

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 79 (2017)
Heft: 6-7

Artikel: Grassilagebereitung im Flachsilo
Autor: Latsch, Roy / Wyss, Ueli
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082693>

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>

Grassilagebereitung im Flachsilo

Sorgfältiges Vorgehen – von der Wiesenpflege bis zur Futterentnahme – sichert die Qualität der Grassilage, denn diese entscheidet sich bekanntlich nicht erst im Silo. Worauf ist zu achten?

Roy Latsch und Ueli Wyss*



Voraussetzung für gute Startbedingungen des Silierprozesses ist eine gute Verdichtung. Bild: R. Engeler

Bei der Grassilage wird im Schnitt ein Energiegehalt von 5,8 MJ NEL/kg TS und eine wiederkäuergerechte Struktur angestrebt. Weiter sollten weder Nacherwärmung noch Schimmelbefall auftreten. Bereits vor dem Silieren kann man durch eine optimale Düngung und Wahl des richtigen Erntezeitpunkts entsprechende Weichen stellen. Eine lückenlose Grasnarbe liefert ein Optimum an Futter, reduziert das Auflaufisiko von Unkräutern und letztlich auch die Futtermverschmutzung.

Futterernte

Um schnell nachwachsende Bestände zu haben, darf nicht zu tief gemäht werden. Eine Stoppelhöhe von 6 bis 7 cm wird heute als optimal betrachtet, was einen Klingenabstand des Mähwerkes von rund

3 cm zu einem festen Untergrund bedeutet. Die im Vergleich zum Rasierschnitt geringere Erntemenge wird durch eine bessere Futterqualität mehr als ausgeglichen (höhere Anteile junger Pflanzenteile, geringere Futtermverschmutzung). Das schnelle Anwelken des Futters verhindert eine allzu grosse Zuckerveratmung, weshalb sofort nach dem Mähen mit maximal 5 km/h und bei hoher Tourenzahl gezettelt werden sollte.

Besonderes Augenmerk gilt der Zinkeneinstellung von Zetter und Schwader. Die Zinken sollen in die Stoppeln eingreifen, keinesfalls aber Erde mit ins Siliergut eintragen. Aufbereiter verkürzen die Trocknungszeit, sind deshalb zu empfehlen. Die Schnitlänge beim Silieren sollte kleiner als 40 mm sein, damit eine gute Verdichtung im Silo erreicht wird. Der optimale TS-Gehalt liegt bei 30–45 %, darunter entsteht Gärsaft, mit dem wertvolle Inhaltsstoffe verloren gehen. Zudem erhöht sich das Risiko von Fehlgä-

rungen. Oberhalb dieses TS-Gehaltes treten Verdichtungsprobleme auf.

Einlagerung und Verdichtung

Bei der Einlagerung soll ein optimales Milieu für die Entwicklung der Milchsäurebakterien geschaffen werden. Ist das Siliergut luftdicht abgedeckt und der Restsauerstoff veratmet, setzen sich die Milchsäurebakterien gegenüber anderen Organismen besser durch und die gewünschte Milchsäuregärung läuft an. Im besten Fall sinkt der pH-Wert des Ernteguts auf einen Wert von 4, sodass bis auf die säureresistenten Hefen beinahe alle Schadorganismen absterben. Die pH-Wertabsenkung ist vom TS-Gehalt abhängig, wobei hohe TS-Gehalte eine schnelle Absenkung behindern.

Eine gute Verdichtung bewirkt, dass der Anteil von Restsauerstoff im Siliergut gering ist, die sauerstoffatmende Schadorganismen schlechte Startbedingungen haben, die Luft auch später während der Entnahme nur schwer eintreten kann und eine hohe Ausnutzung des Siloraums erreicht wird. Die Grafik zeigt die Zielwerte für die Lagerungsdichte bei TS-Gehalten von 20 bis 50 % auf. Zur optimalen Verdichtung sollten die Walztraktoren möglichst schwer sein. Als Anhaltspunkt für die Ballastierung gilt folgende Faustregel: Beim Ladewagen sollte das Walzgewicht (t) ein Drittel des pro Stunde eingeführten Futters (in t), beim Häcksler ein Viertel betragen.

Verdichtet werden sollte

- bei maximal zulässigem Reifendruck (2 bis 3,5 bar),
- mit möglichst schmaler Bereifung ohne Doppelbereifung,
- bei einer Geschwindigkeit von 4 bis 6 km/h,
- eine maximale unverdichtete Schichtdicke von 30 cm,
- durch sofortiges Walzen ab dem ersten Erntefahrzeug,
- durch mindestens dreimaliges komplettes Überfahren jedes Fuders und
- bis zu einer Stunde nach Einfuhr des letzten Fuders.

* Eine Zusammenfassung des Berichts «Agroscope Transfer Nr. 179/2017» von Roy Latsch und Ueli Wyss

Ab einer eingeführten Menge von stündlich rund 20t TS ist selbst bei pausenlosem Walzen eine ausreichende Verdichtung allerdings nicht mehr gewährleistet. Bei höherer Ernteleistung sollte deshalb in zwei Silos parallel mit zwei Walzfahrzeugen einsiliert werden.

Siloabdeckung

Die Siloabdeckung schliesst das Futter luftdicht ab und schützt die Silage vor sauerstoffreichem Regenwasser. Die besten Gärbedingungen herrschen bei sofortigem Zudecken des Silos nach dem Ende des Verdichtens. Innerhalb von ein bis zwei Stunden nach dem Zudecken ist der Sauerstoffvorrat im Futterstock verbraucht, und Schadorganismen stellen ihre Aktivität ein. Daher ist auch bei mehrtägiger Einfuhr von Futter das zwischenzeitliche Zudecken dringend empfohlen.

Die häufigste Art der Silageabdeckung in Flachsilo ist die Verwendung von Wand-, Unterzieh- oder Silofolien sowie von Netzen und Silosäcken. Querriegel aus Silosäcken vermindern den Sauerstoffeintrag ins Futter. Sie sind alle 2 bis 3 m durchgehend anzulegen und verhindern, dass sich Wind unter den Folien fängt und die Abdeckung wegbläst.

In den letzten Jahren wurden einige Innovationen zur einfacheren und arbeitssparenden Silageabdeckung vorgestellt. So ersetzen beim «System Duhamel» und dem «Silo-Clip-System» federbelastete Spannbügel die Silosäcke entlang der Silowand. Die eigentliche Siloabdeckung kann durch ein mechanisches Ratschensystem erleichtert werden. Die Querriegel aus Silosäcken können durch Spanngurte, bei hochaufgeschichteten Silagestöcken durch sogenannte Bauchbinden oder durch Lastwagenplanen ersetzt werden. Ein neues System aus den Niederlanden arbeitet mit sehr schweren Folien (680g/m²), die in die Wasserschläuche

TS-Schnellbestimmung mit Mikrowelle

Die Bestimmung des TS-Gehalts kann mit einer Haushaltsmikrowelle, einem Glas Wasser und einer Waage vorgenommen werden. Bei trockenem Gras werden etwa 50 g, bei feuchtem Gras etwa 100 g Futter abgewogen und das Futter auf dem Rotationsteller der Mikrowelle verteilt. Das Glas mit Wasser ist ebenfalls in die Mikrowelle zu stellen. Es verhindert einen möglichen Brand bei trockenem Futter. Mit der Einstellung «Auftaustufe» wird trockenes Material ungefähr 15 Minuten, feuchtes Material bis zu 45 Minuten getrocknet. Der TS-Gehalt berechnet sich mit einem Dreisatz:

$$\text{TS-Gehalt (\%)} = \frac{\text{Auswaage (g)} \times 100}{\text{Einwaage (g)}}$$

eingenäht sind (Firma Bokano). Diese Schläuche werden beim Abdecken mit Salzwasser befüllt, um frostsicher zu sein. Achtung: In der ersten Woche der Gärphase entsteht unter der Unterziehfolie eine Gashaube, die mit hochgiftigen nitrosen Gasen versetzt sein kann. Diese Haube darf nicht abgelassen werden. Es besteht Lebensgefahr!

Die Hauptgärphase dauert ein bis zwei Wochen. Vor Ablauf dieser Zeit sollte das Silo nicht geöffnet werden, da die Silage noch nicht lagerstabil ist. Es besteht erhöhte Neigung zum Verderb der Silage.

Silierungsmittel

Bei guten Bedingungen und richtiger Technik sind in der Regel keine Silierungsmittel zur Verbesserung der Gärqualität nötig. Solche Mittel bringen nur dann Erfolg, wenn je nach Anwendungsbereich das richtige eingesetzt wird und in der vom Hersteller empfohlenen Menge gleichmässig verteilt wird. Bei Flachsilo können die obersten Schichten bereits beim Einsilieren vorbeugend mit einem wirksamen Mittel gegen Nacherwärmungen behandelt werden. Dies gilt insbesondere, wenn der Vorschub nicht optimal ist. Ein strik-



Eine Stoppelhöhe von 6 bis 7 cm bedingt einen Klingenabstand zum Boden von rund 3 cm.

Bild: Joachim Sauter, Agroscope

INSERAT

Sie kümmern sich um die Ernte. Wir sichern alles, was Sie dazu brauchen.

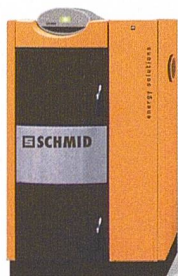
Unsere speziellen Landwirtschafts- und Weinbau-versicherungen bieten grösstmögliche Sicherheit. Da unser 1895 gegründetes Unternehmen von Anfang an in den ländlichen Regionen tätig war, kennen wir Ihre Bedürfnisse. Ob Landmaschinen, Gebäude, Haftpflicht oder Inventar – wir decken alle Aspekte Ihres Betriebes ab. Zudem bieten wir auch Mitarbeiterversicherungen an. Sprechen Sie mit Ihrem Vaudoise-Berater darüber. Zusammen werden wir die optimale Lösung finden. www.vaudoise.ch

Gemeinsam glücklich.

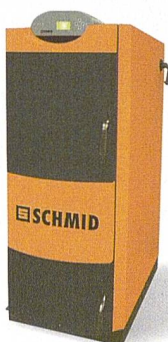
 **vaudoise**
Versicherungen

Energie aus Holz!

Stückholz • Schnitzel • Pellets



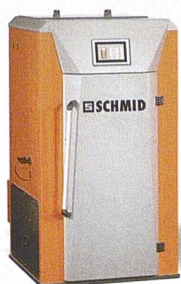
Zyklotron VARIO, 20–30 kW



Easytronic, 15–50 kW



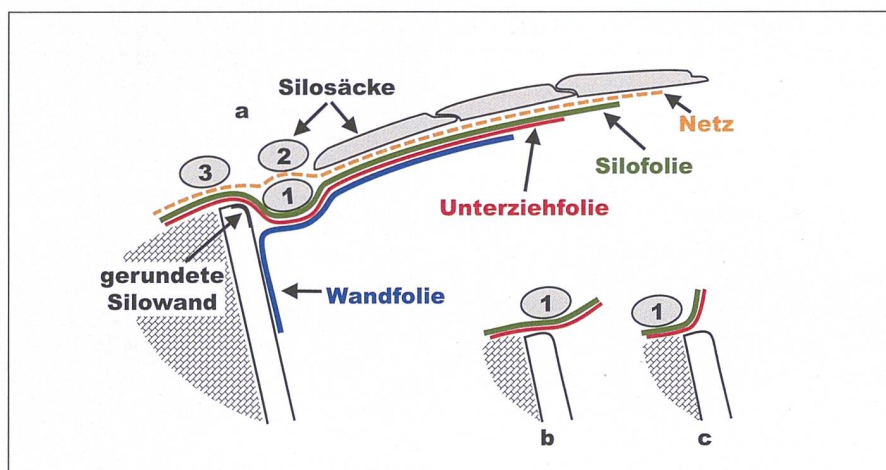
Novatronic XV, 30–80 kW
Halbmeter / Meter



Lignumat UTSL, 30–250 kW

www.schmid-energy.ch

SCHMID
energy solutions



Optimale Silageabdeckung (nach Pflaum 2004). a, b, c: Aufbringen der Silosäcke je nach Füllstand; 1, 2, 3: mit Kies gefüllte Silosäcke.

tes Einhalten der Silierregeln ist erstrangig. Siliermittel können diesbezügliche Fehler nicht wettmachen.

Sandwich-Silagen

In der Schweiz werden die Flachsilos oft nicht in einem Zug gefüllt. Das Nachsilieren ist prinzipiell möglich, es ist dabei aber darauf zu achten, dass sauber und zügig gearbeitet wird, um keine Qualitätseinbussen bei der bestehenden Silage zu erleiden. Gute, energiereiche Silagen in den Übergangsschichten stellen einen optimalen Nährboden für Schadorganismen dar und sind beim Öffnen der luftdichten Hülle durch Nacherwärmung gefährdet.

Wird das Silo für einen zweiten Schnitt oder für Maissilage geöffnet, ist zuvor eine Kontrolle der Basissilage durchzuführen und verdorbene Silage zu entfernen. Um Nacherwärmungen dieser oberen Schicht zu unterbinden, um Schimmelbefall zu vermeiden, sollte sie als vorbeugende Massnahme mit Siliermitteln der Liste B behandelt werden. Die Gärstoffbildung des frisch eingebrachten Futters ist zu vermeiden.

Nach der Verdichtung der neuen Schicht ist der Silo sofort wieder luftdicht zu verschliessen. Ist im Vorfeld bereits bekannt, dass eine Nachsilierung stattfinden wird, ist die Länge der Wandfolie schon ausrei-

chend zu bemessen. Die alte Unterziehfolie kann nur wiederverwendet werden, wenn sie in absolut einwandfreiem Zustand und der luftdichte Verschluss der Silage gewährleistet ist. Im Zweifelsfall ist immer eine neue Unterziehfolie zu verwenden.

Futterentnahme und Vorschub

Beim Öffnen des Silos zur Futterentnahme dringt zwangsläufig Luft ein. Hefen bauen in Gegenwart von Sauerstoff die konservierende Milchsäure ab. Dadurch steigt der pH-Wert, und Mikroorganismen wie Schimmelpilze werden wieder aktiv. Diese Aktivität wird als Nacherwärmung bezeichnet. Auflockernde Entnahmetechniken, beispielsweise Reisszangen, sollten daher möglichst vermieden werden. Sind die empfohlenen Verdichtungswerte erreicht, dringt die Luft maximal 1 m tief ein. Starkwind, der auf offene Anschnittsflächen trifft, kann Sauerstoff aber auch 3 bis 5 m tief in den Futterstapel hineindrücken. Das zwischenzeitliche Abdecken des Anschnitts ist deshalb wichtig.

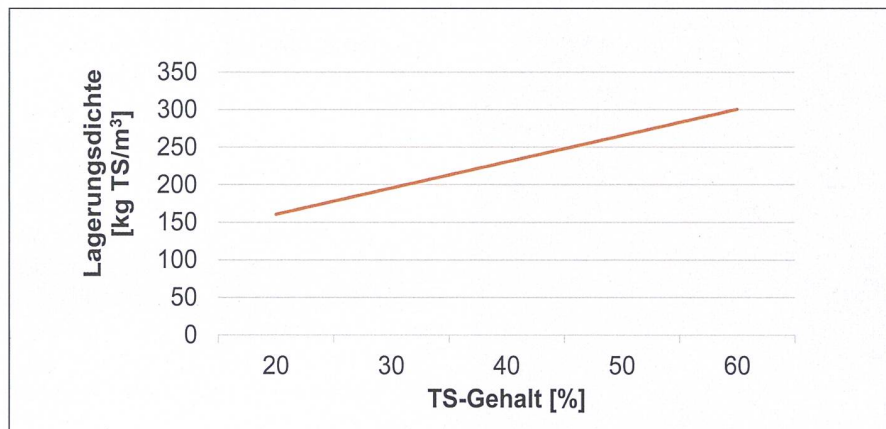
Bei gut verdichteter und luftdicht verschlossener Silage sollte im Flachsilo der tägliche Vorschub zwischen 15 und 35 cm betragen. Damit wird die Silage schneller verfüttert, als sie schlecht werden kann. Im Sommer sollte der Vorschub mit 2 bis 2,5 m pro Woche eher grösser sein, als in der kalten Jahreszeit, in der 1 bis 1,5 m pro Woche genügen. Kann der Mindestvorschub aufgrund der Siloabmessungen nicht erreicht werden, besteht das Risiko der Nacherwärmung.

Geht man von einem täglichen Vorschub von 20 bis 35 cm aus, so müsste ein Silo für die Ganzjahresfütterung also theoretisch rund 73 bis 128 m lang sein. Da dies

Download

Der vollständige Bericht «Agroscope Transfer Nr. 179/2017» von Roy Latsch und Ueli Wyss kann von der Website www.agroscope.ch/transfer heruntergeladen werden.

Grafik: Zielwerte für die Lagerungsdichte



Erforderliche Lagerungsdichte zur Beschränkung des Lufteintrags, abhängig vom TS-Gehalt (nach Richter et al. 2009).

unrealistisch ist, bieten sich mehrere Flachsilos mit Längen von 40 bis 50 m an, was wiederum Vorteile beim Befüllen bringt. Flachsilos sollten eine Mindestbreite von 6 m aufweisen, damit zwei Fahrzeuge nebeneinander Platz haben und keine Unterbrechungen beim Abladen auftreten.

Nacherwärmung und Gegenmassnahmen

Zur Bekämpfung von Nacherwärmungen im Silo, beziehungsweise zur Hemmung der Hefen, ist der Einsatz von Propionsäure ein überaus wirksames Mittel. Allerdings greift dies nur als vorbeugende Massnahme. Bereits erwärmte Schichten zu behandeln, nützt nicht viel. Im Zweifelsfall sind grössere Schichten zu entsorgen.

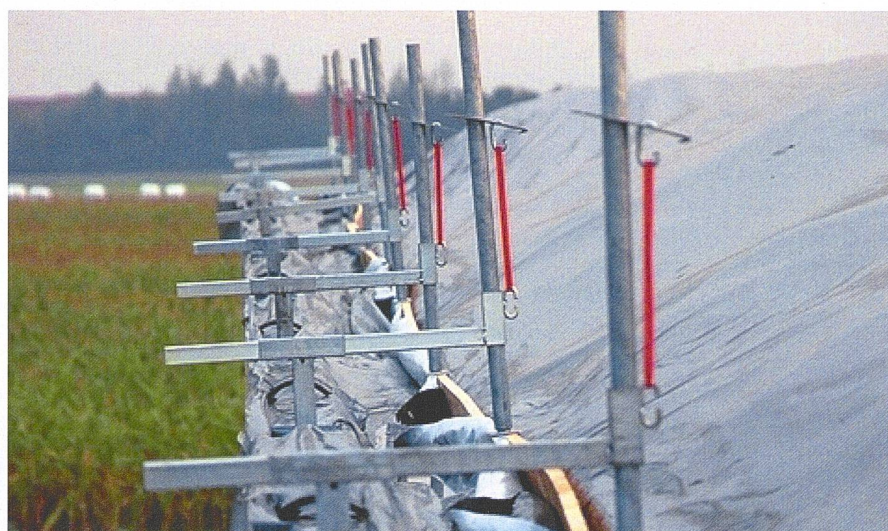
Bei Behandlung der Anschnittsfläche dringt die Propionsäure maximal 5 cm in den Futterstapel ein. Mit sogenannten Silolanzan kann das Produkt bis zu 1 m

tief in die Silage eingespritzt werden. Bei fortwährenden Problemen wegen Nacherwärmung muss der Vorschub überprüft und gegebenenfalls die Silogrösse dem Tierbestand angepasst werden. Alternativ können zur Erhöhung des Vorschubs Silogemeinschaften mit Nachbarn gebildet werden.

Fazit

Die Qualität der Grassilage entscheidet sich nicht erst im Silo, sondern schon bei der Bestandespflege des Grünlands. Hier werden die ersten Weichen gestellt, wie energiereich und lagerstabil die spätere Grassilage werden kann.

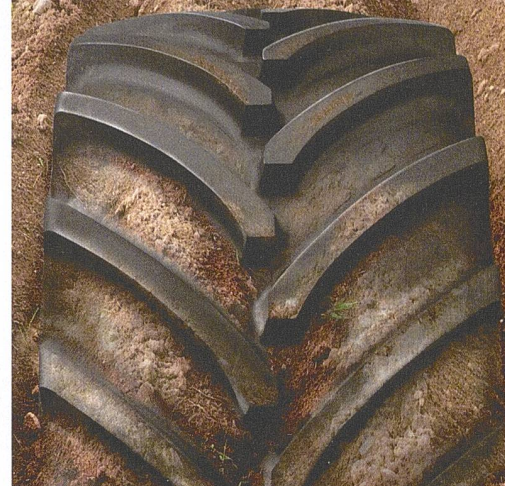
Ein guter Futterwert des Grünlands gewährleistet hohe Energiegehalte der Grassilage. Aber auch jeder einzelne der im Text erwähnten Verfahrensschritte bis hin zur finalen Entnahme aus dem Silo entscheidet über die Qualität der vorgelegten Silage. ■



Beispiel eines Abdecksystems mit Spannbügeln; System nach Duhamel. Bild: Hansjörg Nussbaum, LAZBW

ERFAHRUNG EINSETZEN

Wir sind Teil
Ihrer Welt



AGRIMAX FORCE
RADIAL 1F TECHNOLOGY TIRES

- **Schwere Lasten bei Niedrigdruck**
- **Geringe Bodenverdichtung**
- **Ausgezeichnete Traktion**
- **Hohe Geschwindigkeiten**
- **Geringer Kraftstoffverbrauch**



BKT

GROWING TOGETHER

bkt-tires.com



Bohnenkamp
Moving Professionals

IHR KONTAKT
IN DER SCHWEIZ

Bohnenkamp Suisse AG - Riblistraße 26 - 4466 Ormalingen
Tel. +41 (0) 61 981 6890 - Fax +41 (0) 61 981 6891 - www.bohnenkamp-suisse.ch