

# Grassilagebereitung im Flachsilo

Ein sorgfältiges Vorgehen von der Wiesenpflege bis zur Futterentnahme sichert die Qualität der Grassilage

Juni 2017

## Inhaltsverzeichnis

Anforderungen an die Grassilage	2
Pflanzenbauliche Massnahmen und Bestandspflege	2
Optimaler Schnittzeitpunkt	2
Futtererte	3
Einlagerung und Verdichtung	3
Schnellmethode zur Trockensubstanzbestimmung mithilfe der Mikrowelle	4
Siloabdeckung	4
Gärphase	6
Siliermitteleinsatz	6
Nachsilieren eines weiteren Schnittes sowie Sandwichsilagen	6
Futterentnahme und Vorschub	7
Mindestabmessungen eines Flachsilos	7
Nacherwärmung und Gegenmassnahmen	7
Literatur	8
Impressum	8

## Autoren

Roy Latsch und Ueli Wyss



Wird das Gras zum optimalen Zeitpunkt geschnitten, dann lässt es sich leichter silieren.

Die Qualität der Grassilage entscheidet sich nicht erst im Silo, sondern schon bei der Bestandspflege des Grünlandes. Hier werden die ersten Weichen gestellt, wie energiereich und lagerstabil die spätere Grassilage werden kann. Ein guter Futterwert des Grünlandes gewährleistet hohe Energiegehalte der Grassilage. Aber auch jeder einzelne der folgenden Verfahrensschritte bis hin zur Entnahme aus dem Silo entscheidet über die Qualität der Silage.



Foto: Roy Latsch, Agroscope

Foto: Roy Latsch, Agroscope

## Anforderungen an die Grassilage

Der anzustrebende Energiegehalt der Silage ist 5,8 MJ Netto-Energie-Laktation (NEL) pro kg Trockensubstanz (TS) im Jahresdurchschnitt. Das Futter beziehungsweise die Futterration muss eine wiederkäuergerechte Struktur aufweisen. Die Silage sollte keine Nacherwärmung (Verderb durch Mikroorganismen) und keinen Schimmelbefall aufweisen. Diese Symptome sind auf Silierfehler und schlechte Lagerbedingungen zurückzuführen und verursachen hohe Energieverluste.

## Pflanzenbauliche Massnahmen und Bestandespflege

Raigrasreiche Wiesen besitzen durch den hohen Zuckergehalt des Raigrases beste Futterwerte. Während reine Grasbestände nur während drei bis fünf Tagen einen optimalen Erntezeitpunkt aufweisen, kann mit Klee-Grasbeständen die Nutzungsdauer auf sieben bis zehn Tage erhöht werden. Stickstoffüberschüsse sollten vermieden werden, da diese zu einem zu hohen Rohproteingehalt im Futter führen, was sich hemmend auf die Milchsäuregärung und dementsprechend auf die Absenkung des pH-Werts auswirkt, die für die Silierbarkeit wichtig ist.

Eine lückenlose Grasnarbe liefert ein Optimum an Futter und reduziert das Risiko, dass Unkräuter wie beispielsweise Blacken auflaufen. Auf eine rechtzeitige Nachsaat ist daher unbedingt zu achten. Maulwurfs- und Mäuseschäden müssen immer möglichst zeitnah eingeebnet werden, um zu vermeiden, dass Erde bei der Ernte in das Futter gelangt. Über die Futterschmutzung geraten Butter säurebakterien (Clostridien) in das Futter, was zu Fehlgärungen und Futterverderb führt.

## Optimaler Schnittzeitpunkt

Der optimale Schnittzeitpunkt ist zwischen dem Ende des Schossens der hauptbestandsbildenden Gräser und dem Beginn des Rispenschiebens erreicht (Abb. 1, Stadien 2–3). Beim ersten Schnitt kann zudem der Löwenzahn als Indikator für die richtige Erntezeit herangezogen werden. Zwischen seinem Blühbeginn und dem Zeitpunkt seiner Vollblüte liegt die günstigste Schnittzeit.

Wird schon vor dem optimalen Schnittzeitpunkt geschnitten, ist zum einen die Erntemenge gering und zum anderen der Rohproteingehalt des Futters zu hoch, was eine schlechte Silierbarkeit des Futters nach sich zieht (Abb. 2). Wird später siliert, sinkt der Energiegehalt der Silage. Zudem lässt sich älteres Futter schlechter verdichten. Als Faustzahl ist im Mai mit einem Anstieg des Rohfasergehalts um 0,3 bis 0,5 % TS pro Tag zu rechnen.

Abhängig von Höhenlage und Wärmezone beginnt oder endet der Vegetationszyklus früher oder später und beeinflusst die zu erwartende Erntemenge. Der Zusammenhang zwischen verschiedenen Faktoren, die den Ertrag beeinflussen, ist aus den über mehrere Jahre gemittelten Wachstumskurven ersichtlich (Abb. 3).

Die Entwicklungsstadien der Gräser



Abb. 1: Die Entwicklungsstadien der Gräser nach AGFF-Merkblatt 3 (Daccord et al. 2007).

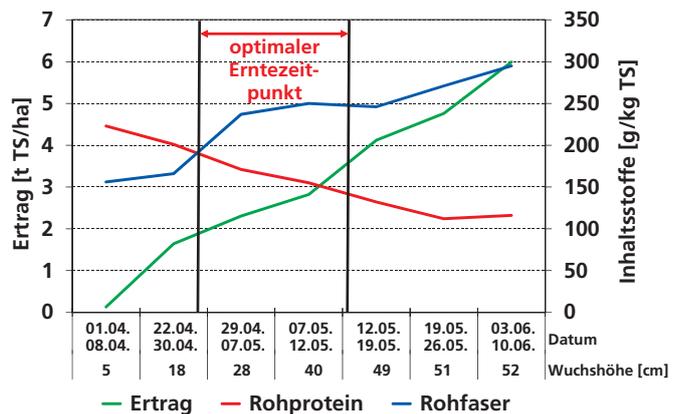


Abb. 2: Optimaler Schnittzeitpunkt in den Schweizer Klimazonen mild bis frisch (nach Mosimann et al. 2017, pers. Mitteilung, verändert). TS = Trockensubstanz.

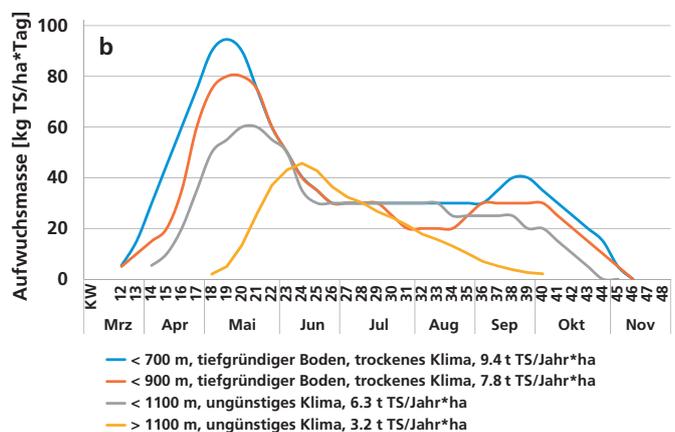
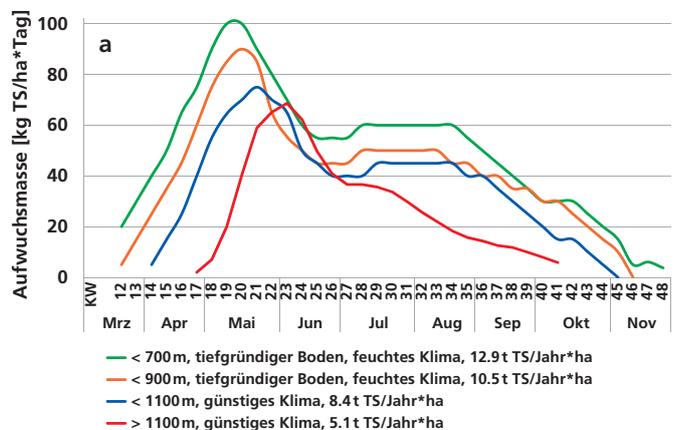


Abb. 3: Gemittelte Wachstumskurven für Gunstlagen (3a) und trockenere Gebiete der Schweiz (3b) (nach Mosimann 2005, mit Originaldaten ergänzt). TS = Trockensubstanz.

## Futterernte

Um schnell nachwachsende Bestände zu haben, darf nicht zu tief gemäht werden. Eine Stoppelhöhe von 6 bis 7 cm ist hierfür optimal.



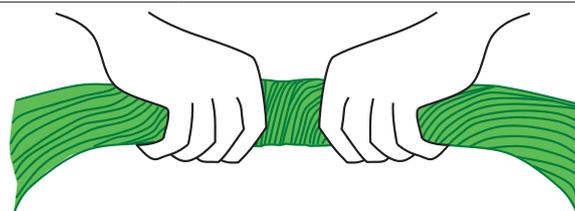
Abb. 4: Rasierschnitt (links) und optimale Schnitthöhe (rechts).



Abb. 5: Eine Stoppelhöhe von 6–7 cm bedingt einen Klingenabstand zum Boden von rund 3 cm.

Dies bedingt einen Klingenabstand des Mähwerkes von ca. 3 cm zum festen Untergrund (Abb. 5). Die im Vergleich zum Rasierschnitt geringere Erntemenge wird durch eine höhere Futterqualität ausgeglichen. Diese resultiert einerseits aus dem jüngeren und energiereicheren oberen Pflanzenteil und andererseits aus der geringeren Futterverschmutzung und somit dem geringeren Risiko für Fehlgärungen. Zudem nimmt der Energiegehalt des Futters durch die Futterverunreinigungen stark ab. Pro 10 g zusätzliche Rohasche nimmt der NEL-Gehalt um 0,1 MJ ab (Wyss 2009).

Das schnelle Anwelken des Futters verhindert eine allzu grosse Zuckerveratmung. Deshalb sollte sofort nach dem Mähen mit maximal 5 km/h und bei hoher Tourenzahl gezettet werden. Besonderes Augenmerk muss auf die Zinkeneinstellung des Zettlers und des Schwaders gelegt werden. Die Zinken sollen in die Stoppeln eingreifen, keinesfalls aber Erde mit in das Siliergut eintragen. Aufbereiter verkürzen die Trocknungszeit wirksam und sind somit für den Einsatz zu empfehlen. Die Schnittlänge beim Silieren sollte kleiner als 40 mm sein, um eine gute Verdichtbarkeit des Siliergutes zu gewährleisten. Der optimale Trockensubstanzgehalt des Siliergutes liegt bei 30 bis 45 %. Unterhalb dieses TS-Gehaltes entsteht Gärsaft, mit dem wertvolle Inhaltsstoffe verloren gehen. Zudem ist das Risiko von Fehlgärungen erhöht. Oberhalb dieses TS-Gehaltes treten Verdichtungsprobleme auf. Auf dem Feld kann der TS-Gehalt mittels Wringprobe abgeschätzt werden (Tab. 1).



15 % TS	Gras frisch gemäht.
20–25 % TS	Beim Auspressen des Futters werden die Hände nass, das Futter tropft. Der Futterknäuel bleibt nach dem Loslassen unverändert gepresst.
30 % TS	Beim Auswinden werden die Hände noch deutlich feucht. Der Futterknäuel dehnt sich langsam aus.
35 % TS	Nach starkem Auspressen und -winden ist nur noch ein leichtes Feuchtegefühl auf den Händen wahrzunehmen. Der Futterknäuel dehnt sich sofort aus.
40–45 % TS	Auch bei sehr kräftigem Auswinden bleiben die Hände trocken.

Tab. 1: Auswindprobe zur Trockensubstanzbestimmung des Erntegutes im Feld (nach Wehrli 1988, verändert).

## Einlagerung und Verdichtung

Bei der Einlagerung des Silageschnittes ist die Schaffung eines optimalen Milieus für die Entwicklung der Milchsäurebakterien wichtig. Ist das Siliergut luftdicht abgedeckt und der Restsauerstoff veratmet, setzen sich die Milchsäurebakterien gegenüber anderen Organismen einfacher sowie schneller durch und die gewünschte Milchsäuregärung läuft an. Im besten Fall sinkt der pH-Wert des Siliergutes auf pH-Wert 4,0. Durch die Abnahme des pH-Wertes sterben bis auf die säureresistenten Hefen beinahe alle Schadorganismen ab. Die pH-Wert-Absenkung ist abhängig vom TS-Gehalt, wobei hohe TS-Gehalte eine schnelle pH-Wert-Absenkung behindern.



Abb. 6: Voraussetzung für gute Startbedingungen des Silierprozesses ist eine gute Verdichtung.

Eine gute Verdichtung bewirkt:

- einen geringen Anteil an Restsauerstoff im Siliergut.
- schlechte Startbedingungen für sauerstoffatmende Schadorganismen (Fehlgärung).
- geringe Porosität und somit Verminderung der Lufteindringtiefe bei der Futterentnahme (Verzögerung der Nacherwärmung).
- eine hohe Lagerstabilität.
- eine hohe Ausnutzung des Siloraumes.



Foto: Martin Häberli, siloools.ch

Abb. 7: Eine gute Verdichtung verringert das Risiko der Nacherwärmung bei der späteren Silageentnahme.

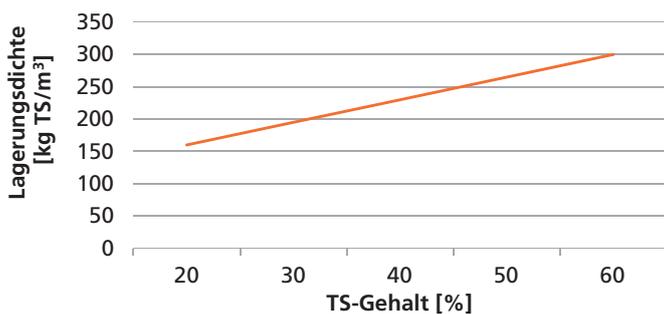


Abb. 8: Erforderliche Lagerungsdichte zur Beschränkung des Lufteintrags, abhängig vom TS-Gehalt (nach Richter et al. 2009).

Für eine hohe Lagerstabilität bedarf es einer Mindestverdichtung des Futters. Diese untere Grenze der Lagerungsdichte hängt wiederum direkt vom TS-Gehalt des Futters ab. Abbildung 8 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 gelten die folgenden Faustformeln beim Einführen mit Ladewagen bzw. Häcksler:

- Ladewagen:  $Walzgewicht [t] = \frac{\text{eingeführtes Futter [t/h]}}{3}$
- Häcksler:  $Walzgewicht [t] = \frac{\text{eingeführtes Futter [t/h]}}{4}$

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 (Siloverteiler!).
- durch sofortiges Walzen ab dem ersten Erntefahrzeug.
- durch mindestens dreimaliges komplettes Überfahren jedes eingeführten Fuders.
- bis zu einer Stunde nach dem Einführen des letzten Fuders.

In Silagen kann die Lagerungsdichte enorm variieren. Dies gilt nicht nur für die ohnehin schwerer zu verdichtende Oberfläche und die Bereiche an den Silowänden, sondern auch für die Kernbereiche des Futterstapels (Latsch und Sauter 2014). Es ist daher wichtig, dass das eingeführte Futter in möglichst gleichmässigen Schichten bis zu 30 cm abgelegt wird. Sehr zu empfehlen ist hierzu der Einsatz von Siloverteilern.

Ab einer eingeführten Menge von rund 20t TS/Stunde 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 (Bundesarbeitskreis Futterkonservierung 2012).

### Schnellmethode zur Trockensubstanzbestimmung mithilfe der Mikrowelle

Um das eingeführte Material bezüglich seines TS-Gehaltes genau einschätzen zu können, ist die TS-Bestimmung per Mikrowelle möglich. Benötigt werden eine Haushaltsmikrowelle mit Auftaustufe, ein Glas mit Wasser und eine Waage zur Futterwägung.

Bei trockenem Gras werden etwa 50g, bei feuchtem Gras etwa 100g Futter abgewogen, das Ergebnis wird notiert (Einwaage) 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. Ob das Material trocken ist, merkt man beim Zusammendrücken. Knistert oder bricht das Futter, kann es gewogen werden (Auswaage). Ist dies nicht der Fall, muss das Material noch einmal bis zur Gewichtskonstanz zum Trocknen in die Mikrowelle.

Der TS-Gehalt berechnet sich mittels Dreisatz:

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

### 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 einer bis zwei Stunden nach dem Zudecken ist der Sauerstoffvorrat im Futterstock verbraucht und Schadorganismen stellen ihre Aktivität ein. Daher ist auch bei mehrtägigem Einführen von Futter ins Silo das zwischenzeitliche Zudecken dringend empfohlen.

Die häufigste Art der Silageabdeckung in Flachsilo ist die Verwendung von Wandfolie, Unterziehfolie, Silofolie,

Netz und Silosäcken. Die geeignete Anordnung der Abdeckung zeigt Abbildung 10.

Die 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 (Abb. 11).

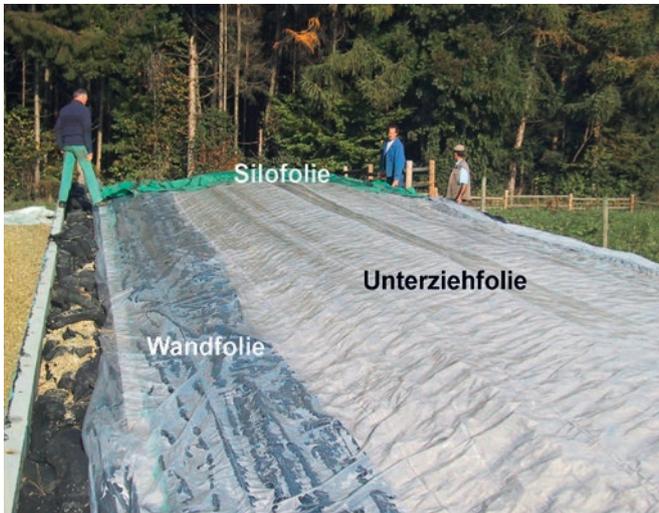


Foto: Hansjörg Nußbaum, LAZBW

Abb. 9: Eine sorgfältige Verlegung der einzelnen Folienlagen gewährleistet gute Gärbedingungen. Hier wird die Silofolie gerade über der luftdichten Unterziehfolie ausgelegt.

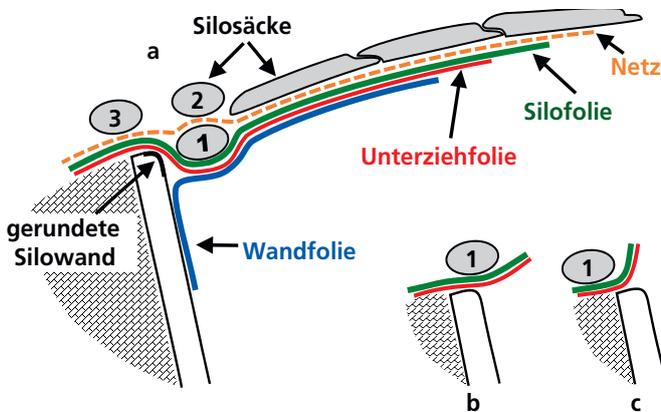


Abb. 10: Optimale Silageabdeckung (nach Pflaum 2004, verändert). a, b, c: Aufbringen der Silosäcke je nach Füllstand; 1, 2, 3: mit Kies gefüllte Silosäcke.



Foto: Ueli Wyss, Agroscope

Abb. 11: Bei der Verlegung der Querriegel sollten die Abstände für einen guten Luftabschluss nach hinten in kurzen Abständen erfolgen.

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 (Abb. 12). Die eigentliche Siloabdeckung kann durch ein mechanisches Ratschensystem erleichtert werden (Abb. 13).

Die Querriegel aus Silosäcken können durch Spanngurte, bei hochaufgeschichteten Silageböden durch sogenannte Bauchbinden oder durch Planen aus dem Lastwagenbereich (System EasyLock) ersetzt werden.



Foto: Hansjörg Nußbaum, LAZBW

Abb. 12: Beispiel eines Abdecksystems mit Spannbügeln; System nach Duhamel.



Foto: Hansjörg Nußbaum, LAZBW

Abb. 13: Ratschenmechanismus zum effektiven Ab- und Aufrollen der Silofolie.

Ein neues System aus den Niederlanden, das in der Schweiz auch schon verwendet wird, arbeitet mit sehr schweren Folien (680g/m<sup>2</sup>), in die Wasserschläuche eingenäht sind (Firma Bokano). Diese Schläuche werden beim Abdecken mit Salzwasser befüllt, um frostsicher zu sein (Abb. 14 und Abb. 15).



Foto: Ueli Wyss, Agroscope

Abb. 14: Abrollvorrichtung für schwere Silofolien mit integrierten Wasserschläuchen zur Beschwerung.



Foto: Ueli Wyss, Agroscope

Abb. 15: Extra dicker Wasserschlauch am Silorand zum perfekten Luftabschluss.



Foto: Klaus Hüning, Haus Riswick, Landwirtschaftskammer NRW

Abb. 16: Austritt nitroser Gase aus einem Flachsilo.

## Gärphase

**Achtung:** In der ersten Woche der Gärphase entsteht unter der Unterziehfolie eine Gashaube, die mit hochgiftigen nitrosen Gasen versetzt sein kann (Abb. 16). Diese Gashaube darf nicht abgelassen werden. **Es besteht Lebensgefahr!**

Nachdem die Gashaube in sich zusammengefallen ist, muss die Abdeckfolie gegebenenfalls nachgespannt und frisch beschwert werden.

Die Hauptgärphase dauert eine 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.

## Siliermitteleinsatz

Grundregeln:

1. Bei guten Silierbedingungen und richtiger Siliertechnik sind in der Regel keine Siliermittel zur Verbesserung der Gärqualität nötig.
2. Sehr schwer silierbares Futter (nass und verschmutzt) gehört nicht ins Silo.
3. Siliermittel bringen nur dann Erfolg, wenn je nach Anwendungsbereich das richtige Siliermittel eingesetzt wird und sie in der vom Hersteller empfohlenen Menge gleichmässig im Siliergut verteilt werden.
4. Bei Flachsilo können die obersten Schichten bereits beim Einsilieren vorbeugend mit einem wirksamen Siliermittel gegen Nacherwärmungen behandelt werden. Dies gilt insbesondere, wenn der Vorschub nicht optimal ist.
5. Striktes Einhalten der Silierregeln (Anwelken, Sauberkeit usw.) ist erstrangig. Siliermittel können diesbezügliche Fehler nicht wettmachen!

Unter dem Suchbegriff «Siliermittel-Dosierungen» findet sich auf der Agroscope-Website [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) ein Artikel «Siliermittel – Dosierungen und Preise» mit einer ausführlichen Übersicht zum Thema.

## Nachsilieren eines weiteren Schnittes sowie Sandwichsilagen

In der Schweiz werden die Flachsilo oft nicht in einem Mal 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 beispielsweise für eine zusätzliche Lage Maissilage geöffnet, ist eine Kontrolle der Basissilage durchzuführen und gegebenenfalls verdorbene Silage zu entfernen. Um Nacherwärmungen dieser oberen Schicht zu unterbinden, sollte sie als vorbeugende Massnahme gegen Nacherwärmungen und Schimmelbefall mit Siliermitteln der Liste B behandelt werden. Gärstoffbildung des frisch eingebrachten Futters ist unbedingt zu vermeiden. Es muss daher auf den richtigen TS-Gehalt der neuen Silageschicht geachtet werden.

Nach der Verdichtung der neuen Schicht ist das Silo sofort wieder luftdicht zu verschliessen. Ist im Vorfeld bereits bekannt, dass eine Nachsilierung durchgeführt werden soll, ist die Länge der Wandfolie schon ausreichend 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 bei der Futterentnahme dringt zwangsläufig Luft in den Futterstapel 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 ist als Nacherwärmung feststellbar. Auflockernde Entnahmetechniken wie 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 der Anschnittsfläche ist deshalb wichtig. Im Sommer bei hohen Temperaturen kann eine Abdeckung jedoch kontraproduktiv sein. Unter der Folie bildet sich Kondenswasser und dadurch können sich die Hefen und Schimmelpilze besser entwickeln.

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 für Nacherwärmung.

### Mindestabmessungen eines Flachsilos

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 unrealistisch ist, bieten sich mehrere Flachsilos mit Längen von 40 bis 50 m an (Trachslar 2014). Ein Zusatznutzen mehrerer Silos zeigt sich schon beim Befüllen. Werden mehrere Silos parallel befüllt, können bei grossen Erntemassen dennoch die Schichtdicken gering gehalten und eine hohe Verdichtung erreicht werden. Flachsilos sollten eine Mindestbreite von 6 m aufweisen, damit zwei Fahrzeuge nebeneinander Platz haben und keine Unterbrechungen beim Abladen auftreten.

Nachfolgend eine Beispielsrechnung der optimalen Anschnittsfläche für einen Betrieb mit 40 Milchkühen unter Berücksichtigung des minimalen Vorschubs von 1,4 m/Woche und einer vorgegebenen Lagerungsdichte von 180 kg TS/m<sup>3</sup>.

$$40 \text{ Kühe} \times 7 \text{ kg TS/Tag} \times 7 \text{ Tage} = 1960 \text{ kg TS/Woche}$$

$$\frac{(1960 \text{ kg TS/Woche})}{(180 \text{ kg TS/m}^3)} = 10,89 \text{ m}^3/\text{Woche}$$

$$\frac{(10,89 \text{ m}^3/\text{Woche})}{(1,4 \text{ m Vorschub/Woche})} = 7,78 \text{ m}^2 \text{ Anschnittsfläche}$$

Demnach würde ein 6 m breites Flachsilo eine Silagehöhe von 1,3 m aufweisen. Bei einem Tierbestand von 25 Milchkühen wäre mit einer Silagehöhe von lediglich 0,81 m zu rechnen. Anhand dieses Beispiels wird klar, dass die Silonutzung in Betriebsgemeinschaften in Betracht gezogen werden sollte.

### Nacherwärmung und Gegenmassnahmen

Unter Luftzutritt nach dem Öffnen des Silos bauen Hefen die Milchsäure ab, der pH-Wert steigt an. Hefen ermöglichen es so anderen Schadorganismen wie Schimmelpilzen wieder zu wachsen.

Hefen lassen sich durch den Einsatz von Propionsäure in ihrem Wachstum hemmen. Allerdings greift das nur als vorbeugende Massnahme. Bereits erwärmte Schichten zu behandeln, nützt nicht viel. Im Zweifelsfall sind grössere Schichten zu entnehmen und zu entsorgen.

Bei Behandlung der Siloanschnittsfläche dringt die Propionsäure maximal 5 cm in den Futterstapel ein. Mit sogenannten Silolanzen kann das Produkt bis zu 1 m tief in die Silage eingespritzt werden. Silolanzen können beispielsweise bei der Silovereinigung ausgeliehen werden.

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

Grundsätzlich gilt: Vorsorgen ist besser als Heilen! Rettungsmassnahmen sind sicherlich hin und wieder unumgänglich, sollten aber nicht zur Regel werden. Diese Art Feuerwehrrübungen sind zeit- und kostenintensiv und führen immer zu Verlusten.

## Literatur

- Bundesarbeitskreis Futterkonservierung (Ed.), 2012. Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung. 8. überarbeitete Auflage 2011, DLG-Verlag, 416 S.
- Daccord R., Wyss U., Jeangros B. & Meisser M., 2007. Bewertung von Wiesenfutter – Nährstoffgehalt für die Milch- und Fleischproduktion. Merkblatt 3, AGFF, Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues, Zürich-Reckenholz, Schweiz, 6 S.
- Latsch R. & Sauter J., 2014. Grassilageverdichtung im Flachsilo. Agroscope Transfer 28, Agroscope, Ettenhausen, 8 S.
- Mosimann E., 2005. Caractéristiques des pâturages pour vaches laitières dans l'ouest de la Suisse. Revue suisse d'agriculture 37 (3), 99–106.
- Pflaum J., 2004. Vermeidung von Nacherwärmung und Schimmelbildung bei Maissilage – Bedeutung einer perfekten Abdeckung. Addcon, 4 S.
- Richter W., Zimmermann N., Abriel M., Schuster M., Kölln-Höllrigl K., Ostertag J., Meyer K., Bauer J. & Spiekers H., 2009. Hygiene bayerischer Silagen: Controlling am Silo. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft 09/2009, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising, 131 S.
- Trachsler G., 2014. Silage: Kleiner Anschnitt, grosser Vorschub. LANDfreund (3/2014), 56–59.
- Wehrli A., 1988. Achtung – Gras-Silage. In: Silo-Zytig. Nr. 98 (Ed. Silovereinigung Zürich und Nordwestschweiz), Gontenschwil, Schweiz, 5–6.
- Wyss U., 2009. Silierbedingungen beeinflussen den Nährwert von Grassilagen. Agrarforschung 16 (5), 140–145.

## Impressum

Herausgeber	Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen www.agroscope.ch
Auskünfte	Roy Latsch E-Mail: roy.latsch@agroscope.admin.ch
Redaktion	Erika Meili
Gestaltung und Druck	Sonderegger Publish AG, Weinfelden
Adress-änderungen	Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Bern E-Mail: verkauf.zivil@bbl.admin.ch Bitte Abbonnementsnummer angeben, die sich auf der Adress-etikette befindet.
Download	www.agroscope.ch/transfer
Copyright	© Agroscope 2017
ISSN	2296-7206 (Print), 2296-7214 (Online)