Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 64 (2002)

Heft: 5

Artikel: Lade- und Erntewagen : Technik, Neuerungen, Typentabelle

Autor: Frick, Rainer

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1080750

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: 30.11.2025

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



Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon TG, Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90

Lade- und Erntewagen

Technik, Neuerungen, Typentabelle

Rainer Frick, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Der Ladewagen ist auf den meisten Futterbaubetrieben nach wie vor die wichtigste Erntemaschine, an die recht hohe Ansprüche gestellt werden. Neben der laufenden Verbesserung der Funktionssicherheit, der Arbeitsqualität und des Bedienkomfortes haben in den letzten Jahren mehrere Hersteller ihr Angebot durch Grossraum- und Silierladewagen in der obersten Leistungsklasse ergänzt. Mit diesen versucht man, dem Wunsch von Maschinenringen und Lohnunternehmern nach hoher Bergeleistung gerecht zu werden und so den Ladewagen gegenüber dem Feldhäcksler wieder konkurrenzfähig zu machen.

Dieser Bericht zeigt den Stand der Technik bei Lade- und Erntewagen auf, vermittelt wichtige Tipps zu den wichtigsten Auswahlkriterien und enthält eine aktualisierte Typentabelle. Diese ermöglicht objektive Vergleiche zwischen verschiedenen Fabrikaten und Typen und erleichtert so die Auswahl des passenden Wagens. Ergänzende Messungen an einem modernen Silierladewagen mit einem Laderotor als Förderaggregat ergaben im Vergleich zu einem Schwingenförderer einen höheren Leistungsbedarf und eine bessere Schnittqualität des Erntegutes. Wagen mit Laderotor ermöglichen eine hohe Ladeleistung, weisen aber konstruktionsbedingt ein hohes Leergewicht auf.



Abb. 1: Das Angebot an grossen, auf leistungsfähiges Silieren ausgerichteten Erntewagen nimmt zu. Wird sich diese nicht ganz billige Technik in Zukunft verbreitet durchsetzen können?

Ausgereifte Technik vielseitiges Angebot

Die Entwicklung leistungsfähiger Technik für die Futterernte hat auch vor dem Ladewagen nicht Halt gemacht. Sämtliche Hersteller haben in allen Grössenklassen laufend Verbesserungen vorgenommen, um so den gestiegenen Anforderungen insbesondere von Maschinenringen und Lohnunternehmern gerecht zu werden.

Die wichtigsten Entwicklungen sind:

- Verbesserung der Funktionssicherheit und der Arbeitsqualität durch leistungsfähige Aufsammelorgane, Förderaggregate und Schneidwerke;
- Erhöhter Bedienkomfort und Wartungsfreundlichkeit durch hydraulische Antriebe und Steuerungen, Komfortsteuerung, leicht zugängliche Silierschneidwerke, zentrale Kettenschmierung usw.
- Erhöhung der Bergeleistung durch leistungsstarke Förderrotoren, breite Aufsammelorgane, grosse Aufbauten und verbesserte Fahrwerke für hohe Transportgeschwindigkeiten. Mit diesen Änderungen, die vor allem die obere Leistungsklasse (Grossraum- und Silierladewagen) betreffen, versuchen die Hersteller, das Verfahren Ladewagen gegenüber dem Feldhäcksler für schlagkräftiges Silieren wieder konkurrenzfähig zu machen.

Das Angebot an Ladewagenmodellen reicht heute vom leichten, hangtauglichen Tiefgänger bis zum Grossraum-Silierladewagen für den überbetrieblichen Einsatz. Je nach Einsatzzweck und Grösse kann man vier Kategorien von Ladewagen unterscheiden (Tab. 1).

Neuanschaffung: Wichtige Auswahlkriterien

Bauart, Gewicht und Fassungsvermögen

Welche Bauweise zu wählen ist, hängt weitgehend von der Topografie des Einsatzgeländes ab. Hangtaugliche Tiefgänger, bei denen die Räder neben dem Laderaum angeordnet sind, werden von sechs Herstellern angeboten. Die grösseren Wagen ab zirka 18 DIN-m³ sind nur noch als Hochgänger lieferbar. Die Ausnahme bildet Agrar, der auch grosse Tiefgänger (Modelle «Mammut») mit über 20 DIN-m3 herstellt.

Für die Wahl der richtigen Grösse des Wagens sind neben der Topografie des Geländes auch die Feldentfernungen, die räumlichen Verhältnisse auf dem Hof und die Tierzahl entscheidend. Bei täglichem Eingrasen gilt als Anhaltspunkt die Faustregel, dass der Laderaum bei reiner Stallfütterung mindestens 0,5, besser 0,75 m³ pro GVE umfassen soll. Dieser Angabe liegen ein Kubikmetergewicht von 250 kg (ohne Pressung) und ein Tagesbedarf von 100 kg Gras pro GVE zugrunde. Bei Grossraumladewagen für die schlagkräftige Dürrfutter- und Silagebergung entscheidet hauptsächlich die Transportdistanz

über die optimale Grösse des Wagens. Beim Silieren mit Beschickung in Flachsilos ist zudem die Dimension (Länge) des Flachsilos zu beachten.

Das Fassungsvermögen von Ladewagen wird in DIN-Kubikmetern angegeben. Für den objektiven Vergleich verschiedener Fabrikate und Typen ist nur diese Angabe zulässig. Andere Angaben wie z.B. Volumen mit «mittlerer Pressung» sind für den Kunden irreführend. Bei Wagen mit Dosierentladung entspricht das angegebene Volumen dem Inhalt bis Vorderkant Dosierwalzen und bis Oberkant oberste Walze. Der Laderaum für Dürrfutter ist dabei allerdings nicht voll ausgenutzt.

Fahrwerk und Bereifung

Die Wahl der optimalen Bereifung ist in verschiedener Hinsicht ein Kompromiss. Einerseits muss die Tragfähigkeit für den Transport genügend hoch sein, andererseits sollte die Grasnarbe geschont und der Bodendruck auf ein tolerierbares Mass reduziert werden. Der Trend zu steigenden Ladevolumen und Transportgeschwindigkeiten (40 km/h) erhöht die Anforderungen zusätzlich.

Bezüglich Bodendruck gilt nach wie vor die Regel, dass der Reifendruck 2 bis 2,5 bar nicht übersteigen sollte. 2,5 bar entsprechen bei den gängigsten Reifengrössen folgender Tragkraft:

10.0/75-15.3 = 1190 kg pro Rad 11.5/80-15.3 = 1590 kg pro Rad 15.0/55-17 = 1960 kg pro Rad 19.0/45-17 = 2360 kg pro Rad 500/50-17 = 3120 kg pro Rad

Während man bei Ladewagen mit Leergewichten bis etwa 2000 kg mit einem bescheidenen Aufpreis auf einen grösseren Reifen wechseln kann, lässt sich bei Grossraumladewagen das erforderliche Tragvermögen nur mit einem deutlich höheren Reifendruck erreichen, was sich aber für den Boden nachteilig auswirkt. Für diese ist deshalb eine Tandemachse, Doppelachse oder Doppelpendelachse zu wählen.

Tabelle 2 gibt einen Überblick der verschiedenen Fahrwerkvarianten. Jedes dieser Systeme hat seine Stärken und Schwächen. Die gefederte Tandemachse hat den ruhigsten Lauf bei Transportfahrt und den geringsten Rollwiderstand im Gelände, da am wenigsten Boden verformt wird. Am Hang vermittelt sie dem Ladewagen eine gute Seitenstabilität. Nachteilig sind der hohe Reifenverschleiss bei enger Kurvenfahrt auf befestigter Unterlage und das Abscheren der Grasnarbe bei Wendemanövern im Feld. Die bestmögliche Bodenschonung bietet die Doppelpendelachse (Abb. 2). Bei dieser passen sich je zwei Reifen pendelnd den Bodenunebenheiten an, zudem wird

Tab. 1: Kategorien von Lade- und Erntewagen mit den wichtigsten Merkmalen

Merkmal	Eingras- Ladewagen	Vielzweck- Ladewagen	Grossraum- Ladewagen	Erntewagen bzw. Silierladewagen		
		PROPI -		PROGRAM S		
Bauweise	Tief / Hoch	Hoch / Tief	Hoch	Hoch		
Aufbau	Klappbar	Klappbar	Fest / Klappbar	Fest		
Grösse in DIN-m ³	9 bis 16	15 bis 22	20 bis 28	20 bis 38		
Förderorgan	RechenfördererMehrfachschwinge(zwei- bis dreifach)	– Mehrfachschwinge (vier- bis fünffach)	– Mehrfachschwinge (fünf- bis achtfach)	LaderotorMehrfachschwinge (sechs- bis achtfach)		
Schneidwerk	3 bis 7 Grundmesser	3 bis 7 Grundmesserbis max. 25 Messer(Silierschneidwerk)	3 bis 7 Grundmesser	31 bis 45 Messer (Silierschneidwerk)		
Ausrüstung		evtl. Dosierentladung evtl. Querförderband	Komfortsteuerung	Dosierentladung Knickdeichsel Komfortsteuerung		
Einsatz – Eingrasen – Dürrfutterbergung		– Eingrasen – Dürrfutterbergung – Silieren (v.a. Hochsilo)	– Dürrfutterbergung	– Silieren (v.a. Flachsilo)		

> NEUANSCHAFFUNG: WICHTIGE AUSWAHLKRITERIEN



Abb. 2: Die Doppelpendelachse (linkes Bild) ist für Graswirtschaftsbetriebe mit täglichem Eingrasen die tauglichste Lösung, da sie den Boden und die Grasnarbe optimal schont.



Abb. 3: Bei grosser Aufsammelbreite sollte der Pick-up verwindungsflexibel konstruiert sein, um die Bodenanpassung zu verbessern und eine starke Futterverschmutzung zu verhindern (Quelle: Mengele).

die Grasnarbe bei engen Wendemanövern kaum strapaziert. Der Pneuverschleiss ist gleich gering wie bei einer Einfachbereifung. Besonders auf Betrieben, die täglich eingrasen, erweist sich diese Achsvariante dank der grossen Auflagefläche als ideal, hinterlässt sie doch selbst bei misslichen Bedingungen kaum Spu-

Aufsammelorgan

Vom Pick-up, der heute ausnahmslos bei allen Fabrikaten geschoben ist, erwartet man in erster Linie eine verlustarme Futteraufnahme. Die Aufsammelorgane der meisten Ladewagen haben deshalb fünf kurvenbahngesteuerte Zinkenreihen. Die Zinkenabstände sollen möglichst eng sein, damit auch kurzes Halmgut aufgenommen wird. 55 bis 60 mm Zinkenabstand sind heute Standard. Für eine gute Bodenanpassung sind die Pick-ups mehrheitlich verwindungsweich konstruiert (Abb. 3). Die Pick-up-Breite nach DIN 11220 beinhaltet den Abstand zwischen den äussersten beiden Zinken plus beidseits je 10 cm. Die Breite der Aufsammelorgane bewegt sich bei den meisten Fabrikaten zwischen 150 und 170 cm. Bei den Wagen der obersten Leistungsklasse geht der Trend vermehrt zu 180 cm breiten Pick-ups. Aufsammelorgane Breite garantieren die restlose Aufnahme auch von breiten Schwaden und in Kurvenfahrt. Mit zunehmender Breite ist die Bodenanpassung allerdings auch schlechter. Über 180 cm breite Pick-ups machen im Normalfall keinen Sinn, weil die Schwadbreite durch die Traktorspur begrenzt ist.

Förderaggregat

An Ladewagen lassen sich heute drei Arten von Förderaggregaten unterscheiden: Rechenförderer, Schwingenförderer und Laderotor.

Tab. 2: Eignung verschiedener Fahrwerke für Ladewagen

Achsvariante / Kriterium	Boden- druck	Schonung Grasnarbe	Rollwider- stand	Abdrift am Hang	Reifen- verschleiss	Strassen- fahrt	Kosten
Einfachbereifung	-	+	_	-	+		+ +
Doppelbereifung	+	+	+	_	+	-	+
Doppelachse versetzt	+	-	+	+	-	+	_
Tandemachse	+		++	++		++	7-5
Doppelpendelachse	+ +	+	+	+	+	-	

+ + sehr günstig + günstig - ungünstig - - sehr ungünstig

Der Rechenförderer (Abb. 4) wird nur noch von einem Hersteller (Agrar) angeboten. Seine bekannten Vorteile des schonenden Ladens und der vollständigen Entleerung des Förderkanals machen ihn dort interessant, wo der Ladewagen vorab für das Eingrasen und das Einführen von Dürrfutter dienen soll. In diesen Fällen lassen sich der erhöhte Wartungsaufwand und die begrenzte Ladeleistung rechtfertigen. Als Standard-Förderorgan dominieren die gesteuerten Förderschwingen (Abb. 5). Dank niedrigem Leistungsbedarf, guter Futterschonung und günstigem Preis haben sie sich für den vielseitigen Einsatz (Eingrasen, Silieren, Heuen) bewährt. Für eine einwandfreie Förderbewegung müssen die Mehrfachschwingen gesteuert sein. Alle Hersteller bedienen sich der Kurvenbahnsteuerung; einzig Krone verwendet eine Fördertrommel mit lenkergesteuerten Förderelementen.

Die Förderschwingen werden in den verschiedensten Ausführungen angeboten. Kleine Ladewagen haben Zwei- bis Dreifachförderschwingen, grösseren die Wagen sind mit Vier- bis Achtfachförderschwingen bestückt. Um die Kraftspitzen während des Fördervorganges zu vermindern, baut Pöttinger in der Mitte geteilte Förderschwingen mit beidseitiger Kurvenbahnsteuerung. Alle anderen Hersteller arbeiten mit durchgehenden Förderschwingen. Bergmann (Swing-Modelle) und Krone (Titan-Modelle) haben seitlich versetzte, auf zwei Dritteln der Kanalbreite angeordnete Schwingen (Abb. 6). Auch hier wird mit geringeren Kraftspitzen und einem gleichmässigeren Ladevorgang argumentiert.

Wo die schlagkräftige Silagebergung im Vordergrund steht, werden Mehrfachschwingen vermehrt durch einen ungesteuerten Laderotor (Abb. 7) abgelöst. Bereits fünf Hersteller bieten mittlerweile Modelle mit einem Laderotor mit starren Zinken an. Wegen der im Vergleich zu Förderschwingen kontinuierlichen Belastung können Rotoren mit einer höheren Drehzahl arbeiten, wodurch höhere Ladeleistungen möglich sind. Auch die Presswirkung ist deutlich besser als beim Schwingenförderer.

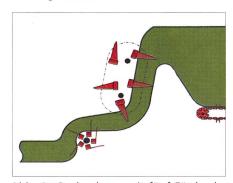


Abb. 4: Rechenkette mit fünf Förderelementen. Der Rechenförderer kann seinen Vorteil der hohen Futterschonung vor allem beim Laden von Frischgras und Dürrfutter ausspielen (Quelle: GVS-Agrar).

Nahezu alle Hersteller arbeiten mit einem einzelnen, grossen Rotor (Durchmesser 80 bis 90 cm) mit 7 bis 9 Zinkenreihen (Abb. 8). Einzig Bergmann baut in seinen Ladewagen der Baureihe «Royal» zwei kleinere, übereinander angeordnete Rotoren ein (Abb. 13).

Der Antrieb der Rotoren erfolgt entweder über Ketten oder mit einem wartungsarmen Stirnradgetriebe. Bei Rotoren mit Kettenantrieb ist eine automatische Kettenschmierung vorteilhaft.

Der Laderotor ermöglicht ein zügiges und stossfreies Laden, ist verschleiss- und wartungsarm, erzielt eine hohe Presswirkung und ermöglicht die Kombination mit einem leistungsfähigen Schneidwerk mit hoher Messerzahl. Allerdings neigt er dazu, das Futter stark zu guetschen (besonders Frischgras). Nachteilig sind ausserdem der höhere Leistungsbedarf und der hohe Anschaffungspreis. Zudem setzt er eine stabile Konstruktion des Wagens voraus, wodurch Rotor-Ladewagen beachtliche Leergewichte (über 5100 kg) mit sich bringen.

Schneidwerk

Das im Förderaggregat vorhandene Schneidwerk erfüllt seinen Zweck vor allem beim Silieren. Kurz geschnittenes Welkgut lässt sich im Silo besser verdichten; zudem wird die Arbeit beim Abladen und der Entnahme erleichtert. Zum Silieren sind Schneidwerke mit mindestens zwölf Messern erforderlich. Für das Laden von Heu und Frischgras reichen drei bis fünf Messer aus. Wagen mit herkömmlichen Förderorganen (Schwingenund Rechenförderer) haben je nach Fabrikat und Typ Messerzahlen zwischen 7 und 35 Stück. Silierladewagen mit Laderotor können mit bis zu 45 Messern ausgestattet werden. Der für den Schnitt

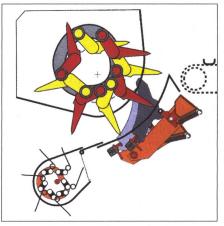


Abb. 5: Geteilte Vierfachförderschwinge mit Kurvenbahnsteuerung. Auf Grund der vielseitigen Eignung ist der Schwingenförderer das am meisten verbreitete Ladesystem (Quelle: Pöttinger).

erforderliche Leistungsbedarf beträgt für jedes zusätzliche Messer bei Wagen mit Rechen- oder Schwingenförderer 1/4 kW, bei Wagen mit Laderotor ½ kW.

Mit einer Ausnahme sind die Messer bei den Rotor-Ladewagen alle auf einer Ebene angeordnet. Einzig bei Krone befinden sich die Messer auf zwei sich überlappenden Ebenen. Bei den Wagen mit Förderschwingen sind die Messer aus konstruktiven Gründen normalerweise auf zwei Ebenen angeordnet. Agrar und Trumag haben drei Messerebenen. Durch Zuschalten der einzelnen Schneidbalken (mechanisch oder hydraulisch) kann die gewünschte Messerzahl je nach Einsatzzweck gruppenweise gewählt werden (so genannte Selektivschneidwerke). Die Royal-Wagen von Bergmann bieten eine individuelle Vorwahl für jedes einzelne Messer an.

Zur Behebung von allfälligen Verstopfungen im Förderkanal lassen sich die Messerbalken bei den meisten Fabrikaten einund ausschwenken (Abb. 9). Bei Wagen mit zentraler Komfortsteuerung geschieht dies hydraulisch, bei den übrigen Wagen mechanisch. Zum Schutz vor Beschädigungen durch Fremdkörper sind die Messer des Schneidwerkes einzeln gesichert und mit einer automatischen Messerrückstellung versehen.

Kratzboden

Der Kratzboden wird entweder mechanisch oder hydraulisch angetrieben. Sämtliche Hersteller rüsten heute die neuen Modelle standardmässig mit hydraulischem Antrieb aus. Neben dem Vorteil des gleichmässigen Vorschubes hat der hydraulische Antrieb die Vorteile, dass er praktisch wartungsfrei ist und der Kratzboden auch rückwärts bewegt werden kann. Dies ist vor allem bei Erntewagen nützlich, um Überlastungen der Dosierwalzen zu vermeiden. Hat der Wagen eine eigene Hydraulikversorgung für den Kratzboden, bietet sich auch die Möglichkeit, die Kratzbodengeschwindigkeit über einen Mengenregler stufenlos variieren zu können.

Die meisten Ladewagen haben Vorschubgeschwindigkeiten zwischen zirka 6 und 10 m/min. Bei Hydraulikantrieb wird dabei eine Ölfördermenge von 30 l/min vorausgesetzt. Bei Grossraumund Dosierladewagen wird eher mit tie-

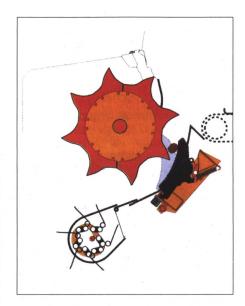


Abb. 7: Laderotor mit acht ungesteuerten Zinkenreihen. Die hohe Ladeleistung und die Möglichkeit der Kombination mit hohen Messerzahlen auf einer Ebene machen dieses Ladesystem vor allem für Silierladewagen interessant (Quelle: Pöttinger).

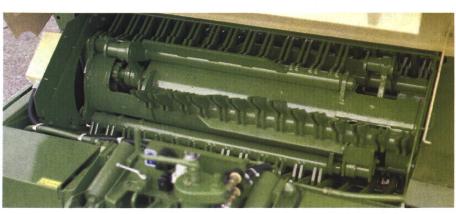


Abb. 6: Seitlich versetzt angeordnete Förderschwingen sollen im Vergleich zu durchgehenden Schwingen geringere Kraftspitzen und somit ein gleichmässiges Laden ermöglichen (Quelle: Krone).

>NEUANSCHAFFUNG: WICHTIGE AUSWAHLKRITERIEN



Abb. 8: Die spiralförmige Anordnung der Zinken beim Laderotor bewirkt ein gleichmässiges Fördern des Ladegutes und verhindert Überlastungen der Messer des Schneidwerkes (Quelle: Pöttinger).

fen Vorschubgeschwindigkeiten von 4 bis 6 m/min gearbeitet, um die Dosierung beim Abladen besser im Griff zu haben.

Wagenaufbau

Kleine und mittlere Ladewagen für die Frischgras- und Dürrfutterbergung haben einen Dürrfutteraufsatz, der von Hand oder hydraulisch klappbar ist. Dieser hat zwei Vorteile: Bei heruntergeklapptem Aufbau gibt es keine Probleme mit der Stalleinfahrt ins Tenn, anderseits lässt sich das Fassungsvermögen durch Hochklappen des Scherengitters für die Dürrfutterbergung markant vergrössern. Silierladewagen sind ausnahmslos mit einem geschlossenen Aufbau ausgestattet. Die festen Stahlbordwände sind stabiler und eignen sich auch für die Ernte von kurz geschnittenem Gras oder Häckselmais. Die Wagenhöhe ist dadurch aber fix, da die oberen Bordwände in der Regel gar nicht oder nur mit grösserem Aufwand wegnehmbar sind.

Weitere Ausrüstung

Die **Dosierentladung**, bestehend aus zwei oder drei Dosierwalzen, wird vor allem für die Beschickung von Flachsilos eingesetzt. Sie ermöglicht ein gleichmässiges und zügiges Entladen des Futters. Serienmässig werden die meisten Dosierladewagen mit zwei Walzen angeboten. Mehrere Hersteller (Bergmann, Mengele, Krone, Pöttinger) bieten die Möglichkeit, den Wagen zusätzlich mit einer dritten Walze auszurüsten (Abb. 10). Bei einigen Erntewagen ist der Antrieb der Dosier-



Abb. 9: Von Hand oder hydraulisch absenkbare Messerbalken ermöglichen das Beheben von Verstopfungen im Schneidwerk und erleichtern die Zugänglichkeit für den Unterhalt der Messer (Quelle: Mengele).

walzen mit der Heckklappenbedienung verbunden: Die Walzen schalten automatisch ein, wenn sich die Rückwand öffnet. und schalten aus, sobald diese wieder geschlossen wird. Das Aus- und Einbauen der Walzen ist bei einzelnen Modellen bei Bedarf grundsätzlich möglich, verursacht aber einen relativ hohen Aufwand. Für das Abladen von Gras im Tenn oder für die Beschickung von Fördergebläsen (Hochsilo, Heulager) kann der Wagen zusätzlich zu den Dosierwalzen mit einem **Ouerförderband** ausgerüstet werden. Dieses ist hydraulisch angetrieben und in zwei Richtungen schaltbar (Links- oder Rechtsförderung). Pöttinger bietet sogar ein geteiltes Querförderband für den gleichzeitigen Links- und Rechtsauswurf. Bei allen Herstellern lässt sich das Querförderband hydraulisch oder von Hand unter den Kratzboden schieben. Bei Ausrüstung mit Querförderband sollte der Wagen drei Dosierwalzen haben. Dosierwalzen und Querförderband vergrössern das Leergewicht des Wagens erheblich. Pro Walze ist mit einem Mehrgewicht von etwa 150 kg zu rechnen, das Querförderband wiegt rund 200 kg.

Neue Erntewagen lassen sich auf Wunsch mit einer Entladeautomatik (automatische Kratzbodenabschaltung) ausrüsten. Ein Drucksensor registriert den Gegendruck, der beim Abladen durch das nach hinten beförderte Futter an der Dosierwalze erzeugt wird. Überschreitet dieser ein gewisses Mass, schaltet der Kratzboden automatisch ab. Ähnlich funktioniert die Ladeautomatik: Frontseitig im Wagenaufbau befindet sich ein Sensor. Sobald das Futter beim Laden den Sensor berührt und damit die gewünschte Ladehöhe erreicht, schaltet der Kratzboden automatisch ein. Die Füllstandanzeige



Abb. 10: Dosierladewagen mit drei Dosierwalzen vergrössern das nutzbare Ladevolumen. Zudem laden sie gleichmässiger ab, was besonders beim Entladen von Dürrfutter von Vorteil ist (Quelle: Deutz-Fahr).

im hinteren Teil des Wagenaufbaus zeigt dem Fahrer mit einem optischen Signal am Schaltpult an, wenn der Wagen die volle Beladung erreicht hat.

Silierladewagen sind in der Regel mit einer hydraulischen Knickdeichsel ausgerüstet (Abb. 11). Diese vergrössert die Bodenfreiheit unter der Pick-up auf bis zu 70 cm. Für das problemlose Befahren von Flachsilos ist die Ausrüstung mit einer Knickdeichsel ein Muss.

Steuerung und Bedienung

Der Trend geht auch bei den Ladewagen sämtliche Bedienfunktionen hydraulisch zu steuern.

Die hydraulische Steuerung des Ladewagens geschieht auf zwei Arten:

- Individuelle Steuerventile: Technisch einfach; funktioniert an jedem Traktor. Nachteilig ist, dass immer nur eine Funktion gleichzeitig angesteuert werden kann.
- Elektrohydraulische Steuerung: Sie ist technisch aufwändiger, bietet aber einen hohen Bedienkomfort, indem sich die einzelnen Arbeitsfunktionen an einem zentralen Bedienpult im Traktor sicher und bequem ansteuern lassen (Komfortsteuerung; Abb. 12).

Je mehr Bedienfunktionen hydraulisch ausgeführt werden, desto leistungsfähiger muss die Hydraulikpumpe des Traktors sein. In der Regel wird eine Ölfördermenge von 30 l/min vorausgesetzt. Um die Traktorhydraulik zu entlasten, haben einige Ladewagen für den Kratzboden einen separaten Hydraulikkreislauf. Die übrigen Elemente wie Knickdeichsel, Pick-up, Schneidwerk, Hecktor und Dosierwalzen werden von der Traktorhydraulik versorgt. Die Bordhydraulik für den Kratzboden bietet die Möglichkeit,



Abb. 11: Für die Flachsilobeschickung mit dem Erntewagen muss dieser eine hydraulische Knickdeichsel haben, damit sich der Flachsilo problemlos befahren lässt.

dessen Vorschubgeschwindigkeit stufenlos zu regulieren. Ist der Wagen mit einem Querförderband ausgerüstet, kann man zusätzlich die Geschwindigkeiten des Kratzbodens und des Ouerförderbandes problemlos aufeinander abstimmen.

Was bringt der Laderotor als Förderaggregat?

Ein Praxisversuch mit einem Silierladewagen mit einem zweiteiligen Laderotor hatte zum Ziel, die Eigenschaften dieses neuen Fördersystems zu erfassen. Als Vergleich diente ein Ladewagen mit herkömmlichem Schwingenfördererer. Untersucht wurden das Ladeverhalten, die Antriebsleistung und die Schnittqualität.

Versuchsprogramm

Folgende Ladewagen kamen zum Einsatz:

• Pöttinger Ladeprofi 2:

Förderorgan: Seitlich versetzte, kurvenbahngesteuerte Sechsfachförderschwinge;

Schneidwerk: Silierschneidwerk mit total 31 Messern auf zwei Ebenen angeordnet, theoretische Schnittlänge 40 mm.

• Bergmann Royal 21 S:

Förderorgan: Zwei ungesteuerte Rotoren mit spiralförmig angeordneten



Abb. 12: Die elektrohydraulische Komfortsteuerung ermöglicht es, sämtliche Arbeitsfunktionen vom Traktorsitz aus beguem und sicher anzusteuern.

Zinken: Unterer Schneidrotor mit vier Zinkenreihen und oberer Pressrotor mit zwei Zinkenreihen (Abb.13): Schneidwerk: Silierschneidwerk mit 41 Messern auf einer Ebene angeordnet, theoretische Schnittlänge 34 mm.

Bei der Messung des Leistungsbedarfes und der Schnittqualität wurden folgende Varianten verglichen:

- Pöttinger Ladeprofi 2: 31 Messer (maximale Messerzahl), theoretische Schnittlänge 40 mm;
- Bergmann Royal 21 S: 41 Messer (maximale Messerzahl), theoretische Schnittlänge 34 mm;
- Bergmann Royal 21 S: 31 Messer (reduzierte Messerzahl: zirka jedes vierte Messer entfernt), theoretische Schnittlänge zirka 44 mm.

Weitere Angaben zum Versuch: Das Ladegut hatte einen durchschnittlichen TS-Gehalt von 33%. Das Futter stammte von einer Kunstwiese mit einem Ertrag von 44 dt TS pro ha. Geschwadet wurde mit einem Zweikreiselschwader mit Mittenablage; die Schwadstärke betrug 8,3 kg pro Meter (Frischsubstanz). Beide Ladewagen wurden jeweils nur zu etwa zwei Dritteln des möglichen Ladevolumens befüllt.

Höhere Antriebsleistung

Auf Grund des mittleren Leistungsbedarfes, der über den gesamten Ladevorgang resultierte, war die Leistungsaufnahme mit dem Bergmann-Ladewagen mit Laderotor um 12 kW höher und damit fast doppelt so hoch wie mit dem Ladeprofi von Pöttinger (Tab. 4). Bei reduzierter und damit gleicher Messerzahl wie beim Pöttinger (31 Messer) war der Leistungsbedarf noch um 5 kW bzw. 30 % höher. Das Laden mit einem Laderotor erfordert somit deutlich mehr Antriebsleistung als mit einem Schwingenförde-

Aus dem Vergleich der beiden Varianten mit voller und reduzierter Messerzahl (41 und 31 Messer) beim Bergmann-Royal lässt sich folgern, dass der Mehrbedarf an Leistung für jedes zusätzliche Messer 0,5 kW beträgt. Frühere Messungen bei Wagen mit Förderschwingen und kleinerer Messerzahl ergaben Werte von 0,2 bis 0,3 kW Mehrleistung pro einzelnes Messer. Der höhere Wert bei den Wagen mit Laderotor lässt sich damit erklären, dass einerseits alle Messer auf einer Ebene angeordnet sind und andererseits der Abstand der einzelnen Messer einiges kleiner ist.

Ladeleistung und Ladeverhalten

Insbesondere bei hoher Ladegeschwindigkeit zeigte der Rotor-Ladewagen im Vergleich zu den Förderschwingen ein ruhigeres Ladeverhalten mit geringeren Belastungsspitzen.

Weiter zeigte der Praxiseinsatz, dass das Ladesystem von Bergmann deutlich höhere Durchsätze bewältigen kann. Die gleichen Schwade liessen sich problemlos auch mit einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 16 km/h laden, während das Ladeaggregat des Pöttinger bei gleicher Ladeleistung bereits an die Grenze stiess.

Bessere Schnittqualität

Damit die Zielsetzung für den Ladewagen-Kurzschnitt beim Silieren erreicht wird, sollte der Anteil an kurz geschnittenem Gut (bis doppelte theoretische Schnittlänge) möglichst hoch und der Anteil an «überlangem» Material (über theoretische Schnittlänge) möglichst klein sein. Mindestens 50% des gewogenen Schnittgutes sollten eine Länge unter der dreifachen theoretischen Schnittlänge haben. Erfahrungsgemäss erreichen Silierschneidwerke in Ladewagen auch mit hoher Messerzahl selten eine so gute Schnittlängengualität. Auch in diesem Versuch betrug der Anteil der ersten beiden Fraktionen beim Pöttinger-

>WAS BRINGT DER LADEROTOR ALS FÖRDERAGGREGAT? > ERLÄUTERUNGEN ZUR TYPENTABELLE

Ladewagen mit voller Messerzahl (31 Messer) nur 42%. Der Anteil an sehr langem Material (über 4,5fache theoretische Schnittlänge) ist mit 35% dagegen recht hoch (Abb. 14).

Deutlich besser sieht das Ergebnis beim Bergmann-Ladewagen mit Laderotor aus: Bei maximaler Messerzahl (41 Stück) macht der Anteil der ersten beiden Frak-(bis dreifache theoretische Schnittlänge) immerhin 64 % des gesamten Schnittgutes aus. Mit reduzierter Messerzahl (31 Stück wie beim Pöttinger-Ladeprofi) war die Schnittqualität zwar schon etwas schlechter, aber immer noch besser als beim Förderschwingen-Ladeaggregat des Pöttinger.

Mit Laderotor und Silierschneidwerk ausgerüstete Ladewagen schaffen damit günstige Voraussetzungen für eine einwandfreie Verdichtung des Siliergutes und für eine problemlose Entnahme aus dem Silo.

Erläuterungen zur Typentabelle

Die Zusammenstellung in Tabelle 4 (nächste Seite) gibt einen Überblick des aktuellen Marktangebots bei Lade- und Erntewagen. Sie enthält allerdings nur die wichtigsten technischen Daten. Wer sich eingehender für ein bestimmtes Modell interessiert, kann bei der FAT das

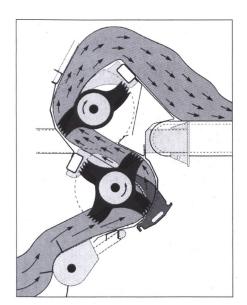


Abb. 13: Der Laderotor von Bergmann (Baureihe Royal) ist zweiteilig und besteht aus dem unteren, vierreihigen Schneidrotor und dem oberen, zweireihigen Press-rotor (Quelle: Bergmann).

Tab. 3: Mittlere Zapfwellenleistung bei Ladewagen: Vergleich zwischen Laderotor (Bergmann Royal 21 S) und Schwingenförderer (Pöttinger Ladeprofi 2) mit gleicher und maximaler Messerzahl.

Die angegebenen Werte sind Mittelwerte aus drei Messungen.

Ladewagen		Pöttinger Ladeprofi 2	Bergmann Royal 21 S	Bergmann Royal 21 S		
Förderaggregat		Sechsfach- Förderschwinge	Schneid- und Pressrotor	Schneid- und Pressrotor		
Anzahl Messer		31	31	41		
Fahrgeschwindigkeit km/h		7,2	7,4	7,7		
Drehmoment Zapfwelle Nm		234	197	255		
Drehzahl Zapfwelle U/min		534	896	929		
Mittlere Zapfwellenleistung	kW	13,1	18,5	24,8		

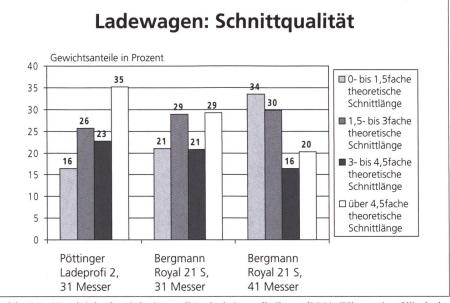


Abb. 14: Vergleich der Schnittqualität bei Anwelksilage (33% TS) zweier Silierladewagen (Bergmann Royal 21 S und Pöttinger Ladeprofi 2) bei gleicher und maximaler Messerzahl.

entsprechende Typenblatt mit detaillierteren Informationen beziehen (Kolonne 1). Die in der Tabelle oder im Typenblatt aufgeführten Daten entsprechen der Ausrüstung, wie sie am betreffenden Wagen vor Ort angetroffen wurde. Die mögliche Zusatzausrüstung kann je nach Fabrikat und Typ sehr umfangreich sein. In der Typentabelle ist sie aus Platzgründen nicht aufgeführt. In den Typenblättern haben wir uns auf die wichtigsten beschränkt: Silierschneidwerk, hydraulische Knickdeichsel, hydraulische Messerbalkenschaltung, stufenlos regulierbarer Kratzboden, elektrohydraulische Komfortsteuerung, zentrale Kettenschmie-(Laderotor), Dosierentladung, Querförderband, Lade- und Entladeautomatik.

Das Ladevolumen wird gemäss **DIN** 11741 ermittelt. Es ergibt sich aus den Abmessungen innerhalb der festen Punkte des Aufbaues. Bei Wagen mit Dosierentladung messen wir den Raum bis Vorderkant Dosierwalzen und Oberkant oberste Walze aus.

Die Pick-up-Breite wird nach **DIN 11220** gemessen, das heisst die Distanz zwischen den äussersten beiden Zinken plus beidseits je 10 cm.

Tab. 4: Typentabelle Lade- und Erntewagen

Typen- blatt	Generalvertr Fabrikat	_	Bau-	Leer- ge- wicht	Zuläs- siges Gesamt- gewicht	Bereifung	Färdererere	Max. Mes- ser- zahl Stk.	Kratz- boden-	Dosier- entla-	Fassungsver- mögen nach DIN 11741 Grüngut m ³	Dürrgut
Nr.	Production according to	Тур	art	kg	kg	Dimension	Förderaggregat	JIK.	antrieb	dung 1)	111-	m³
01/03 01/04 00/03 97/21 97/22 00/04	Beeler, 8536 Bergmann Bergmann Bergmann Bergmann Bergmann Bergmann	Swing 21 S Swing 24 K Royal 21 S Royal 24 K Royal 28 S Royal 30 K	Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch	4450 4180 5330 5090 6040 5630	11000 11000 11000 11000 11000 11000	4 x 19.0/45-17 4 x 500/50-17 4 x 500/50-17 4 x 500/50-17 4 x 500/50-17 4 x 500/50-17	Vierfachförderschwinge Vierfachförderschwinge Schneid- und Pressrotor Schneid- und Pressrotor Schneid- und Pressrotor Schneid- und Pressrotor	31 31 41 41 41 41	hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr.	D2 L D2 L D3 L	15,2 15,2 15,2 17,6	19,9 22,2 19,9 22,2 23,8 25,8
86/03 88/09 91/01 87/07 87/08 95/02 97/09 97/10 01/06	Bucher, 8166 Bucher Bucher Bucher Bucher Bucher Bucher Deutz-Fahr Deutz-Fahr	Miederweningen Monti I Monti II Uni Renta T 21 Uni T 24 Uni T 29 Uni H 30 K 7.30 K 7.36 K 7.44	Tief Tief Tief Tief Tief Hoch Hoch Hoch	1030 1240 1530 1900 2080 2360 2810 3620 5310	3000 3000 3000 5800 5800 4800 6000 8000 12000	2 x 10.0/75-15.3 2 x 11.5/80-15.3 2 x 11.5/80-15.3 2 x 11.5/80-15.3 2 x 11.5/80-15.3 2 x 11.5/80-15.3 2 x 19.0/45-17 4 x 15.0/55-17 4 x 500/50-17	Doppelförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Vierfachförderschwinge Vierfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge	7 7 12 22 22 31 33 33 33	mech. mech. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr.		5,9 7,2 8,3 9,2 11,6 10,8 11,5 13,7	9,3 11,4 13,0 14,6 17,8 17,6 18,5 22,2 28,5
91/08 89/02 95/04 97/11 01/05 97/12	Favre, 1530 F Mengele Mengele Mengele Mengele Mengele Mengele	Euromat LW 330T Euromat LW 330 Euromat LW 535 Euromat LW 543 Euromat LW 545 LAW 745 Rotomat	Tief Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch	2330 2380 3610 4530 5130 6230	5800 5800 8200 10500 11000	2 x 11.5/80-15.3 2 x 11.5/80-15.3 4 x 15.0/55-17 4 x 19.0/45-17 4 x 500/50-17 4 x 500/50-17	Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Fünffachförderschwinge Fünffachförderschwinge Fünffachförderschwinge Laderotor (7-reihig)	25 25 33 33 33 33	mech. mech. mech. mech. hydr. hydr.	L L L L D2	11,3 11,5 15,2 17,9 18,7	19,4 19,5 22,4 27,0 28,6 17,8
	GVS-Agrar, 8	207 Schaffhausen										
97/01 97/02 97/03 97/04 97/05 97/06 97/06 97/08 00/01 01/02 95/06 93/07 93/08 92/10 00/06	Agrar Krone Krone Krone Krone Krone Krone	Mammut 270 Mammut 320 Mammut 330 Mammut 400 Jumbo 300 Jumbo 340 Jumbo 350 Jumbo 42 0 Montana 172 Montana 222 Montana 262 Montana 302 Titan 4/25 L Titan 6/40 L Titan 6/48 L Titan 6/48 L Titan 6/36 D Titan 6/36 GD XXL R/GL	Tief Tief Tief Tief Hoch Hoch Hoch Tief Tief Tief Tief Tief Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch	2570 2820 3180 3290 2730 2980 2790 3230 1830 21f70 2350 27170 3050 3910 4090 4500 7170	6250 6900 8050 8100 6950 8200 7000 8500 4900 5300 6700 5630 6600 8000 8000 8000	2 x 15.0/55-17 2 x 400/60-15.5 4 x 15.0/55-17 4 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 2 x 11.5/80-15.3 2 x 13.0/75-16 2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 4 x 19.0/45-17 4 x 500/55-20	Rechenförderer Rechenförderer Rechenförderer Rechenförderer Rechenförderer Rechenförderer Rechenförderer Rechenförderer Dreifachförderschwinge Fünffachförderschwinge Fünffachförderschwinge Vierfachförderschwinge Vierfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge	21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 21 25 35 35 35 35	hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr. hydr.	L L L L L L L L L L L L L L L L L L L	10,5 10,8 12,8 13,4 12,1 12,1 14,8 14,8 7,0 9,1 10,3 11,8 10,5 11,7 10,5 15,7	16,6 20,5 20,2 24,6 18,1 21,7 22,0 26,6 11,5 15,0 16,1 19,4 15,3 18,2 22,9 25,7 13,2 14,4 30,8
		Küssnacht a.R.										
97/16 97/17 97/18 97/19	SIP SIP SIP SIP	TL 17.9 TL 22.9 TL 26.9 TL 28.9	Tief Tief Tief Hoch	1760 1850 1950 2350	4560 4850 5450 8370	2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 2 x 15.0/55-17 4 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge Vierfachförderschwinge Vierfachförderschwinge Vierfachförderschwinge	9 9 9	hydr. hydr. hydr. hydr.	L L L	7,4 9,5 10,8 12,5	11,1 14,4 16,4 18,9
	Lely Suisse, 6											
00/10 00/11 00/12 00/13 00/14	Trumag Trumag Trumag Trumag Trumag	Robot 16 T Robot 20 T Robot 24 T Robot 28 T Robot 28 H	Tief Tief Tief Tief Hoch	1620 1840 2060 2230 2270	3400 3970 5200 6000 6000	2 x 11.5/80-15.3 2 x 13.0/55-16 2 x 15.0/55-17 2 x 19.0/45-17 2 x 500/50-17	Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge	22 22 22 22 22 22	hydr. hydr. hydr. hydr. hydr.	L L L	7,4 8,6 10,0 11,2 11,2	11,2 13,3 15,1 17,3 17,3
05/00	Rapid, 8953 [T. (1020	2000	2 40 0/75 45 2	D 16" 1 1 1	_			Г О	0.0
86/08 88/13 92/13 91/14 93/04 88/15 87/19 87/18 87/21 87/20 90/10 90/11 90/12 93/05 93/06 85/11 84/29 90/07 84/30 91/15 00/07	Pöttinger	Pony 1 Pony 2 Pony 2 Boss junior 1 T Boss junior 2 T Boss junior 2 H Boss 1 LT Boss 1 T Boss 1 T Boss 2 T Boss 2 H Ernteboss 2 T Ernteboss 2 T Ernteboss 2 T Ernteboss 2 H Profi GP 1 Profi GP 2 Ladeprofi 2 Ladeprofi 3 Ladeprofi 4 Ernteprofi 3 Siloprofi D2 Europrofi D1 Jumbo 6600 L Bany, 4538 Oberbipp	Tief Tief Tief Tief Hoch Tief Hoch Tief Hoch Tief Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch Hoch	1030 1270 1560 17700 1750 1650 1990 2080 2110 2310 2410 2680 2570 2570 3120 3740 3060 3430 5390 5120 8060	3000 3000 3000 3000 3000 5500 5500 5500	2 x 11.5/80-15.3 2 x 11.5/80-15.3 4 x 15.0/55-17 4 x 15.0/55-17 4 x 11.5/80-15.3 4 x 19.0/45-17 4 x 19.0/45-17 4 x 19.0/45-17 4 x 700/45-22.5	Doppelförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Dreifachförderschwinge Vierfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Achtfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Sechsfachförderschwinge Laderotor (8-reihig)	7 7 7 12 12 12 16 22 22 22 22 22 22 22 22 22 22 31 31 31 31 31 31 35 31 45	mech. mech. mech. hydr.	L L L L L D3 D3 D3 L L L L D3 D3 D3	5,9 7,2 6,6 8,1 8,2 8,5 9,2 9,2 11,6 11,6 12,8 12,8 12,4 13,8 15,1 15,1 12 24,1	9,3 11,4 10,6 13,0 13,7 13,1 14,6 14,6 17,8 17,8 17,8 110,1 12,6 12,8 22,1,2 20,4 23,1 23,6 14,3 15,9 22,2 23,2 38,7
00/05	Claas	Quantum 3800 K	Hoch	5450	11000	4 x 500/50-17	Laderotor (9-reihig)	33	hydr.	L	22,0	30,6

 $^{^{1)}}$ L = Ladewagen ohne Dosierwalzen; D2 = Dosierladewagen mit 2 Walzen; D3 = Dosierladewagen mit 3 Walzen



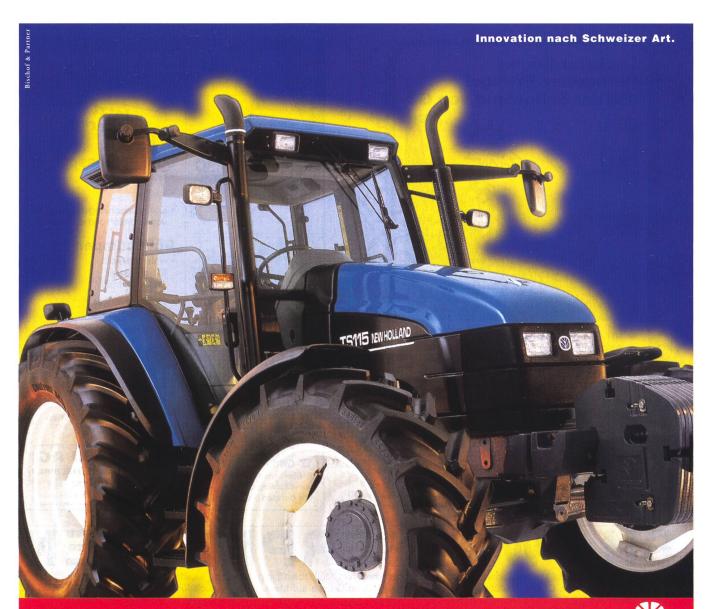


SILOWASSERPRESSEN

Aus extra starkem Spezialgewebe, schwer beschichtet, schimmel- und fäulnisbeständig, reissfest, exakte Schweissung und Verarbeitung. Sehr lange Lebensdauer. Offene Ausführung mit Schwimmrand. Jede Grösse auf Mass lieferbar, auch für eckige Silos. Fragen Sie uns an. Preisbeispiele: Silo Ø2,5 m, Fr. 448.–; 3 m, Fr. 548.–; 3,5 m, Fr. 638.–; 4 m, Fr. 738.–. Frankolieferung ab Lager, CH-Qualität, inkl. MwSt.

HAUS & HOF AG Landwirtschaftliche Geräte, 3367 Thörigen BE, Tel. 062 961 40 84





Arbeiten kann Spass machen.



So wird heute bei Traktoren Vielseitigkeit definiert: kompakte Abmessungen, Fahrkomfort, Wendigkeit, Änderung der Fahrtrichtung ohne zu kuppeln und genügend Kraftreserven. Die vielseitigen **NEW HOLLAND TS** sind so stark wie sie aussehen und überzeugen mit 80, 90, 100 oder 120 PS. Emissionsarme 4- oder 6-Zylinder-Motoren sorgen für maximale Zugkraft, Laufruhe und Zuverlässigkeit. Am

ElectroShift-Lastschaltgetriebe und an der PowerShuttle-Schaltung für einfachste Fahrtrichtungsänderung zeigt sich der Unterschied zwischen einem guten und einem perfekten Traktor. **Erfolgreiche** Landwirte schalten einfach schneller: Auf einen Allroundtraktor, mit dem Sie Ihr Business im Griff haben. Deshalb sollten Sie jetzt einfach anrufen und probefahren: **Telefon 01 857 26 00.**





Konkurrenzfähiger mit Bucher Landtechnik

Bucher Landtechnik AG CH-8166 Niederweningen Tel. 01 857 26 00 Fax 01 857 24 12 E-Mail: bucher_landtechnik@bucherguyer.ch