

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: 03.02.2026

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

FAT BERICHTE

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.

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).



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?

>FAT-BERICHE Nr. 576/2001

Lade- und Erntewagen

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 Laderraum angeordnet sind, werden von sechs Herstellern angeboten. Die grössten 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 Laderraum 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 Laderraum für Dürrfutter ist dabei allerdings nicht voll ausgenutzt.

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 Bodunebenheiten an, zudem wird

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:

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

Merkmal	Eingras-Ladewagen	Vielzweck-Ladewagen	Grossraum-Ladewagen	Erntewagen bzw. Silierladewagen
				
Bauweise	Tief / Hoch	Hoch / Tief	Hoch	Hoch
Aufbau	Klapbar	Klapbar	Fest / Klapbar	Fest
Grösse in DIN-m ³	9 bis 16	15 bis 22	20 bis 28	20 bis 38
Förderorgan	– Rechenförderer – Mehrfachschwinge (zwei- bis dreifach)	– Mehrfachschwinge (vier- bis fünffach)	– Mehrfachschwinge (fünf- bis achtfach)	– Laderotor – Mehrfachschwinge (sechs- bis achtfach)
Schniedwerk	3 bis 7 Grundmesser	– 3 bis 7 Grundmesser – bis 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.

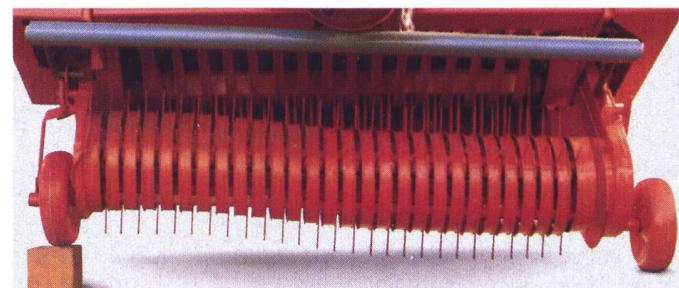


Abb. 3: Bei grosser Aufsammelbreite sollte der Pick-up verwindungsflexibel konstruiert sein, um die Bodenanpassung zu verbessern und eine starke Futterverschmutzung zu verhindern (Quelle: Mengele).

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

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. Breite Aufsammelorgane 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	+	--	++	++	--	++	-
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; einziger Krone verwendet eine Fördertrommel mit lenker-gesteuerten Förderelementen.

Die Förderschwingen werden in den verschiedensten Ausführungen angeboten. Kleine Ladewagen haben Zwei- bis Dreifachförderer, die grösseren Wagen sind mit Vier- bis Achtfachförderer-schwingen 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 Förder-schwingen. Bergmann (Swing-Modelle) und Krone (Titan-Modelle) haben seitlich

versetzte, auf zwei Dritteln der Kanal-breite angeordnete Schwingen (Abb. 6). Auch hier wird mit geringeren Kraftspitzen und einem gleichmässigeren Lade-vorgang argumentiert.

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

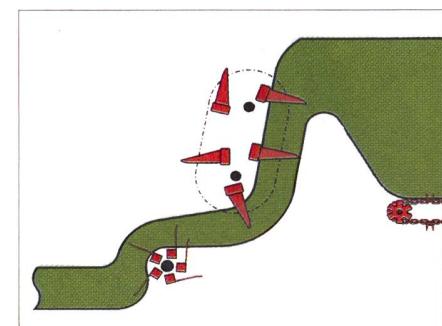


Abb. 4: Rechenkette mit fünf Förderelementen. Der Rechenförderer kann seinen Vorteil der hohen Futterschonung vor allem beim Laden von Frischgras und Dürrfutter ausspielen (Quelle: GVS-Agrar).

>FAT-BERICHE Nr. 576/2001

Lade- und Erntewagen

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 Kettenbeschmierung 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 quetschen (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 (Schwingen- und 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

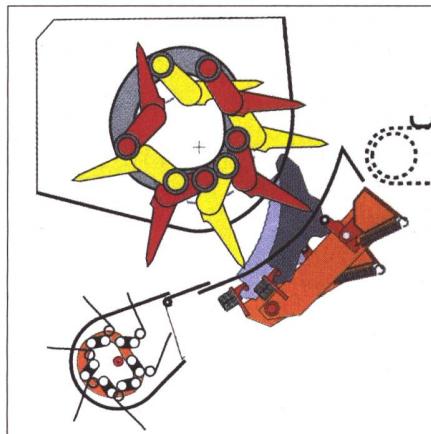


Abb. 5: Geteilte Vierfachfördererschwinge mit Kurvenbahnsteuerung. Auf Grund der vielseitigen Eignung ist der Schwingenförderer das am meisten verbreitete Ladesystem (Quelle: Pöttinger).

erforderliche Leistungsbedarf beträgt für jedes zusätzliche Messer bei Wagen mit Rechen- oder Schwingenförderer $\frac{1}{4}$ kW, bei Wagen mit Laderotor $\frac{1}{2}$ 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 Mes-

serbalken bei den meisten Fabrikaten ein- und 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 Grossraum- und Dosierladewagen wird eher mit tie-

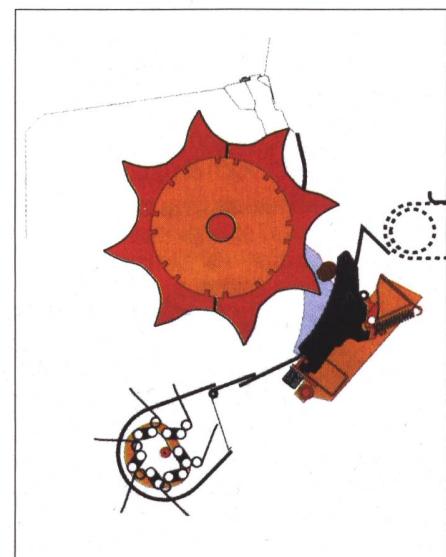


Abb. 7: Laderotor mit acht ungesteuerten Zinkenreihen. Die hohe Ladeleistung und die Möglichkeit der Kombination mit hohen Messerzahlen auf einer Ebene machen dieses Ladesystem vor allem für Silierladewagen interessant (Quelle: Pöttinger).

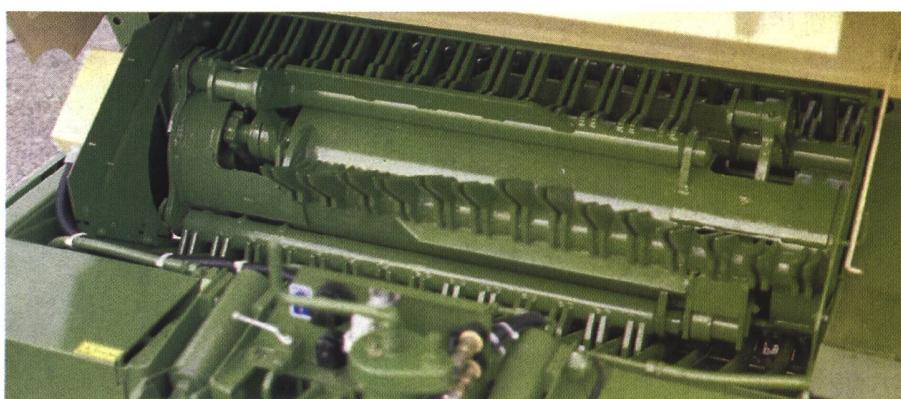


Abb. 6: Seitlich versetzt angeordnete Förderschwingen sollen im Vergleich zu durchgehenden Schwingen geringere Kraftspitzen und somit ein gleichmässiges Laden ermöglichen (Quelle: Krone).

>NEUANSCHAFFUNG: WICHTIGE AUSWAHLKRITERIEN

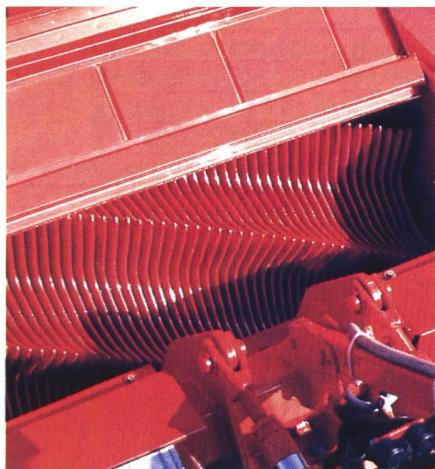


Abb. 8: Die spiralförmige Anordnung der Zinken beim Laderotor bewirkt ein gleichmässiges Fördern des Ladegutes und verhindert Überlastungen der Messer des Schneidwerkes (Quelle: Pöttinger).

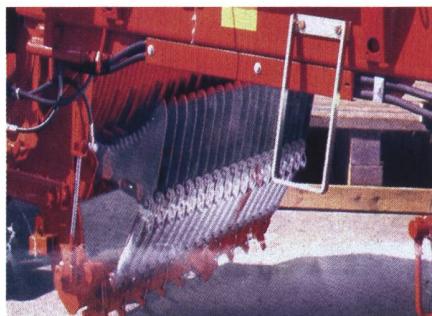


Abb. 9: Von Hand oder hydraulisch absenkbarer Messerbalken ermöglichen das Beheben von Verstopfungen im Schneidwerk und erleichtern die Zugänglichkeit für den Unterhalt der Messer (Quelle: Mengele).



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).

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-

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 **Querförderband** 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**

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 dahin, 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,

>FAT-BERICHTE Nr. 576/2001

Lade- und Erntewagen



Abb. 11: Für die Flachsilosbeschickung 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 Querförderbandes 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 Schwingenförderer. Untersucht wurden das Ladeverhalten, die Antriebsleistung und die Schnittqualität.

Versuchsprogramm

Folgende Ladewagen kamen zum Einsatz:

• Pöttinger Ladeprofi 2:

Förderorgan: Seitlich versetzte, kurvenbahngesteuerte Sechsachsförder schwinge;

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

• Bergmann Royal 21 S:

Förderorgan: Zwei ungesteuerte Rotor en mit spiralförmig angeordneten



Abb. 12: Die elektrohydraulische Komfortsteuerung ermöglicht es, sämtliche Arbeitsfunktionen vom Traktorsitz aus bequem 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 Kunstmiete 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 Lade profi 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 Antriebs leistung als mit einem Schwingenförderer.

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 Lade verhalten

Insbesondere bei hoher Lade geschwindigkeit 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 Schwäden ließen sich problemlos auch mit einer Fahrgeschwindigkeit von etwa 16 km/h laden, während das Lade aggregat des Pöttinger bei gleicher Lade leistung 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 4,5fache 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 Schnittlängenqualität. 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 Fraktionen (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

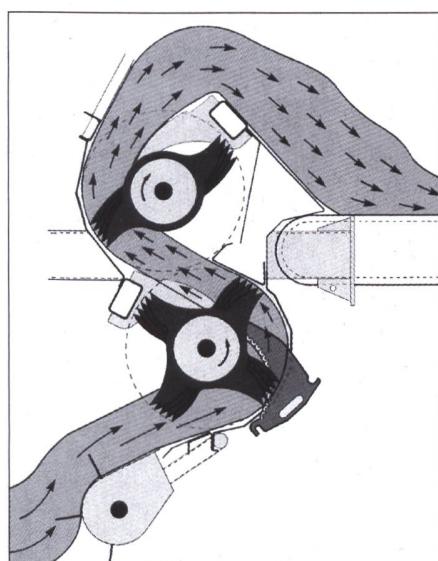


Abb. 13: Der Laderotor von Bergmann (Baureihe Royal) ist zweiteilig und besteht aus dem unteren, vierreihigen Schneidrotor und dem oberen, zweireihigen Press-rotor (Quelle: Bergmann).

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	Schnid- und Pressrotor	Schnid- 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

Ladewagen: Schnittqualität

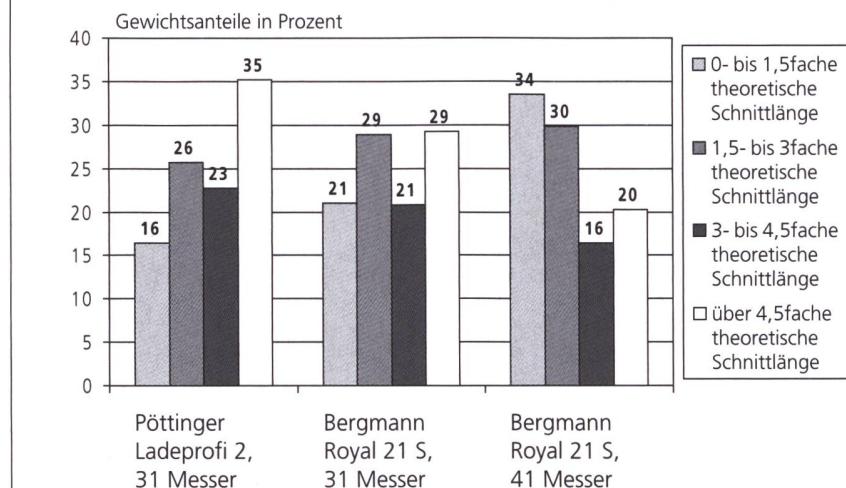


Abb. 14: Vergleich der Schnittqualität bei Anwelsilage (33% TS) zweier Silierladewagen (Bergmann Royal 21 S und Pöttinger Ladeprofi 2) bei gleicher und maximaler Messerzahl.

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 Kettenschmierung (Laderotor), Dosierentladung, Querförderband, Lade- und Entladeautomatik.

Das Ladevolumen wird gemäss DIN 11741 ermittelt. Es ergibt sich aus den Abmessungen innerhalb der festen Punk-

te 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.

>FAT-BERICHE Nr. 576/2001

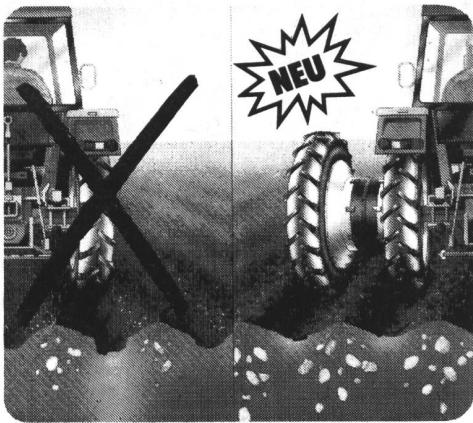
Lade- und Erntewagen

Tab. 4: Typentabelle Lade- und Erntewagen

Typenblatt-Nr.	Generalvertretung		Bauart	Leer-ge wicht kg	Zulässiges Gesamtgewicht kg	Bereifung Dimension	Förderaggregat	Max. Messerzahl Stk.	Kratzbodenantrieb	Dosierentladung 1)	Fassungsvermögen nach DIN 11741 Grüngut m ³	Dürrgut m ³
Beeler, 8536 Hüttwilen												
01/03	Bergmann	Swing 21 S	Hoch	4450	11000	4 x 19.0/45-17	Vierfachförderschwinge	31	hydr.	D2	—	19,9
01/04	Bergmann	Swing 24 K	Hoch	4180	11000	4 x 500/50-17	Vierfachförderschwinge	31	hydr.	L	15,2	22,2
00/03	Bergmann	Royal 21 S	Hoch	5330	11000	4 x 500/50-17	Schneid- und Pressrotor	41	hydr.	D2	—	19,9
97/21	Bergmann	Royal 24 K	Hoch	5090	11000	4 x 500/50-17	Schneid- und Pressrotor	41	hydr.	L	15,2	22,2
97/22	Bergmann	Royal 28 S	Hoch	6040	11000	4 x 500/50-17	Schneid- und Pressrotor	41	hydr.	D3	—	23,8
00/04	Bergmann	Royal 30 K	Hoch	5630	11000	4 x 500/50-17	Schneid- und Pressrotor	41	hydr.	L	17,6	25,8
Bucher, 8166 Niederweningen												
86/03	Bucher	Monti I	Tief	1030	3000	2 x 10.0/75-15.3	Doppelförderschwinge	7	mech.	L	5,9	9,3
88/09	Bucher	Monti II	Tief	1240	3000	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	7	mech.	L	7,2	11,4
91/01	Bucher	Uni Renta T 21	Tief	1530	3000	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	12	mech.	L	8,3	13,0
87/07	Bucher	Uni T 24	Tief	1900	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	9,2	14,6
87/08	Bucher	Uni T 29	Tief	2080	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	11,6	17,8
95/02	Bucher	Uni H 30	Hoch	2360	4800	2 x 19.0/45-17	Vierfachförderschwinge	31	hydr.	L	10,8	17,6
97/09	Deutz-Fahr	K 7.30	Hoch	2810	6000	2 x 19.0/45-17	Vierfachförderschwinge	33	hydr.	L	11,5	18,5
97/10	Deutz-Fahr	K 7.36	Hoch	3620	8000	4 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	33	hydr.	L	13,7	22,2
01/06	Deutz-Fahr	K 7.44	Hoch	5310	12000	4 x 500/50-17	Sechsachsförderschwinge	33	hydr.	L	—	28,5
Favre, 1530 Payerne												
91/08	Mengèle	Euromat LW 330T	Tief	2330	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	25	mech.	L	11,3	19,4
89/02	Mengèle	Euromat LW 330	Hoch	2380	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	25	mech.	L	11,5	19,5
95/04	Mengèle	Euromat LW 535	Hoch	3610	8200	4 x 15.0/55-17	Fünffachförderschwinge	33	mech.	L	15,2	22,4
97/11	Mengèle	Euromat LW 543	Hoch	4530	10500	4 x 19.0/45-17	Fünffachförderschwinge	33	mech.	L	17,9	27,0
01/05	Mengèle	Euromat LW 545	Hoch	5130	11000	4 x 500/50-17	Fünffachförderschwinge	33	hydr.	L	18,7	28,6
97/12	Mengèle	LAW 745 Rotomat	Hoch	6230	11000	4 x 500/50-17	Laderotor (7-reihig)	38	hydr.	D2	—	17,8
GVS-Agrar, 8207 Schaffhausen												
97/01	Agrar	Mammut 270	Tief	2570	6250	2 x 15.0/55-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	10,5	16,6
97/02	Agrar	Mammut 320	Tief	2820	6900	2 x 400/60-15.5	Rechenförderer	21	hydr.	L	10,8	20,5
97/03	Agrar	Mammut 330	Tief	3180	8050	4 x 15.0/55-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	12,8	20,2
97/04	Agrar	Mammut 400	Tief	3290	8100	4 x 15.0/55-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	13,4	24,6
97/05	Agrar	Jumbo 300	Hoch	2730	6950	2 x 15.0/55-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	12,1	18,1
97/06	Agrar	Jumbo 340	Hoch	2980	8200	4 x 15.0/55-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	12,1	21,7
97/07	Agrar	Jumbo 350	Hoch	2790	7000	2 x 500/40-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	14,8	22,0
97/08	Agrar	Jumbo 42 0	Hoch	3230	8500	4 x 15.0/55-17	Rechenförderer	21	hydr.	L	14,8	26,6
00/01	Agrar	Montana 172	Tief	1830	4900	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	21	hydr.	L	7,0	11,5
00/02	Agrar	Montana 222	Tief	2160	5300	2 x 13.0/75-16	Fünffachförderschwinge	21	hydr.	L	9,1	15,0
01/01	Agrar	Montana 262	Tief	2170	5300	2 x 15.0/55-17	Fünffachförderschwinge	21	hydr.	L	10,3	16,1
01/02	Agrar	Montana 302	Tief	2350	6700	2 x 15.0/55-17	Fünffachförderschwinge	21	hydr.	L	11,8	19,4
95/05	Krone	Titan 4/25 L	Hoch	2710	5630	2 x 11.5/80-15.3	Vierfachförderschwinge	25	hydr.	L	10,0	15,3
95/06	Krone	Titan 4/32 L	Hoch	3050	5630	2 x 19.0/45-17	Vierfachförderschwinge	35	hydr.	L	11,7	18,2
93/07	Krone	Titan 6/40 L	Hoch	3910	6000	4 x 19.0/45-17	Sechsachsförderschwinge	35	hydr.	L	10,5	22,9
93/08	Krone	Titan 6/48 L	Hoch	4090	8000	4 x 19.0/45-17	Sechsachsförderschwinge	35	hydr.	L	15,7	25,7
92/10	Krone	Titan 6/36 D	Hoch	4500	8000	4 x 19.0/45-17	Sechsachsförderschwinge	35	hydr.	D3	—	13,2
97/20	Krone	Titan 6/36 GD	Hoch	5050	8000	4 x 19.0/45-17	Sechsachsförderschwinge	35	hydr.	D2	—	14,4
00/06	Krone	XXL R/GL	Hoch	7170	16000	4 x 500/55-20	Laderotor (8-reihig)	39	hydr.	L	—	30,8
Knüsel, 6403 Küsnacht a.R.												
97/16	SIP	TL 17.9	Tief	1760	4560	2 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	9	hydr.	L	7,4	11,1
97/17	SIP	TL 22.9	Tief	1850	4850	2 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	9	hydr.	L	9,5	14,4
97/18	SIP	TL 26.9	Tief	1950	5450	2 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	9	hydr.	L	10,8	16,4
97/19	SIP	TL 28.9	Hoch	2350	8370	4 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	9	hydr.	L	12,5	18,9
Lely Suisse, 6031 Ebikon												
00/10	Trumag	Robot 16 T	Tief	1620	3400	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	7,4	11,2
00/11	Trumag	Robot 20 T	Tief	1840	3970	2 x 13.0/55-16	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	8,6	13,3
00/12	Trumag	Robot 24 T	Tief	2060	5200	2 x 15.0/55-17	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	10,0	15,1
00/13	Trumag	Robot 28 T	Tief	2230	6000	2 x 19.0/45-17	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	11,2	17,3
00/14	Trumag	Robot 28 H	Hoch	2270	6000	2 x 500/50-17	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	11,2	17,3
Rapid, 8953 Dietikon												
86/08	Pöttinger	Pony 1	Tief	1030	3000	2 x 10.0/75-15.3	Doppelförderschwinge	7	mech.	L	5,9	9,3
88/13	Pöttinger	Pony 2	Tief	1270	3000	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	7	mech.	L	7,2	11,4
92/13	Pöttinger	Boss junior 1 T	Tief	1560	3000	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	12	mech.	L	6,6	10,6
91/14	Pöttinger	Boss junior 2 T	Tief	1700	3000	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	12	mech.	L	8,1	13,0
93/04	Pöttinger	Boss junior 2 H	Hoch	1750	3000	2 x 15.0/55-17	Dreifachförderschwinge	12	mech.	L	8,2	13,7
88/15	Pöttinger	Boss 1 LT	Tief	1650	3000	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	16	hydr.	L	8,5	13,1
87/19	Pöttinger	Boss 1 T	Tief	1900	5500	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	9,2	14,6
87/18	Pöttinger	Boss 1 H	Hoch	1990	5500	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	9,2	14,6
87/21	Pöttinger	Boss 2 T	Tief	2080	5500	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	11,6	17,8
87/20	Pöttinger	Boss 2 H	Hoch	2110	5500	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	L	11,6	17,8
90/10	Pöttinger	Ernteboss 1 T	Tief	2310	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	D3	—	10,1
90/11	Pöttinger	Ernteboss 2 T	Tief	2410	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	D3	—	12,6
90/12	Pöttinger	Ernteboss 2 H	Hoch	2680	5800	2 x 11.5/80-15.3	Dreifachförderschwinge	22	hydr.	D3	—	12,8
93/05	Pöttinger	Profi GP 1	Hoch	2470	5800	2 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	31	hydr.	L	11,8	19,5
93/06	Pöttinger	Profi GP 2	Hoch	2570	5800	4 x 15.0/55-17	Vierfachförderschwinge	31	hydr.	L	12,8	21,2
85/11	Pöttinger	Ladeprof 2	Hoch	2570	5900	2 x 15.0/55-17	Sechsachsförderschwinge	31	hydr.	L	12,4	20,4
84/29	Pöttinger	Ladeprof 3	Hoch	3120	8000	4 x 11.5/80-15.3	Sechsachsförderschwinge	31	hydr.	L	13,8	23,1
00/07	Pöttinger	Ladeprof 4	Hoch	3740	8000	4 x 500/40-17	Sechsachsförderschwinge	31	hydr.	L	15,1	23,6
84/30	Pöttinger	Ernteprof 2	Hoch	3060	11000	2 x 15.0/55-17	Sechsachsförderschwinge	31	hydr.	D3	—	14,3
91/15	Pöttinger	Ernteprof 3	Hoch	3430	11000	4 x 11.5/80-15.3	Sechsachsförderschwinge	31	hydr.	D3	—	15,9
00/08	Pöttinger	Siloprof D2	Hoch	5390	11000	4 x 19.0/45-17	Achtachsförderschwinge	35	hydr.	D3	—	22,2
00/09	Pöttinger	Europrof D1	Hoch	5120	11000	4 x 19.0/45-17	Laderotor (8-reihig)	31	hydr.	D2	—	23,2
01/07	Pöttinger	Jumbo 6600 L	Hoch	8060	20000	4 x 700/45-22.5	Laderotor (8-reihig)	45	hydr.	L	24,1	38,7
Service Company, 4538 Oberbipp												
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

**Lockerer Boden
für bessere Erträge!
Mit der Schonspur von GS**



- im Abstand auf **IHRE** Saatreihen einstellbar
- in 4 Spurkombinationen erhältlich
- anspruchsvollste Schweizer-Qualität
- minutenschnell montiert

Bodenverdichtungsprobleme für immer gelöst.

Fragen Sie uns. Ihrem Boden zuliebe.



Gebr. Schaad AG
Räderfabrik
4553 Subingen
Tel. 032 613 33 33

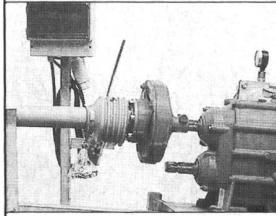
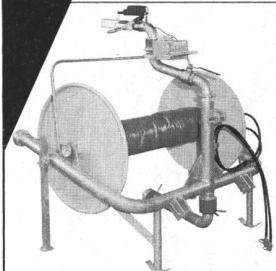
Immer das Neuste auf: www.schaad.ch

Rund um die GÜLLE sind wir Profis

Jetzt profitieren!

Schlauchhaspel

- praxiserprobte
- kompakt
- für Schlauchlängen von 300 bis 1000 m



041-455 41 41

E-Mail: info@kohliag.ch
www.kohliag.ch

Wir beraten Sie kostenlos

Güllepumpen

- wahlweise mit Elektro- oder Traktorantrieb
- von 6 bis 24 bar
- mit Funkfernsteuerung

Elektromagnet-kupplung

- mit Funkfernsteuerung
- für alle traktorbetriebenen Pumpen geeignet

H.U. KOHLI AG

GÜLLE UND UMWELTTECHNIK
GISIKON

Tel. 041-455 41 41 · Fax 041-455 41 49

SILOWASSERPRESSEN

Aus extra starkem Spezialgewebe, schwer beschichtet, schimmel- und fäulnisbeständig, reissfest, exakte Schweißung und Verarbeitung. Sehr lange Lebensdauer. Offene Ausführung mit Schwimmerrand. 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

AEBI SUGIEZ

Wir pumpen alles ...

SAER

SAER

- für Privat, Landwirtschaft und Industrie, von 0.5 bis 200 PS

- selbstansaugende Pumpen, Tauchpumpen, Überflurpumpen, Unterwasserpumpen, Injektorpumpen für grosse Tiefen, mit Steuerungen

- für Trinkwasser, Brauchwasser, Abwasser, Gülle, Klärslamm. Schlauch- und Rohrsysteme zur Verteilung.

auch Strom-Generatoren!

1786 Sugiez Tel. 026 673 92 00 8450 Andelfingen www.aebisugiez.ch



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.**



BUCHER

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