Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 49 (1987)

Heft: 9

Artikel: Transporter-Vergleichstest 1987

Autor: Ott, August / Stadler, Edwin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1081635

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: 28.11.2025

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



FAT-Berichte

Herausgeber: Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT) CH-8356 Tänikon TG

Tel. 052 - 47 20 25

Juli 1987

317

Transporter-Vergleichstest 1987

August Ott, Edwin Stadler

Die Typenerneuerung bei Transportern war in den letzten Jahren sehr stark. Im Vordergrund stand die Geschwindigkeitserhöhung auf 30 km/h, die bei fast allen Fahrzeugen verwirklicht ist. Die Schaltung ist mehrheitlich synchronisiert. Alle neuen Typen haben ein 8-Gang-Getriebe.

Durch das Einstellen der Motoren auf Höchstleistung wurde der Drehmomentanstieg allgemein etwas flacher. Der Motorenlärm konnte in den letzten Jahren erheblich gesenkt werden. Als Nachteil musste aber eine Erhöhung des spezifischen Treibstoffverbrauchs in Kauf genommen werden.

Die Hangtauglichkeit liegt bei den meisten getesteten Transportertypen im Bereich zwischen gut bis sehr gut (Bremsen, Wendigkeit, Bodenfreiheit, Überhangwinkel usw.).

Die Tendenz zu grossen, leistungsstarken Transportern ist unverkennbar. Dennoch wird aus dem vorliegenden Test ersichtlich, dass auch im unteren Leistungsbereich technisch und kostenmässig günstige Transporter zu finden sind.

Der Transportermarkt hat in der Schweiz schon seit einigen Jahren bei einem Gesamtbestand von 24'000 Fahrzeugen die Sättigung erreicht. Als Ersatz der alten Transporter werden jährlich zwischen 700 und 800 Maschinen gekauft. Diese teilen sich ungefähr zur Hälfte in die Leistungsklasse unter 30 kW (40 PS) und auf stärkere Transporter von 30–40 kW auf.

Prüfprogramm

- Leistung, gemessen an der Zapfwelle
- Treibstoffverbrauch
- Lärm bei voller Belastung des Motors, gemessen auf Kopfhöhe des Fahrers
- Bremswirkung der Fuss- und Handbremse bei voll beladenem Fahrzeug
- Allgemeine technische Daten von Transporter und Ladegerät



Abb. 1: Die Messung der Leistung an der Zapfwelle gibt die für den praktischen Einsatz verfügbare Leistung wieder. Die Hersteller geben die Motorleistung an, welche in der Regel um rund 10% höher ist, da sie die Verluste im Getriebe und durch den Antrieb von Hydraulikpumpen usw. nicht berücksichtigt.

Dank ihrer hohen Hangtauglichkeit, Sicherheit und Wendigkeit im Hangeinsatz bleiben sie auch weiterhin ein unentbehrliches, aber teures Hilfsmittel für die Berglandwirtschaft.

Der Gerätewechsel wird durch die Normung des Aufbausystems, welche bei mehreren Typen bereits verwirklicht ist, in Zukunft die gewünschte Vielseitigkeit noch verbessern.

Seit dem letzten Test vor sieben Jahren wurden nahezu alle Typen erneuert, wobei die Typenvielfalt noch grösser wurde. Der vorliegende Test soll deshalb einen Überblick über das bestehende Angebot einerseits (Tab. 1) und über die technischen Eigenschaften anderseits geben (Tab. 3). Dank guter Zusammenarbeit der Herstellerfirmen ist es uns gelungen, die meisten neuen Typen zu erfassen. Zum Teil konnten Fahrzeuge getestet werden, welche erst im Jahre 1988 zur Auslieferung kommen.

Motoren – weniger Lärm, aber höherer Treibstoffverbrauch

Die kompakte Bauweise des Transporters stellt an den Moto-

reneinbau immer noch grosse Probleme. Es ist deshalb erfreulich festzustellen, dass der Motorenlärm im Vergleich zu früher erheblich gesenkt werden konnte. An dieser Verbesserung sind vor allem die Bemühungen um eine gezielte Motorenisolation und der Einbau von wassergekühlten Motoren beteiligt, welche alle nach dem Vorkammerprinzip arbeiten. Wie Tab. 2 recht deutlich zeigt, ist dieses Verbrennungsprinzip aber auch mit spürbaren Nachteilen verbunden: Der spezifische Treibstoffverbrauch liegt im Durchschnitt um 15% höher, und der kalte Motor benötigt vor dem Start

Tabelle 1:	Übersicht	über die	geprüften	Typen

	Leistung an der Zapfwelle kW PS		Anschaffungs- preis Fr.	Lade- raum m³	Bemerkungen (Typenunterschiede)		
Aebi							
TP 27	20,2	28	35500.—	8,9			
TP 45	28,0	38	40700.—	8,9	4000 kg		
TP 45 S	28,0	38	42400.—	8,9	5000 kg zulässiges		
TP 47	27,7	38	**	8,9	4000 kg Gesamtgewicht		
TP 47 S	27,7	38	**	8,9	5000 kg		
TP 57	34,8	47	47800.—	8,9/11,6	Beide Typen mit Radstand		
TP 67	37,7	51	52000.—	8,9/11,6	260/267 cm oder 300 cm		
Agromont/Reform							
Muli 30	20,5	28	32700.—	7,7	and the second of the second of the second		
Muli 401	23,0	31	39100.—	7,7			
Muli 500	30,0	41	45500.—	8,7	248 cm Radstand		
Muli 500 L	30,0	41	45500.—	8,7	273 cm Radstand		
Muli 500 SL	30,0	41	46500.—	11,1	308 cm Radstand		
Muli 600	37,1	50	51 200.—	8,7	248 cm Radstand		
Muli 600 L	31,1	50	51 200.—	8,7	273 cm Radstand		
Muli 600 SL	37,1	50	52100.—	11,1	308 cm Radstand		
Bucher-Guyer							
Granit 2400	24,8	34	40700.—	8,2			
Granit 2800	26,6	36	44100.—	8,9			
Nencki							
Schilter 1300	16,9	23	30600.—	*			
Rapid							
Alltrac 2000-24	23,9	33	36100.—	8,9	240 cm Radstand		
Alltrac 2000-26	23,9	33	36100.—	8,9	260 cm Radstand		
Thomas Schilter							
Schilter 432	25,4	35	41 500.—	*			

Ladegerät nicht getestet

^{**} Preise noch nicht festgelegt

Bewertungsmassstäbe

Treibstoffverbrauch (bei Vollast): bis 290 g/kWh: günstig 290–315 g/kWh: mittelmässig über 315 g/kWh: hoch

Lärm:

unter 85 dB(A): gering 85-90 dB(A): mittelmässig über 90 dB(A): hoch

Drehmomentanstieg: unter 10%: gering 10–15%: mittelmässig über 15%: günstig

Fussbremse, notwendige Betätigungskraft für eine gute Bremswirkung (4 m/s² mittlere Verzöge-

rung):

unter 40 daN(kp): sehr gut

40-60 daN(kp): gut

über 60 daN(kp): mittelmässig

Handbremse, Grenzneigung, bei welcher der vollbeladene Transporter mit 40 daN(kp) Betätigungskraft noch stillgehalten werden kann:

über 60%: sehr gut 40-60%: gut

unter 40%: mittelmässig

auch im Sommer eine gewisse Vorwärmzeit (vorglühen).

Im Gegensatz dazu benötigen die Motoren mit Direkteinspritzung keine Vorwärmzeit und brauchen weniger Treibstoff, sind aber schwerer und lauter.

Drehmomentanstieg – eine Suche nach dem rechten Mass

Wird ein Motor stark belastet, dann sinkt die Drehzahl. Bei einem «elastischen» Motor mit einem hohen Drehmomentanstieg sinkt sie weniger als bei einem Motor mit gleicher Maximalleistung, aber mit geringem Drehmomentanstieg. Der Praktiker spürt, dass der elastische Motor

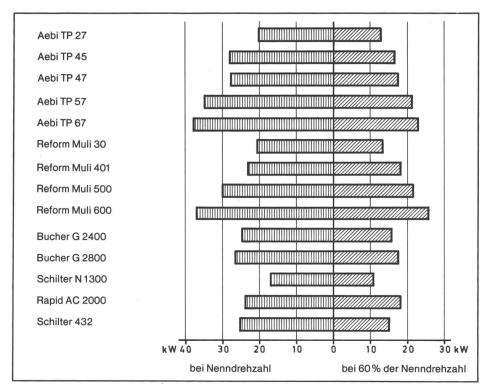


Abb. 2: Leistung an der Zapfwelle gemessen, bei Nenndrehzahl und bei 60% der Nenndrehzahl.

ein besseres Durchzugsvermögen hat.

In Abb. 2 wurde die Leistung bei 100 und bei 60% der Nenndrehzahl angegeben. Bei den vier Transportern mit dem gleichen Motortyp Kubota V 1902 ist festzustellen, dass zwei Fahrzeuge mit geringem Drehmomentanstieg (TP 47 und Granit 2800) eine hohe Leistung, und zwei Fahrzeuge mit hohem Anstieg eine tiefere Leistung bei Nenndrehzahl aufweisen (Muli 401 und AC 2000). Diese Leistungsunterschiede werden bei tiefe-

ren Drehzahlen wieder voll ausgeglichen.

Die Drehmomentcharakteristik eines Dieselmotors kann vom Hersteller vorgegeben werden. Um eine höhere Maximalleistung (Leistung bei Nenndrehzahl) zu erreichen, wird oft auf einen guten Drehmomentanstieg verzichtet.

Der goldene Mittelweg, nämlich ein Anstieg um 15-20% bei günstigen Leistungs- und Rauchwerten, war in diesem Test leider sehr selten anzutreffen

Tabelle 2: Einfluss des Einspritzsystems auf den Motorenlärm und den Treibstoffverbrauch

direkt	Vorkammer
4	10
. 96	90,5
94,5-99	87,5-94
273	321
270-276	294-333
	4 96 94,5–99 273

FAT-Berichte

Tabelle 3: Technische Daten (Auszug aus den Testblättern Nr. 1410 bis 1422)

Anmelder		Aebi	Aebi	Aebi	Aebi	Aebi	Agromont
Fabrikat Typ		Aebi TP 27	Aebi TP 45	Aebi TP 47	Aebi TP 57	Aebi TP 67	Reform Muli 30
Motor: Fabrikat		Kubota	Perkins	Kubota	Mercedes	Mercedes	Kubota
Typ Nenndrehzahl Kühlung Einspritzung Drehmomentanstieg Lärm am Fahrerohr Treibstoffverbrauch	U/min % dB(A)	D 1402 2800 Wasser Vorkammer 9 89 hoch	4.108 3000 Wasser Vorkammer 5 94 mittel	V 1902 2800 Wasser Vorkammer 7 87,5 mittel	OM 616 3000 Wasser Vorkammer 7 87,5 hoch	OM 616 3300 Wasser Vorkammer 4 87,5 hoch	D 1402 2800 Wasser Vorkammer 10 91 hoch
Zapfwelle		Getriebezw.	Getriebezw.	Getriebezw.	Motorzw.	Motorzw.	Getriebezw.
Schaltung Wegzapfwelle		Fahrkupplung ja	Fahrkupplung ja	Fahrkupplung ja	Handhebel unter Last nein	Handhebel unter Last nein	Fahrkupplung auf Wunsch
Getriebe, Bereifung							
Gänge vorwärts/rückwärts synchronisiert Geschwindigkeiten Bereifung vorne und hint	km/h	6/2 ja 2-27 8,0/75-15	6/2 ja 2-29 10,0/75-15	8/8 ja 2-27 10,0/75-15	8/4 ja 2-27 10,0/75-15	8/4 ja 2-29 11,5/80-15	8/8 nein 2-25 10,0/75-15
Hydraulikanlage		A Section 1					
Maximaler Oeldruck Fördermenge ²)	bar 1/min	161 27,2	174 24 , 0	174 25 , 2	172 23,2	165 26,4	nicht vorgesehen
Masse und Gewichte							
Gewicht Transporter Gewicht mit Ladegerät Wendekreisdurchmesser Bodenfreiheit Breite über Doppelbereif	kg kg m cm ung cm	1380 2400 11,6 18 203	1565 2585 11,4 23 216	1570 2590 10,8 23 210	1760 2780 11,4 22 218	1840 2860 11,1 26 228	1415 2385 11,3 29 203
Ladegerät				·			
Laderaum Dürrgut Grüngut Förderorgan Kratzbodenvorschub Gewicht leer Ueberhangwinkel Geräteaufbau	m3 m3 m/min kg Grad	8,9 5,9 Doppel- schwinge 10,3 1020 21 SN-Norm	8,9 5,9 Doppel- schwinge 9,1 1020 23 SN-Norm	8,9 5,9 Doppel- schwinge 9,5 1020 23 SN-Norm	8,9/11,6 5,9/7,7 Doppel- schwinge 8,9 1020/1120 22 SN-Norm	8,9/11,6 5,9/7,7 Doppel- schwinge 10,0 1020/1120 24 SN-Norm	7,7 6,3 Einfach- schwinge 10,7 970 20 Rahmen
Preise Frühjahr 1987			My KSD II.				
Grundfahrzeug Ladegerät Total	Fr. Fr. Fr.	35'520 14'930 50'450	40'705 14'930 55'635	3) 14'930 3)	47'805 ⁴) 14'930 62'735	51'960 ⁴) 14'930 66'890	32'690 13'650 46'340

¹⁾ Auszug aus dem Test 1980 (Testblatt-Nr. 638)

²) gemessen bei 85% des max. Öldruckes

³⁾ Preis noch nicht festgelegt (Auslieferung 1988)

⁴⁾ Preise für kurzen Radstand und kleines Ladegerät

Agromont	Agromont	Agromont	Bucher-G.	Bucher-G.	Nencki	Rapid	Th. Schilter
Reform Muli 401	Reform Muli 500	Reform Muli 600	Bucher G 2400	Bucher G 2800	Schilter N-1300 ¹)	Rapid AC 2000	Schilter 432
Kubota	Perkins	Perkins	Kubota	Kubota	MWM	Kubota	MWM
V 1902 2700 Wasser Vorkammer 31 90,5 hoch	3.152.4 2250 Wasser direkt 20 95,5 günstig	4.203.2 2250 Wasser direkt 17 94,5 günstig	V 1702 2800 Wasser Vorkammer 5 93 mittel	V 1902 2800 Wasser Vorkammer 10 91,5 hoch	302-2 2500 Luft direkt 8 99 günstig	V 1902 2800 Wasser Vorkammer 33 93 hoch	302-3 2300 Luft direkt 6 95 günstig
Getriebezw.	Motorzw.	Motorzw.	Getriebezw.	Getriebezw.	Getriebezw.	Getriebezw.	Getriebezw.
Fahrkupplung auf Wunsch	Handhebel unter Last auf Wunsch	Handhebel unter Last auf Wunsch	Fahrkupplung nein	Fahrkupplung nein	Fahrkupplung ja	Fahrkupplung nein	Fahrkupplung auf Wunsch
		-					
8/8 nein 2-28 10,0/75-15	8/8 ja 2-28 10,0/75-15	8/8 ja 2-30 11,5/80-15	8/8 ja 3-29 10,0/75-15	8/8 ja 3-29 10,0/75-15	6/2 nein 2-24 8,0/75-15	8/2 nein 3-27 10,0/75-15	8/8 nein 2-29 10,0/75-15
183 27,4	186 25,0	180 24,3	auf Wunsch	148 21,2	nicht vorgesehen	148 33,8	125 17,6
1560 2530 12,1 29 210	1770 2810 11,8 32 220	1850 2890 11,8 37 230	1460 2485 11,3 27 188	1555 2575 11,5 27 204	1305 ca. 2330 11,8 18 174	1600 2620 13,3 24 207	1600 ca. 2620 11,5 36 231
7,7 6,3 Einfach- schwinge 10,3 970 20 Rahmen	8,7/11,1 6,9/8,7 Einfach- schwinge 9,3 1040/1135 22 Rahmen	8,7/11,1 6,9/8,7 Einfach- schwinge 9,1 1040/1135 23 Rahmen	8,2 5,4 Einfach- schwinge 10,1 1025 18 SN-Norm	8,9 5,9 Doppel- schwinge 8,0 1020 21 SN-Norm	Lüönd oder Trunken- polz Rahmen	8,9 5,9 Doppel- schwinge 12,8 1020 20 SN-Norm	Lüönd (nicht gemessen) Rahmen
39'060 13'360 52'420	45 '510 ⁴) 14 '440 59 '950	51'190 ⁴) 14'440 65'630	40'670 13'185 53'855	44'080 14'920 59'000	30'600 - -	36 '125 14 '930 51 '055	41'500

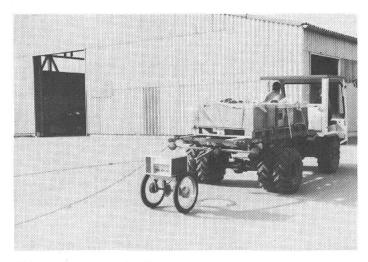


Abb. 3: Messung der Fussbremse bei der höchst zulässigen Nutzlast. Für die mittlere Bremsverzögerung wurden der Bremsweg, die Ausgangsgeschwindigkeit und der Druck auf das Bremspedal gemessen.



Abb. 4: Messung der Handbremse: Die Handbremse wird mit 40 daN(kp) angezogen. Anschliessend wird das voll beladene Fahrzeug auf der Kippbühne solange angehoben, bis es zu rollen beginnt.

Leistung an der Zapfwelle

Die von uns an der Zapfwelle gemessene effektive Leistung liegt um 10 bis 15% unter der von den Herstellern angegebenen, auf Meereshöhe umgerechneten Motorleistung.

Dieser «Leistungsschwund» kommt hauptsächlich durch Leistungsverluste im Getriebe und durch zusätzliche Hilfsaggregate wie Hydraulikpumpen usw. zustande. Auch atmosphärische Einflüsse wie Luftdruck und Temperatur sowie unterschiedliche Dieselölqualitäten mögen in geringem Masse dazu beitragen. Zu guter Letzt sind auch die bei uns seit dem Jahre 1977 geltenden gesetzlichen Vorschriften für Dieselabgase mit ein Grund, weshalb die Motoren nicht auf gleich hohe Leistung wie im Herstellerland getrimmt werden können.

Unsere Messungen erfolgten alle unter vergleichbaren, günstigen Bedingungen. Die Ergebnisse sind also untereinander gut vergleichbar. Da aber auch gewisse Toleranzen bei der Einstellung der gelieferten Motoren mitspielen können, sollte man

hier – wie bei anderen Messwerten auch – mehr auf die Zahlen vor als nach dem Komma achten.

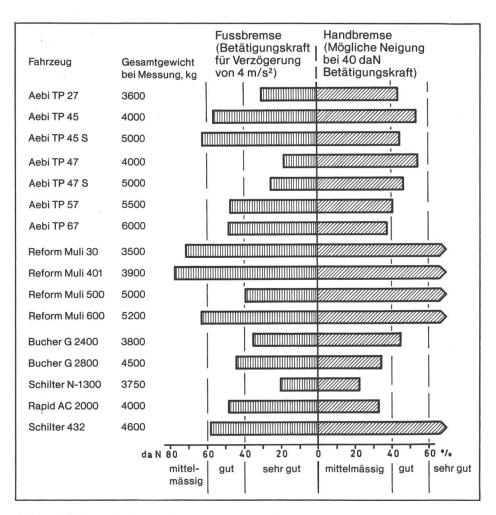


Abb. 5: Wirksamkeit der Fuss- und Handbremse beim zulässigen Gesamtgewicht.





Abb. 6/7: Bei einem grossen Teil der Transporter entspricht der Geräteaufbau der SN-Norm. Für den Aufbau von Geräten anderer Marken müssen lediglich die vier Anschlussteile am Gerät gewechselt werden. Dieser Wechsel ist mit einfachen Werkzeugen möglich.

Bremsen – auch bei hohen Lasten wirksam

Die Fussbremse wirkt bei sämtlichen Transportern direkt auf alle vier Räder. Die Wirksamkeit der Bremsen wurde jeweils bei voll beladenem Transporter gemessen (vom Hersteller garantiertes zulässiges Gesamtgewicht). Obwohl das zulässige Gesamtgewicht bei den heutigen Transportern recht hoch ist, waren keine unbefriedigenden Messresultate zu finden. Bei grossen Transportern kann auch ein «mittelmässiger» Bremswert als ausreichend erachtet werden, wenn man davon ausgeht, dass man wohl kaum mit dem Gesamtgewicht von 5 oder 6 Tonnen in den Steilhang fährt.

Eine absolut sichere Handbremse gibt es nicht, obwohl hier vorwiegend gute und sehr gute Werte gemessen wurden. Wenn ein Ladegerät am Hang von Hand mit Heu beschickt wird, sollte es auf jeden Fall zusätzlich gesichert werden. Die Erschütterungen durch das laufende Förderorgan sowie das zunehmende Ladegewicht bilden ein ständiges Risiko. Am sichersten ist eine Person auf

Was bringt ein Längsdifferential?

Vor rund zehn Jahren kam der erste Transporter mit einem Längsdifferential (Zwischenachsdifferential) auf den Markt. Diese Antriebstechnik ist im vorliegenden Test in drei Fahrzeugen zu finden. Das Rätselraten um Vor- und Nachteile ist somit in vollem Gange.

In der Automobiltechnik ist das Längsdifferential (mit permanentem Allradantrieb) ein eigentlicher Verkaufsschlager geworden. Bessere Adhäsion bei ungünstigen Strassenverhältnissen, geringere und gleichmässigere Reifenabnutzung und niedrigere Belastung der Antriebselemente werden als werbewirksame Vorteile angeführt. Auf der negativen Seite nennen Automobilexperten höhere Kosten, höheres Gewicht und höheren Treibstoffverbrauch.

Und in der Landwirtschaft? Hier liegen die Dinge doch etwas anders. Bei allen heute gebräuchlichen Transportern für die Berglandwirtschaft kann der Allradantrieb eingeschaltet werden.

Der starre Allradantrieb ist für den Hangeinsatz unentbehrlich. Die Vorteile des Differentials müssten also mit dem ohnehin vorhandenen Allrad verglichen werden. Beim wenig beladenen Transporter oder bei günstigen Wegverhältnissen kann das Längsdifferential leichte Vorteile bringen, die in Franken ausgedrückt aber wohl nur sehr wenig wert sind. Denn die Reifenabnutzung und die Belastung des Fahrantriebes sind in diesen Fällen unbedeutend.

Beim beladenen Fahrzeug und bei günstigen Wegverhältnissen ist der Antrieb in beiden Fällen kein Problem.

Bei ungünstigen Wegverhältnissen und im steilen Gelände muss so oder so mit gesperrtem Allradantrieb (bzw. mit gesperrtem Differential) gefahren werden. Das Längsdifferential muss aber in der Regel weniger früh gesperrt werden. Dieser Punkt wird vor allem im gewerbsmässigen Einsatz (Kommunaleinsatz) von grösserer Bedeutung sein, insbesondere bei langem Radstand.

Die grösste Belastung des Fahrantriebes ist beim beladenen Fahrzeug auf festen Strassen und Plätzen gegeben, wenn der Allradantrieb aus Versehen eingeschaltet ist. Auch hier bietet das Längsdifferential keinen wirksamen Schutz, weil diese Fehlmanipulation (gesperrtes Differential) ebenfalls möglich ist.

Da diese Antriebsart beim Transporter in der Landwirtschaft erneut Mehrkosten, aber bescheidenen Nutzen bringt, wäre es deshalb wünschenswert, wenn sie nicht trotzdem, rein aus Gründen der Verkaufsargumentation, allgemein eingebaut würde.

dem Fahrersitz, die im Notfall die Fussbremse bedienen kann. Zahlreiche Unfälle mit hohem Sachschaden könnten dadurch vermieden werden.

Ladegeräte – Inhaltsangaben werden wieder realistisch

Während noch im letzten Transportertest alle Prospektangaben über das Ladevolumen um 20–70% zu hoch waren, führt heute jeder Hersteller im Prospekt auch das Ladevolumen nach DIN auf. Daneben sind aber überall noch die um 60–80% höheren «Phantasie-Werte» zu finden.

Die DIN-Angaben stimmen erfreulicherweise sehr gut mit unseren Messungen überein. Probleme bestehen allerdings noch dann, wenn Ladegeräte von Transportern mit gezogenen Ladewagen verglichen werden. Bei Ladewagen hat sich die realistische DIN-Angabe leider noch nicht überall durchgesetzt.

Die getesteten Ladegeräte waren alle sehr bedienungsfreundlich. Der Kratzbodenvorschub konnte überall auch von hinten bedient werden. Die maximale Messerzahl von 6–8 Messern liegt für Bergbetriebe in einem sinnvollen Rahmen. Eine höhere Messerzahl hätte auch eine Erhöhung von Grundpreis und Eigengewicht zur Folge (stärkere Bauweise).

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8356 Tänikon) angefordert werden.

ZH	Schwarzer Otto, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen	Tel. 052 - 25 31 24
BE	Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich	Tel. 033 - 54 11 67
	Herrenschwand Willy, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins	Tel. 032 - 83 32 32
	Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal	Tel. 063 - 22 30 33
	Marthaler Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau	Tel. 035 - 24266
	Marti Fritz, Landw. Schule Rütti, 3052 Zollikofen	Tel. 031 - 57 31 41
	Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis	Tel. 033 - 57 11 16
LU	Moser Anton, Landw. Schule Schüpfheim, 6170 Schüpfheim	Tel. 041 - 76 15 91
	Schäli Ueli, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau	Tel. 045 - 81 33 18
	Wandeler Erwin, Bühlstrasse, 6207 Nottwil	Tel. 045 - 54 14 03
	Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain	Tel. 041 - 88 20 22
UR	Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen	Tel. 044 - 21536
SZ	Föhn Josef, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon	Tel. 055 - 47 33 44
OW	Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil	Tel. 041 - 68 16 16
NW	Isaak Franz, Breitenhaus, 6370 Stans	Tel. 041 - 63 11 22
ZG	Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham	Tel. 042 - 36 46 46
FR	Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux	Tel. 037 - 82 11 61
SO	Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz	Tel. 065 - 22 93 42
BL	Ziörjen Fritz, Landw. Schule Ebenrain, 4450 Sissach	Tel. 061 - 98 18 97
SH	Kant, landw. Bildungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen	Tel. 053 - 233 21
AI	Pavlovic Vojslav, Marktgasse 10, 9050 Appenzell	Tel. 071 - 87 13 73
AR	Berger Daniel, Werdeweg 10, 9053 Teufen	Tel. 071 - 33 26 33
SG	Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez	Tel. 085 - 7 58 88
	Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 84 81 21
	Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 84 81 21
GR	Stoffel Werner, Grabenstrasse 1, 7000 Chur	Tel. 081 - 21 33 48
AG	Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen	Tel. 064 - 31 52 52
TG	Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach	Tel. 072 - 64 22 44
TI	Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona,	Tel. 092 - 24 35 53
	tschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8307 Lindau	Tel. 052 - 33 19 21

FAT-Berichte erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 35.–, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520.