

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 45 (1983)

**Heft:** 5

**Artikel:** Verfahrensvergleich Feldhäcksler/Kurzschnittladewagen bei Grassilage

**Autor:** Jakob, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081439>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

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

## FAT-MITTEILUNGEN

**Ringelwalze** mit hohem Gewicht war besonders in erschwerten Einsatzbedingungen (ausgetrocknete, grobe Schollen) den übrigen Lösungen überlegen. Die Selbstreinigung der leicht gezahnten Ringelwalze befriedigte hingegen weniger. Die **Spiralwalze**

brachte unter günstigen Einsatzbedingungen und genügender Zusatzbelastung eine gute Arbeitsqualität. In schweren Böden hingegen wurde gegenüber den übrigen Walzen ein geringerer Zerkleinerungs- und Festigungsgrad erreicht.

## Verfahrensvergleich Feldhäcksler / Kurzschnittladewagen bei Grassilage

R. Jakob

Besonders auf Rindermastbetrieben, auf welchen Mais seit mehreren Jahren als Monokultur angebaut wird, häufen sich die Beobachtungen von sogenannten Ertragsdepressionen. Zahlreiche Rindermäster berücksichtigen daher bereits heute im Anbauplan Kunstwiesen. Dies bedingt, dass der gesamte Maschinenpark und die Silowirtschaft hinsichtlich Zweckmässigkeit, Einsatzmöglichkeit und Wirtschaftlichkeit überprüft werden müssen, da in den meisten Fällen für die «Graskette» neue Maschinen und Geräte benötigt werden. Im Gegensatz zur «Maiskette» entfällt bei der

«Graskette» der überbetriebliche Maschineneinsatz, wenn man nicht Nassilage mit höheren Verlusten machen will. Im Zusammenhang mit einwandfreier Grassilage stehen heute besonders zwei Fragen im Vordergrund:

- Muss die Grassilage unbedingt angewelkt werden?
- Ist das Häckseln von Grassilage notwendig?

### 1. Anwelken von Grassilage

Verluste im Silo entstehen durch Gärsaftbildung, Atmung und Gärung (Fermentation)

Tabelle 1: Energieverluste im Silo

Silierungstechnik																			
Hochsilo																			
luftdicht					ohne Verschluss														
TS	F	G	O	T	F	G	O	T		F	G	O	T		F	G	O	T	
%	%	%	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%		%	%	%	%	
20	22	7	–	29	26	7	4	37		22	7	1	30		26	8	10	44	
30	15	1	–	16	19	1	5	25		15	1	2	18		20	2	12	34	
40	10	–	–	10	14	–	5	19		12	–	3	15		16	1	16	33	
50	7	–	1	8	11	–	6	17		9	–	6	15		14	–	18	32	
60	5	–	2	7	9	–	6	15		7	–	10	17		15	–	22	37	

F = Fermentationsverlust  
G = Gärsaftverlust

O = Oberflächenverlust  
T = Totalverlust

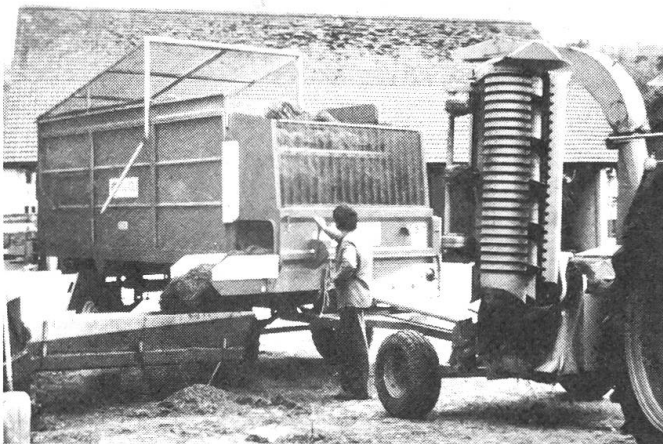
(Quelle: F. Gross, Grub/BRD)



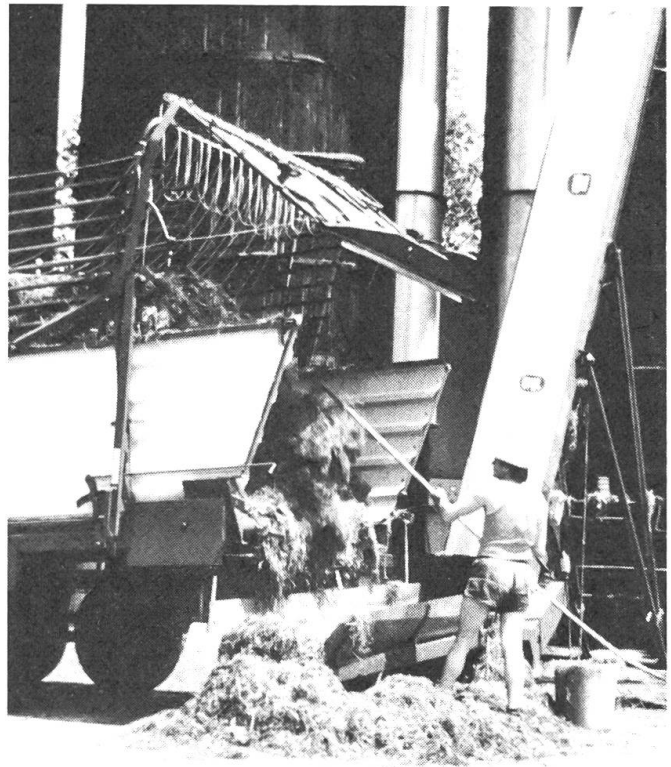
**Abb. 1:** Feldhäckslerverfahren. Notwendiger Traktor 66 kW (90 PS), Automatikwagen 10 m<sup>3</sup>.



**Abb. 2:** Kurzschnittladewagen. 25 Messer, 23 m<sup>3</sup>. Traktor mit 40 kW (55 PS) genügt.



**Abb. 3:** Elegantes Abladen mit Automatikwagen über Zubringerband/Steilförderband. Abladeleistung 18 t/h, dank ausgeglichener Dosierung.



**Abb. 4:** Die Abladeleistung (1 Mann) beträgt 7 t/h und kann durch Mithilfe eines zweiten Mannes auf 10 t/h erhöht werden.

sowie Oberflächenverluste. Es bestehen daher enge Beziehungen zwischen den Verlusten, dem Wassergehalt und dem qualitativen Gärverlauf.

Wie Tabelle 1 zeigt, sollte die Grassilage auf 30 bis 40% Trockensubstanz (TS) angewelkt werden. Unter 30% TS-Gehalt sind die Fermentations- und Gärtsaftverluste enorm hoch. Wenn die Grassilage über 40% angewelkt wird, so werden an die Luftdichtigkeit der Silos sehr hohe Anforderungen gestellt. Andererseits ist aber Grassilage mit 30 bis 40% TS äusserst schwierig zu schneiden.

## 2. Soll die Grassilage kurz geschnitten oder gehäckselt werden?

Da zur Beantwortung dieser Frage viele Einflussfaktoren zu berücksichtigen sind, erfolgte an der FAT im Jahre 1981 ein praktischer Vergleichsversuch.

# FAT-MITTEILUNGEN

**Tabelle 2: Erntevergleich im Einmannverfahren**  
(Erhebungen aus vier Schnitten 1981)

	Einheit	Häcksler- verfahren	Ladewagen- verfahren
Theoretische Schnittlänge	cm	0,6	5,25
TS-Gehalt Futter	%	38	42
Ertrag je ha	dt TS	25	28
Ladegewicht je Wagen	dt TS	11,4	13,3
Fahrgeschwindigkeit beim Laden	km/h	3,2	5,9
Ladeleistung Futter	dt/h	98	176
Abladeleistung Futter	dt/h	176	67
Einführleistung normiert (Feldgrösse 2 ha, 1 km Entfernung)	h/ha	2,8	2,8
Zeit zum Laden und Abladen	a/h	36	36
(bezogen auf TS)	%	100	98

**Tabelle 3: Konservierungs- und Entnahmevergleich  
der beiden Verfahren**

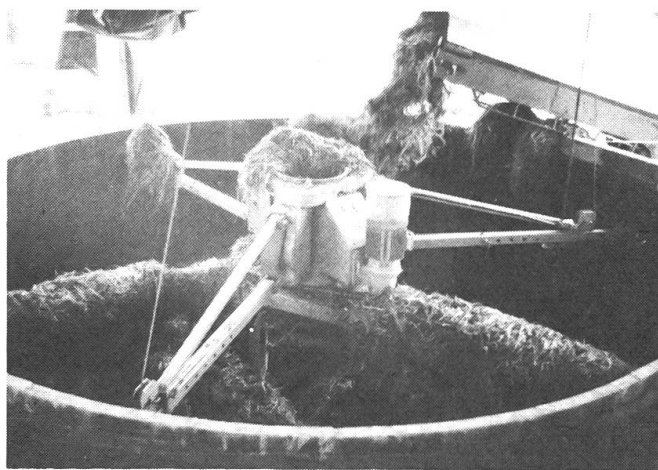
	Einheit	Häcksler- verfahren	Ladewagen- verfahren
Holzsilos druckimprägniert	m <sup>3</sup>	125,6	125,6
Gewicht beim Einfüllen (Ø vier Schnitte)	kg TS/m <sup>3</sup>	161	147
Gewicht abgesetzt (vier Schnitte)	kg TS/m <sup>3</sup>	276–315	274–315
Gewicht beim Öffnen (verlustbereinigt)	kg TS/m <sup>3</sup>	290	292
TS-Verlust	%	8,4	7,5
Setzmass	%	19	22
Analyse NEL	MJ/kg TS	5,7	5,6
Entnahme mit Fräse	kg/min	70	30
Entnahme von Hand	kg/min	40	30

## Zielvorstellung:

- 35 bis 40% TS,
- eintägige Ernte von vier Schnitten  
im Einmannverfahren,
- einwandfreie Silage (keine Buttersäure)  
im Hochsilo,
- mechanische Entnahme durch Oben-  
entnahmefräse.

Sofern mit dem Mähquetschzetter gemäht  
wird, kann bei den Schnitten 1 bis 3 am er-

sten Tag um 15.00 Uhr (Sommerzeit) mit  
dem Laden begonnen werden. Bis 20.00  
Uhr beträgt somit die Einführleistung umge-  
rechnet bei beiden Verfahren rund 2 ha. Da  
der vierte Schnitt gegen Ende September  
anfällt, ist ein Anwelken trotz guter Wetter-  
lage im Mittelland wegen Nebelbildung in  
den meisten Fällen stark erschwert. Der  
letzte Schnitt bleibt konservierungstech-  
nisch ein «Problemschnitt» (hohe Verluste,  
Gärsaftstauungen, Verschmutzung).  
Das m<sup>3</sup>-Gewicht von Häcksel liegt beim Ein-

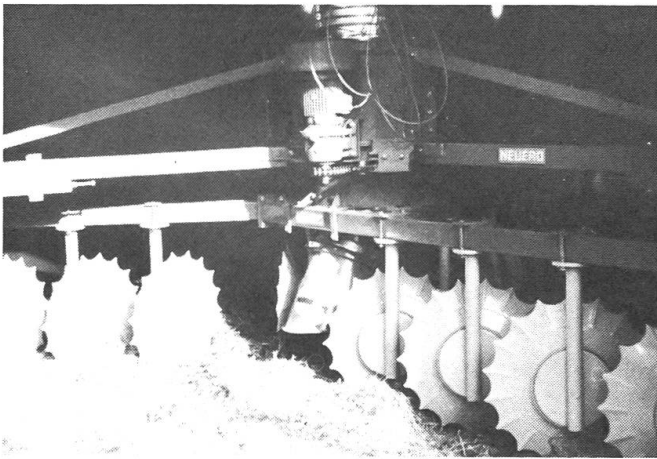


**Abb. 5:** Bei grösseren Silodurchmessern ist das ein-  
wandfreie Verteilen des Futters von grosser Bedeutung,  
besonders wenn mechanisch entnommen werden soll.  
Funktionshöhe dieses mechanischen Verteilgerätes:  
1,5 m.



**Abb. 6:** Mühsames Verteilen von Hand. Diese Arbeit  
wird in der Praxis leider relativ wenig ausgeführt, da  
während der Erntezeit die notwendige Person in der  
Regel fehlt.





**Abb. 7:** Die Sternradfräse hat sich von den zurzeit auf dem Schweizermarkt erhältlichen Entnahmefräsen für Kurzschnittladewagenfutter am besten bewährt. Die Entnahmeleistung liegt bei 10 bis 40 kg/min, je nach Schnittqualität des Futters.



**Abb. 8:** Sofern alle Messer im Einsatz (Steinsicherung) und gut geschliffen sind, kann mit dem Kurzschnittladewagen eine genügende Schnittqualität erreicht werden. Leider zeigen Messungen in der Praxis aber, dass die Langgutanteile (über 12 cm Halmlänge) über 70 Gewichtsprozente ausmachen können.

füllen rund 10% höher. Sofern das Futter nach jedem Schnitt abgepresst wird, besteht schliesslich keine Differenz mehr. Wenn der Silo nicht vollständig gefüllt werden kann, sollte das Futter in jedem Falle gepresst werden. Die relativ hohen m<sup>3</sup>-Gewichte sind – nebst dem Einsatz einer Wasserpresse – auch auf die mechanische Verteilung zurückzuführen (siehe Abb. 5). Die mechanische Entnahme funktioniert bei

gehäckselter Silage einwandfrei. Beim Futter aus Kurzschnittladewagen ist die Funktion nur bei einwandfreier Schnittqualität gewährleistet.

Die Silagequalität war bei beiden Verfahren einwandfrei und zurückzuführen auf:

- das Anwelken,
- gute Verteilung,
- das Abpressen,
- einwandfreie Silos.

### 3. Kostenvergleich

Beim Einsilieren von angewelktem Gras können die meisten Maschinen nicht überbetrieblich eingesetzt werden. Die Kosten werden damit betriebsabhängig.

#### Frage:

Wie hoch ist der Kostenunterschied der beiden Verfahren auf einem spezialisierten Rindviehmastbetrieb mittlerer Grösse?

#### Annahme:

Bisherige Maisfläche: 12 ha. Neu: 8 ha Mais und 4 ha Kunstwiese. Durch den Einsatz des Feldhäckslers wird es notwendig, dass ein vorhandener Traktor mit 33 kW (45 PS) durch einen Traktor mit 66 kW (90 PS) ersetzt wird. Bei beiden Varianten ist ein zweiter Traktor mit 40 kW (55 PS) vorhanden.

In Tabelle 4 werden nur die Kosten berücksichtigt, die durch das Verfahren verändert werden. Da der Unterschied des Handarbeitsaufwandes zwischen den beiden Verfahren sehr klein ist, bleiben die Handarbeitskosten unberücksichtigt. Um die Auslastungen von Häckselwagen, Ladewagen, Steilförderband und Traktor zu bestimmen, wird der Mehraufwand an Maschinen für die Maisernte berücksichtigt. Der Feldhäcksler wird nur für die Grasernte verwendet.

Der Kostenvorteil des Ladewagenverfahrens beträgt für dieses Beispiel somit Fr. 5248.– pro Jahr bzw. Fr. 1312.–/ha Kunstwiese. Die Kostendifferenz zwischen den beiden Verfahren wird vor allem durch die Grundkosten beeinflusst. Die Gebrauchs-

## FAT-MITTEILUNGEN

**Tabelle 4: Kostenvergleich zwischen Häckslerverfahren und Ladewagenverfahren bei 8 ha Mais und 4 ha Kunstwiese (Fr./Jahr; 1982)**

	Häcksel- verfahren	Ladewagen- verfahren
Grundkostendifferenz		
Traktor 66 kW statt Traktor 33 kW (Fr. 7410.— min. Fr. 3900.—)	3'510.—	
Gebrauchskostendifferenz		
Traktor		
66 kW statt Traktor 40 kW, 44,8 h à Fr. 2.05	91.—	
Mehrbedarf Traktor 40 kW für Maisernte 13 h à Fr. 3.50		46.—
Zusätzlicher Treibstoff- bedarf 64 l à Fr. 1.23	79.—	
Feldhäcksler:		
– Grundkosten	3'144.—	
– Gebrauchskosten 39 Fuder à Fr. 6.20	242.—	
Häckselwagen:		
– Grundkosten	2'564.—	
– Gebrauchskosten total 123 Fuder à Fr. 5.40	664.—	
Ladewagen:		
– Grundkosten		3'790.—
– Gebrauchskosten total 105 Fuder à Fr. 7.—		735.—
Silierschneidwerk:		
– Grundkosten		256.—
– Gebrauchskosten 33 Fuder à Fr. —.30		10.—
Steilförderer:		
– Gebrauchskosten 21 h bzw. 50 h à Fr. 7.20	151.—	360.—
<b>Total</b>	<b>10'445.—</b>	<b>5'197.—</b>
<b>Kostendifferenz</b>	<b>5'248.—</b>	

kosten sind anteilmässig sehr klein. Wird zum Beispiel ein Traktor mit 40 kW durch einen Traktor mit 66 kW ersetzt, beträgt der Kostenvorteil des Ladewagenverfahrens Fr. 4172.— pro Jahr, bzw. Fr. 1043.—/ha.

Für den angenommenen Betrieb betragen die Kosten für eine Obenentnahmefräse Fr. 2480.—/Jahr. Dadurch erzielt man eine Arbeitszeiteinsparung von rund 30 Stunden pro Jahr. Ein Wechsel vom Kurzschnittlade- wagen auf die Häckselkette (problemlose mechanische Entnahme) ist also mit sehr hohen Kosten verbunden und kann nur be- gründet werden, wenn die Arbeitserleichter- ung einen hohen Stellenwert besitzt.

### 4. Schluss

**Um eine einwandfreie, hochwertige Grassi- lage zu produzieren, sind folgende konser- vierungstechnische Regeln einzuhalten:**

- **Anwelken des Grases auf 30 bis 40% TS,**
- **geringe Verschmutzung des Futters,**
- **Verteilen im Silo,**
- **Abpressen im Silo,**
- **luftdichte Silos (keine Behelfssilos).**

Sofern dies möglich ist, kann bei beiden Verfahren eine qualitativ einwandfreie und gleichwertige Silage hergestellt werden. Die Ernteleistung ist gleich hoch und wenn das Futter abgepresst wird, ist auch das m<sup>3</sup>- Gewicht nicht unterschiedlich.

Eine problemlose und störungsfreie mecha- nische Entnahme ist beim heutigen Stand der Technik nur möglich, wenn das Gras ge- häckselt wird. Diese Forderung ist aller- dings mit hohen Kosten verbunden und kann auf mittleren Betrieben nur verantwor- tet werden, wenn die Arbeitserleichterung eine entscheidende Rolle spielt.

FAT-Mitteilungen können als Separatdrucke in deutscher Sprache unter dem Titel «Blätter für Landtechnik» und in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 30.—. Einzahlungen an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheck 30 - 520. In beschränkter Anzahl können auch Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.