

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 67 (2005)

Heft: 10

Artikel: Transport und Güterumschlag

Autor: Zweiel, Ueli

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081036>

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>



Transport und Güterumschlag

Marolf, Tanner, Beck, Fliegl&Co. (Landtechnik Zollikofen) fuhren zur Berner Maschinenvorführung «Transporte und Logistik» mit ihren schönsten Anhängerzügen vor. Die Veranstaltung am Berner Stadtrand auf dem Betrieb von Urs Berger, Niederbottigen, wurde gemeinsam von der OGG Landtechnikkommission, dem Inforama Rütti und dem Berner Verband für Landtechnik organisiert.

Ueli Zweifel: Text und Bilder

Der Kanton Bern ist mit Abstand der grösste Agrarkanton, deshalb werden hier am meisten Agrargüter mit landwirtschaftlich eingelösten Fahrzeugen verschoben, deshalb gibt es hier die wichtigsten Schweizer Anhängerbauer Marolf, Beck und Tanner sowie die Fenaco Landtechnik, Zollikofen, mit einer namhaften Eigenproduktion und dem Fliegl-Import.

Nicht nur die Anhängerzüge, sondern auch die informativen Präsentationen rund um Anhänger und Güterumschlag sowie Sicherheit und Strassenverkehrsrecht sorgten auf dem Vorführgelände für eine sehr gute Gesamtschau.

Teleskop- oder Frontlader

Transporte auf Feld und Strassen sind das eine, das andere ist der stark gestiegene Bedarf an technischer Unterstützung beim je länger je flexibler zu gestaltenden inner- und überbetrieblichen Güterumschlag (Stichworte: Rund- und Quaderballen, Kraftfuttersäcke, Futtermischscheinheiten, Hofdüngerausbringung). Die Anwendungen nehmen durch die wachsende Vielfalt an Aufnahme- und Festhaltewerkzeugen zu.

Deshalb haben die **Teleskopladern** in den letzten Jahren einen regelrechten Boom erlebt. Am Anfang gab es nur die Manitous aus Frankreich, doch nun kann es sich kein Traktorhersteller mehr leisten, sich in diesem Marktsegment nicht auch zu engagieren. Jüngstes Beispiel ist die Same-Deutz-Fahr-

Gruppe. Ihre Vorteile, wie sie an der Maschinenvorführung, kommentiert von Fritz Marti, Landtechnikspezialist am Inforama Rütti und an der Hochschule für Landwirtschaft Zollikofen, veranschaulicht worden sind, liegen bei der unschlagbar guten Manövriertbarkeit (Vorder- und Hinterachslenkung, Hundegang sowie hydraulische Seitenverschiebung des Teleskoparms) und auch bei der verblüffenden Reichweite nach vorne und in die Höhe. Teleskopladern erhalten inzwischen auch die Strassenverkehrszulassung, um als echte Zugfahrzeuge eingesetzt werden zu können.

Aber natürlich haben die Hersteller von **Frontladern** am Traktor auch nicht geschlagen. Diese lassen sich inzwischen werkzeuglos als Ganzes von der Traktorkabine aus mechanisch und hydraulisch ein- und ausklinken. Dies trifft selbstverständlich auch für die unterschiedlichsten Arbeitsgeräte zu.

Anhänger: Technische Merkpunkte, auf die man achten muss**Länge, Breite, Höhe**

Gesamtzuglänge: 18,75 m **Breite Fahrzeugaussenmass:** 2,55 m

Breite Ladebrücke und Innenmass im Falle von Seitenwänden: Breite möglichst 2,47 m, um zwei Paloxen mit ihrer längeren Seite und genügendem Spiel quer zu stellen. Diese Breite ist auch wichtig für den problemlosen Rundballentransport im grossen Stil.

Brückenlänge: Für diese kann es sich als sinnvoll erweisen, wenn sie einem Vielfachen der Paloxenbreite entspricht, ebenfalls unter Zugabe von genügendem Spiel für die problemlose Beladung.

Die Höhe der Ladefläche ist direkt abhängig vom Chassisaufbau und vom verwendeten Reifendurchmesser. Eine geringe Ladehöhe bedeutet eine tiefen Schwerpunkt und keine Probleme bei einer niedrigen Durchfahrtshöhe. Andererseits muss man im Gelände aber selbstverständlich auch auf eine angemessene Bodenfreiheit achten.

Die Höhe der Wände richtet sich nebst der niedrigsten Durchfahrtshöhe nach dem spezifischen Gewicht der Schüttgüter usw. In der Regel können die Wände durch spezielle Zusatzelemente noch erhöht werden.

Generell ist bei den Transportanhängern auch auf solide und möglichst beliebig nutzbare Haken bzw. Ringelemente zu achten, um die Ladung mittels Seilen oder Spann-Sets problemlos und sicher festzuzurren.

Achsen

Es gibt Einachs- und Tandemanhängermodelle, bei denen ein Achsverschiebung nach vorne und hinten möglich ist, um im gesetzlichen Rahmen die Stützlast auf die technischen Vorgaben am Traktor optimieren zu können. Nachlaufachsen, gelenkt und ungelenkt, sind zwecks Boden- und Reifenschonung einerseits und wegen der Lenkbarkeit andererseits bei Tridemanhängern unabdingbar. Beim Tandem sind Kosten und Nutzen dieser Option oft in einem ungünstigen Verhältnis.

Einachs- bzw. Tandem-/Tridem-Anhänger im Vergleich zu Zwei-, Drei- und Vierachsanhängern

Erstere bringen die erwünschte Stützlast auf die Traktorhinterachse. Während die Verkehrsregelverordnung VTS festhält, dass die Stützlast maximal 3 Tonnen betragen darf (VTS Art. 184.2), wird die garantierte Stützlast vom Hersteller bestimmt und ist im Fahrzeugausweis eingetragen. Untenanhängung erlaubt generell eine höhere Stützlast (bis zur Ausnutzung der gesetzlich erlaubten 3 Tonnen) als die Obenanhängung.

Anhängerbremsystem

Für 40 km/h ist eine hydraulische oder pneumatische Anhängerbremse mit Abreissventil unabdingbar. Das macht also beim hydraulischen System in jedem Fall den Aufbau eines Druckbehälters auf dem oder den Anhänger/n notwendig. Die einfachste Version zur Auslösung einer Notbremsung funktioniert mechanisch über eine Seilverbindung zwischen Bremsventil und Traktorkabine. Sicherer und auch auf den zweiten Anhänger wirksam ist die elektrische Auslösung einer Notbremsung z. B. über Klemme 54 g am Anschluss der Anhängerbeleuchtung. Luftdruckbremssysteme, wie sie vom LKW her bekannt sind, tauchen auf landwirtschaftlichen Fahrzeugen im oberen Leistungssegment immer häufiger auf und es scheint sogar, dass sie zum Standard werden. Dann gestaltet sich, bremstechnisch gesehen, insbesondere auch die Zeitnutzung einer LKW-Occasionsanhängers in der Landwirtschaft problemlos.

Anhängerbremsanlagen sollen generell in periodischen Abständen auf ihr Bremsleistung und ihr Ansprechverhalten innerhalb der normierten Bremstoleranzen überprüft werden.

Einschätzung: Man wird sich für einen Teleskoplader entscheiden, wenn die innerbetriebliche Ein- und Auslagerung samt kurzen Transportwegen ein solches Mass annimmt, dass das Gerät zur häufigst eingesetzten Maschine wird. Die Frontladervariante hat Vorrang, wenn die insgesamt geringe Auslastung für solche Aufgaben dem polyvalent anpassbaren Arbeitsplatzsystem «Traktor» zugemutet werden kann.

Generell kann sogar die Nutzung als Plattform zum Arbeiten in der Höhe in Frage kommen, wobei die Beratungsstelle für Unfallverhütung ihre grossen Vorbehalte hat: Wenn man diese Nutzung beabsichtigt, kommt man beim Frontlader und noch mehr beim Teleskoplader nicht um eine happy Zusatzinvestition herum, wenn man in «sicherer Höhe» arbeiten und versicherungstechnisch geschützt sein will.

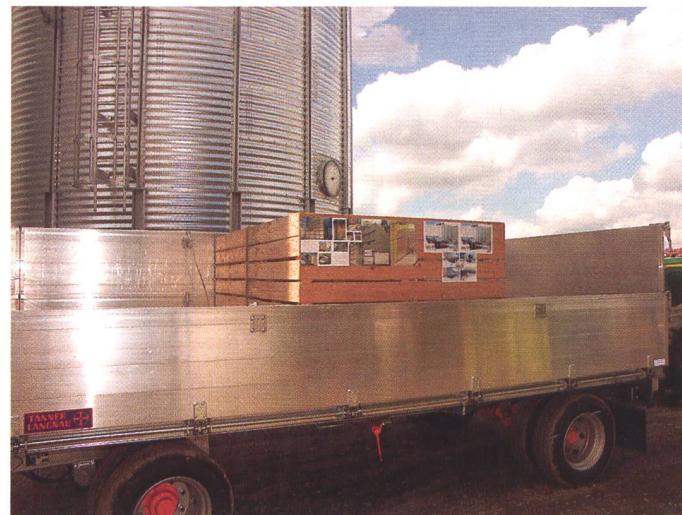
Zugkraftversuche wurden zum instruktiven Lehrstück

Diese Zugkraftversuche wurden mit zwei Anhängerzügen gefahren: a) mit zwei Zweiachsanhängern und b) mit Zweiachs- und Tandemanhänger. In beiden Fällen brachten die Anhängerzüge ca. 33 290 kg (oder mit dem physikalisch korrekten Mass 33 290 daN) auf die Waage, und die Aufgabe bestand darin, ein Wegstück mit 10 Prozent Steigung zu befahren. Gemäss Strassenverkehrsrecht (VTS 54.3) wird für das Anfahrvermögen allerdings verlangt, dass «Motorfahrzeuge und Fahrzeugkombinationen mit voller Ladung in Steigungen bis 15 Prozent oder alternativ dazu in Steigungen bis 12 Prozent fünfmal in fünf Minuten einwandfrei anfahren müssen».

Bei 10 Prozent Steigung betrug der Steigungswiderstand also 10 Prozent des Gesamtgewichtes oder 3329 daN. Hinzu kam der Rollwiderstand von 666 daN, abhängig vom Reifeninnendruck und der Bodenbeschaffen-

Ein Querschnitt in vier Bildern

Die geschickte Auswahl und Präsentation je eines wichtigen Vertreters aus einer der Anhängerfamilien der vier erwähnten Firmen, nebst andern Firmen, die ihre Fahrzeuge ausstellten, zeigten die Fülle der Möglichkeiten auf:



Marolf baut sein Wechselsystem auf einem 3,3 Tonnen schweren Chassis mit luftgefederter Tandemachse und Luftdruckbremsen auf. Mittels Luftdruck werden die Wechselaufbauten auch angehoben und auf die mitgeführten und nach unten klappbaren Stützen abgestützt. Verfügbar sind Aufbaumöglichkeiten für Ballentransport, Mulden für den Transport von Kies- und Aushubmaterial mit Kippmöglichkeiten auf drei Seiten bis zum Transport von Norm-Containern für LKWs.

Anhängersysteme mit Wechselaufbauten sind dann wirtschaftlich interessant, wenn das Grundfahrzeug durch die Verwendung unterschiedlichster Transportaufgaben auf eine hohe Auslastung kommt. Wechselaufbausysteme haben gegenüber Hakenfahrzeugen für den Muldentransport den Vorteil, dass das maximale Zuladungsgewicht wegen des geringen Leergewichts vergleichsweise hoch ausfällt.

heit. Im Beispiel errechnete sich ein Zugkraftbedarf von 4 Tonnen. Die Faustregel besagt, dass sich 70 Prozent des Traktorgewichtes in Abhängigkeit der Bodenbeschaffenheit in Zugkraft umwandeln lassen.

Zugkraftversuch a) Beim Fahrversuch ohne Allrad zeigte es sich in der Tat, dass der Schlupf auf die angetriebenen Hinterachse so gross wurde, dass die Räder durchdrehten. Mit der Zuschaltung des Allrads trugen die Vorderräder zum Zugkraftbedarf so viel bei, dass die Steigung überwunden werden kann. Aus Gründen der Lenkbarkeit muss die Vorderachse bekanntlich in jedem Fall mindestens 20 Prozent des Traktorgewichts aufnehmen.

Zugkraftversuch b) Der gleiche Fahrversuch wurde nun mit einem unten angehängten Tandemachsanhänger gefahren: Die Stützlast (bis maximal 3 Tonnen) auf der Traktor-Hinterachse erlaubte es, die Steigung von 10 Prozent problemlos zu überwinden.

Analog zu diesen beiden Zugkraftversuchen hat es der Traktorführer selber in der Hand, das Zugkraftvermögen und das Fahrverhalten für den eigenen konkreten Fall abzuschätzen.

Ladungssicherung

Das Gesetz schreibt vor, dass eine Ladung gesichert sein muss und nicht herunterfallen darf. Dies bedeutet, so demonstriert Hansueli Hoffmann vom Inforama Schwand, Münsingen, dass in Fahrrichtung eine Ladung mit $0,8 \times G$ (80 Prozent der Gewichtskraft) und seitlich sowie nach hinten mit $0,5 \times G$ zurückgehalten werden muss, und nach oben – dies mag erstaußen – gilt die Rückhaltekraft von $1 \times G$. Diese Erfahrungswerte gelten auch gemäss Lehrbuch «Zusatzausbildung für Lastwagenchauffeure der Führerausweis-Kategorien C und D» des Nutzfahrzeugverbandes ASTAG. Insgesamt heisst das: eine Ladung von einer Tonne Gewicht muss nach vorne mit 800 daN und auf die Seite sowie nach hinten mit 500 daN sowie nach oben mit 1000 daN zurückgehalten werden. (Jetzt müsste man das noch messen können.) Diese Rückhaltekräfte setzen sich zusammen aus dem Reibungswiderstand zwischen Transportgut und Ladebrücke sowie der Rückhaltekraft über Seil, Spannset oder Kette usw. Bemängelt wurde, dass an der Ladebrücke oftmals Befestigungsmöglichkeiten für Seil und Spannset Mangelware sind oder die vorgeschriebene Spannkraft unter Umständen nicht aushalten.

Apropos Strassenverkehr und Sicherheit

Kugelkopfkupplung

Eine Kurzinformation über die landwirtschaftlichen Transporte aus legalistischer Sicht von Willi von Atzigen, Leiter des technischen Dienstes des SVLT, und aus technischer Sicht mit dem Kugelkopfkupplungsspezialisten Peter Meier rundete das überaus vielfältige Programm an der Berner Maschinenvorführung ab. Willi von Atzigen sagte u.a., man müsse, wie auch in anderen Fällen, betreffend Zuladung auf dem Traktor darauf achten, was diesbezüglich im Fahrzeugausweis stehe. Nicht selten werde dort das Leergewicht auch gleich als Gesamtgewicht eingetragen, sodass also grundsätzlich keine Zuladung möglich sei. Nach Massgabe der Herstellergarantie könne man diesbezüglich bei den Strassenverkehrsämtern eine Korrektur verlangen.

Seit rund drei Jahren macht der SVLT in enger Zusammenarbeit mit dem Spezialfahrzeugbauer und Traktorenkupplungsspezialisten Peter Meier, Oetelfingen, an den verschiedensten Veranstaltungen und jeweils namentlich auch anlässlich der AGRAMA anhand des Modells «Clio» auf die Kombinierbarkeit und Unverträglichkeit unterschied-



Beck, Burgdorf. Diese Firma präsentierte einen Anhängerzug mit Tandemachs- und Zweiachsanhänger mit «Kombo»-Bremssystem, was bedeutet, dass es auf diesen Anhängern sowohl einen Kreislauf für die Ölhydraulik als auch einen Druckluftkreislauf gibt. Die Rückwände an den Anhängern können wahlweise sowohl über Hydraulikzylinder als auch von Hand bedient werden. Der Anhängzug, bei dem man bei Beck je nach Vorliebe und in Abhängigkeit vom Zugfahrzeug, die Farbgebung selber wählt, weist eine besonders tief liegende Ladehöhe von 115 cm auf. Diese kommt auch durch die spezielle «Super-Single-Bereifung» zu Stande, bei der es sich um eine Breitbereifung mit kleinem Durchmesser handelt.



Landtechnik, Zollikofen: Die Fenaco-Tochter importiert die Fliegl-Agrartechnik-Palette. Von dieser Firma ist vor allem der so genannte Abschiebewagen bekannt. Nun präsentierte die Firma kürzlich ein neues Tandem-Fahrwerk, dessen Achsen Bodeneunebenheiten ausweichen (Bild). Dabei korrespondieren Hydraulikzylinder so, dass die Zugdeichsel in der Steigung auf ein Hindernis (z.B. am Fahrsilo) gegenüber dem Chassis nach unten gedrückt und im Gefälle nach oben gezogen wird. Dabei erhöht sich die Stützlast zuerst und senkt sich anschliessend wieder. Vorteile ergeben sich aus dem grösseren Zugkraftvermögen und der Senkung des Fahrwiderstandes.

Für die Agritechnica kündet Fliegl übrigens den konischen Abschiebewagen «Gigant» an. Die dreiteilige Stirnwand und der Schiebeboden bewegen sich im nach hinten breiter werdenden Wagenaufbau. Weil sich beim Abschieben der Druck auf die Seitenwände nicht erhöht, verringern sich Reibungswiderstand und Kraftbedarf.

licher Kupplungssysteme aufmerksam. Was passieren kann, wenn man diese Ratschläge nicht befolgt, zeigte Peter Meier eindrücklich an Hand der defekten Zugmäuler und -ösen. Er und viele andere Sachverständige plädieren nicht nur für die Untenanhangung, sondern generell für die Verwendung von Kugel-

kopfkupplungen, da diese, praktisch spielfrei, in alle Richtungen ein Höchstmaß an Beweglichkeit garantieren. Doch Meier warnt: «3000 kg Gewichtsübertragung auf die Traktorhinterachse bedingen zwingend einen Traktor im oberen Stärkesegment ab 120 PS.» ■



Merkblätter

Der SVLT setzt sich zusammen mit der Beratungsstelle für Unfallverhütung BUL in einschlägigen Kommissionen und Vernehmlassungen für vernünftige Verkehrsverordnungen ein. Sie sind in den Merkblättern

- «Kurz und bündig»
- «Welches Kontrollschild»
- «Clic! – die sichere Verbindung»

zusammengefasst.

Dort ist, für viele Zuhörer war das neu, zum Beispiel festgehalten, dass man mit einem weiß eingelösten Traktor landwirtschaftliche Arbeiten ausführen darf und dann alle Bestimmungen des landwirtschaftlichen Strassenverkehrs gelten, einschliesslich der Ausnahmenregelungen (z.B. gilt das Nacht- und Sonntagsfahrverbot dann nicht).

Die Merkblätter können im Internet unter www.agrartechnik.ch abgerufen oder beim SVLT, Telefon 056 441 200 22, bestellt werden.

100 Jahre KRONE

CENTURY
EDITION



Haus-Ausstellung
28. – 30. Oktober 2005

**Das nächste Jahrhundert ist voller Chancen.
Profis investieren jetzt.**

Zum Jubiläum bringt Krone die **Century Edition**.

In den nächsten 100 Tagen erhalten Sie Krone Futterernte-Geräte mit Rabatten bis zu

Fr. 3'400.–

**Agrarcenter –
weniger Risiko,
mehr Gewinn.**

GVS-Agrar

GVS-Agrar AG, CH-8207 Schaffhausen
Tel. 052 631 19 00, Fax 052 631 19 29
info@gvs-agrar.ch, www.gvs-agrar.ch



Über 500 jugendliche Fahrerinnen und Fahrer ab 14 Jahren und mit bestandener Theorieprüfung F/G haben im letzten Jahr den zweitägigen Fahrkurs G40 des SVLT absolviert, am ersten Kurstag nur mit Traktor und am zweiten mit Traktor und Anhänger. Sie alle schätzten die gründliche Ausbildung und die Fahrpraxis mit jeweils maximal fünf Teilnehmenden pro Kurs. Der Fahrkurs kostet CHF 540.–, abzüglich eine Rückerstattung von CHF 100.– aus dem Fonds für Verkehrssicherheit.

Bedingungen: Bestätigung über die Durchführung eines ausgewählten Kurses und die Rechnung erfolgen zwei Wochen vor dem ersten Kurstag. Bei Abmeldung von weniger als 14 Tagen vor Kursbeginn wird ein Unkostenbeitrag von CHF 60.– erhoben. Nicht Erscheinen am Kurs berechtigt den SVLT das volle Kursgeld zu verlangen.



Unterstützt durch
den Fonds für
Verkehrssicherheit
(FVS)

Fahrkurse G40

Bazenheid SG 3+8.11 • Bulle FR 20+25.10 • Frauenfeld TG 4+7.11
• Gossau ZH 24.10+2.11 10+15.11 • Hohenrain LU 3+8.11 • Interlaken BE
20+25.10 • Kestenholz SO 19+24.10 • La Sarraz VD 27+31.10
• Landquart GR 20+25.10 • Langnau i.E. BE 12+17.10 • Lindau ZH 10+16.11
• Lyssach BE 12+17.10 27.10+4.11 • Niederurnen GL 13+18.10
• Pfäffikon SZ 13+18.10 • Riniken AG 2+7.11 • Salez SG 13+18.10
• Schwarzenburg BE 19+25.10 3+8.11 • Schwyz SZ 31.10+9.11
• Sissach BL 27.10+2.11 • Sitterdorf TG 27.10+2.11 • Willisau LU 13+18.10

Auf Anfrage: Aarberg BE • Biberbrugg SZ • Carouge GE • Claro TI • Corcelles-près-Payerne VD • Düdingen FR • Erstfeld UR • Ilanz GR • Kägiswil OW
• Les Hauts-Geneveys NE • Marthalen ZH • Mettmenstetten ZH • Moudon VD
• S-Chanf GR • Sion VS • Tramelan BE • Visp VS • Zweizimmen BE

Anmeldung Fahrkurs G40

Kursort	Kursdatum	Name/Vorname	Geburtsdatum
Adresse	PLZ, Wohnort	Telefon	
Ich habe von den Bedingungen Kenntnis genommen.			
Datum und Unterschrift	Unterschrift des gesetzlichen Vertreters oder des Lehrmeisters		
Einsenden an: SVLT, Postfach, 5223 Riniken, Tel. 056 441 20 22, Fax 056 441 67 31, E-Mail: zs@agrartechnik.ch			