine Rückmeldung. Neu ist ausserdem, dass zwei Schnitthöhen fest gespeichert werden können, was zum Beispiel beim Auf- und Abmähen in liegenden Beständen die Arbeit deutlich vereinfacht. Beim Mähen mit dem Strich können die Mähwerke so einfach und bequem von der Fahrerkabine aus per Joystick tiefer gestellt werden. Dadurch wird die

Durch das neue FlexiCut wird der Bedienkomfort zur Einstellung der Mähtiefe deutlich erhöht. Gleichzeitig wird die Schnittqualität bei stark wechselnden Verhältnissen massgeblich verbessert. Dadurch verbessert sich auch wieder der Wiederaufwuchs in Gras unter schwierigen Mähbedingungen, und die Wirtschaftlichkeit in der Grundfutterproduktion erhöht sich. Und nicht zuletzt entlasten alle diese neuen Optionen nicht nur den Fahrer spürbar, sondern erspart durch die einfache Joystick-Programmierung auch noch enorm viel Zeit.

Das LV-Maschinencenter Wittenbach dankt der Familie Angehrn für das entgegengebrachte Vertrauen sowie für die ausgezeichnete Partnerschaft.

LV-Maschinencenter
Landmaschinen/Kommunal-
technik
Romanshonerstrasse 51
9303 Wittenbach SG
Tel. 071 292 30 50

Universelle Transport- technik für die Landwirtschaft

ANNABURGER



Annaburger Multiland Plus die Basis für 6 Aufbauten

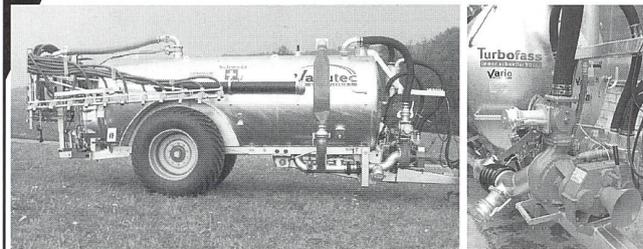
16-30 t Gesamtgewicht

jnaef

Landmaschinenstation Eglisau AG

Alte Landstrasse 20 Tel. 044 867 05 24, Fax 044 867 06 47
8193 Eglisau www.landmaschinenstation.ch

Rund um die GÜLLE sind wir Profis Dank TURBO-FASS jetzt noch schneller



Das neue Vakutec Turbo-Fass füllt sich jetzt noch schneller und wird auch bei tiefen Gruben voll!

TURBO-FASS

Vakutec Fässer sind erhältlich als...

- Vakuumfass
- Schneckenpumpenfass
- Kombi-Vakuum-Schneckenpumpe
- Kombi-Vakuum-Zentrifugalpumpe
- **NEU** Turbo-Fass

Tel. 041 455 41 41

E-Mail: info@kohliag.ch

www.kohliag.ch

Wir beraten Sie kostenlos!

H.U. KOHLI AG
GÜLLE & UMWELTECHNIK
GISIKON
Tel. 041 455 41 41 · Fax 041 455 41 49

Der Verschluss mit Köpfchen

NEU



MD-Plus Doppelräder
passen in jeder Stellung

Sie brauchen weniger Verschlüsse,
kuppeln Ihre MD-Plus Doppelräder
schneller und sparen Geld



Sie ziehen sich automatisch auf die
erforderliche Spannung fest

Gebr. Schaad AG
Räderfabrik
4553 Subingen

Telefon 032 613 33 33
Telefax 032 613 33 35

www.hadorns.ch

hadorn

Güllen mit System

Lindenholz, CH-4935 Leimiswil

Fon 062 957 90 40, Fax 062 957 90 41

> PRODUKTE UND ANGEBOTE PUBLITEXT

Bulletin spezial

vom diskreten Landmaschinen-,
ATV- und Motorschlittenimp-
porteur Snopex SA in der Süd-
schweiz.

In knapp ¼ Jahren kann die Firma
Snopex SA in Mendrisio auf ihre
25-jährige Tätigkeit zurückblicken.
Manch einer hatte die ersten Jahre
nur ein mildes Lächeln für dieses
Unternehmen übrig.

Gestartet wurde vor bald 25 Jah-
ren mit kleineren Pistenfahrzeugen
(von welchen immer noch welche
im Einsatz sind) und
Motorschlitten. Diese
Maschinen kamen
aus dem skandina-
vischen Raum. Es
wurden auch Schnee-
räumungsmaschinen
diverser Grösse an-
geboten. Bald folgten
diverse Generalver-
tretungen von Land-
maschinen, Teile und
Halbfabrikate aus Ita-
lien für die Schweiz. Im Verlauf der
Jahre wurde die Vielfalt im Land-
maschinenbereich gestrafft.

Heute gilt die Aufmerksamkeit den
Fabrikaten des starken Herstellers
BCS in Italien. Das Angebot im
Bereich Scheibenmäher, Motor-
mäher und Kombimaschinen so-
wie die heute supermodernen
Wendetraktoren (Volcan und Dual-
Steer) für den Einsatz im Grasland
Schweiz sowie dem Wein- und
Obstbau. Dieses grosse Angebot
ist zukunftssträchtig und erfordert
grosse Sachkenntnis für Über-
sicht, Beratung, Verkauf und Ser-
vice.

Schon zwei Jahrzehnte lang wer-
den die Bandrechen des Herstel-
lers Molon mit grossem Erfolg ver-
kauft. Ständige Verbesserungen
und technische Erneuerungen
haben bis heute und werden auch
in Zukunft diese leistungsstarke
Raufutterernte-Maschine beim
Landwirt beliebt erhalten.

Vor genau zehn Jahren konnte die
Generalvertretung des amerika-
nischen Herstellers Arctic Cat für
Vierradöffs (ATV) und Motorschlit-
ten zur Verstärkung des zweiten
Firmenstandbeines angepackt wer-
den. Im Verlauf der zehn Jahre
wurde mit viel Fleiss und Ausdauer
ein grosses und gutes Marktfeld
erschlossen.

Nebst der Erwähnung der minutiö-
sen Arbeit am Firmensitz in Men-
drisio sei auch einmal der nimmer-
müde und kompetente Einsatz
vom Berater, Verkäufer und hilfs-
bereiten Mann in der Deutsch-



schweiz, Hansueli Erne, gewür-
digt, der den anspruchvollen Aus-
sendienstposten nun über sechs
Jahre innehat.

Die Firmenphilosophie der zwei
Standbeine, jetzt und in Zukunft –
Landmaschinen BCS und Molon
einerseits sowie der ATV und
Motorschlitten Arctic Cat ander-
seits –, haben sich als goldrichtig
erwiesen. Die Straffung innerhalb
dieser zwei Sektoren schafft Raum
für sehr rationelles Arbeiten aller
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.
Alle Verkäufe dieser Fabrikate er-
folgen fast ausnahmslos über den
Landmaschinenhandel, die Gara-
gen oder über ATV-Spezialisten.

Snopex SA
6850 Mendrisio
Tel. +41 91 646 17 33
www.snopex.com



Starker Stoff! Schont Umwelt, Gesundheit, Motor. STIHL MotoMix & MotoPlus

Schadstoffarme Kraftstoffe, die hohe Leistungsfähigkeit mit geringer
Belastung von Umwelt, Gesundheit und Motor vereinen. STIHL MotoMix
1:50 als Zweitakt-Fertiggemisch. MotoPlus für alle 4-Takt-Motorgeräte.

STIHL VERTRIEBS AG
8617 Mönchaltorf
Tel. 044 949 30 30
Fax 044 949 30 20
info@stihl.ch, www.stihl.ch

Verkauf nur über den Fachhandel

STIHL®