



Wann welche Siliermittel bei Grassilage einsetzen?

NUßBAUM, H. (2006); aktualisiert von JILG, A. (2018)

Schlagworte: Grassilage, Siliermittel, DLG-Gütezeichen

Silierzusätze können ihre Wirkung nur entfalten, wenn sie zum richtigen Zeitpunkt mit einer passenden Dosiertechnik gleichmäßig verteilt in das Erntegut eingebracht werden. Die Dosier- und Verteiltechnik zeigt einen sinnvollen Trend hin zur Flüssigapplikation auf. Grundsätzlich sind hinsichtlich Mittelwahl und Einsatzbereich der verschiedenen Silierzusätze Vorüberlegungen notwendig. Hier werden die Merkmale und Einsatzbedingungen der wichtigsten Mittelgruppen dargestellt und anhand eines Schemas die mögliche Mittelauswahl aufgezeigt.

Die Wirksamkeit von Siliermitteln hängt von vielen Faktoren ab. U.a. üben die Zusammensetzung des Pflanzenbestandes, Trockensubstanzgehalt bei der Ernte, Zuckergehalt, Pufferkapazität (Widerstand gegen die Ansäuerung durch Eiweiß- und Schmutzgehalt), Keimbesatz, Verschmutzung etc. sowie Erntemanagement einen Einfluss aus. Viele dieser Faktoren sind dem Landwirt bei der Ernte in ihrer größenmäßigen Ausprägung nicht bekannt. Zudem fehlt dem Praktiker beim Siliermitteleinsatz der direkte Vergleich zur unbehandelten Silage. Deshalb ist der Landwirt auf neutrale Versuchsergebnisse und Informationen angewiesen. Fachlich untermauerte und versuchsmäßig belegte Einsatzempfehlungen liefert zum Beispiel das DLG-Gütezeichen für Siliermittel.

DLG-Gütezeichen für Siliermittel

Siliermittel mit dem DLG-Gütezeichen sind von neutralen Versuchsanstellern mehrfach getestet worden und sollten daher bei einer Mittelauswahl vorrangig in Frage kommen. Das jeweilige Gütezeichen wird von der Siliermittelkommission nur verliehen, wenn genügend neutrale Versuchsergebnisse die Wirkungssicherheit belegen. Man unterscheidet dabei Wirkungsgruppen und Anwendungsbereiche (Tabelle 1).

Inzwischen gibt es eine große Zahl positiv geprüfter Mittel auf dem Markt. Eine Übersicht über die DLG-geprüften Siliermittel kann bei der DLG in Frankfurt angefordert oder per Internet (www.guetezeichen.de) ausgedruckt werden.

Tabelle 1: Wirkungsrichtungen und Anwendungsbereiche bei der Prüfung von Siliermitteln zur Erlangung des DLG-Gütezeichens

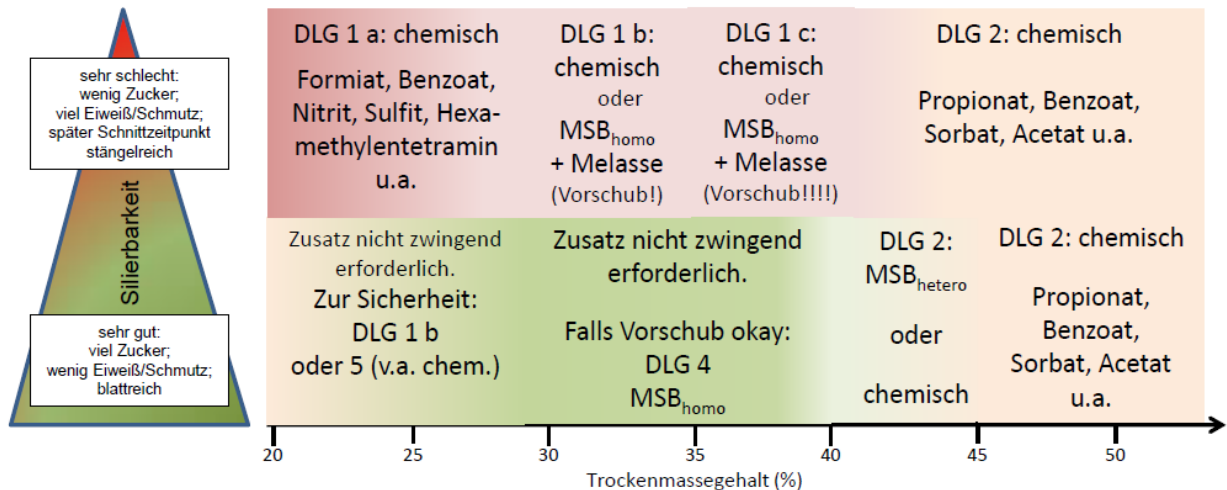
Wirkungsrichtung		Anwendungsbereich
1	Verbesserung der Vergärung von:	a) schwer silierbarem Futter b) mittelschwer bis leicht silierbarem Futter im unteren Trockenmassebereich c) mittelschwer bis leicht silierbarem Futter im oberen Trockenmassebereich d) speziellen Futterarten
2	Verbesserung der aeroben Stabilität (Haltbarkeit unter Lufteinfluss)	
3	Reduzierung von Gärstoffablauf	
4	Zur Verbesserung:	a) des Futteraufnahmewertes der Silage b) der Verdaulichkeit der Silage c) (Mast) des Fleischerzeugungswertes der Silage c) (Milch) des Milcherzeugungswertes der Silage
5	Verhinderung der Vermehrung von Clostridien	
6	Verbesserung des Methanerzeugungswertes von Silagen durch:	a) Reduzierung von Gärverlusten b) Vermeidung von Nacherwärmung c) Sondereffekte

Einteilung der Mittel nach Hauptbestandteilen

Siliermittel können an verschiedenen Stellen steuernd in die biologischen Prozesse eingreifen, die Silierbarkeit des Futters verbessern oder aber zur Unterdrückung der Gärschädlinge eingesetzt werden. Die derzeit auf dem Markt befindlichen Mittel können in zuckerhaltige (Substrate) und biologische Mittel (Impfkulturen mit Milchsäurebakterien), Säuren bzw. Salze (chemische Zusätze), Enzyme (in Kombination mit Milchsäurebakterien) und sonstige Zusätze eingeteilt werden. Da derzeit von den Enzymen wenige Effekte zu erwarten sind, reduziert sich die Liste schwerpunktmäßig auf substrathaltige Mittel, Impfkulturen und chemische Zusätze. Merkmale, Zielrichtung, Dosierung und Einsatzbedingungen dieser Mittelgruppen sind den Extrakästen (1 bis 3) zu entnehmen.

Auswahlschema nach Rohfaser- und TM-Gehalt

Da dem Praktiker zum Zeitpunkt der Ernte nur wenige Informationen über das Siliergut zur Verfügung stehen, wird nachfolgend ein Schema vorgestellt, das die Entscheidungsfindung hinsichtlich Siliermittelauswahl erleichtern soll. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass jedes Schema zwangsläufig vereinfacht und nicht allen Situationen gerecht werden kann.



Grafik 1: Einsatzschema für Siliermittel mit dem DLG-Gütezeichen nach Silierbarkeit des Ausgangsmaterials und Gehalt an Trockenmasse

Das in Grafik 1 dargestellte Schema geht davon aus, dass mit dem physiologischen Alter der Zuckergehalt in den Pflanzen zurückgeht. Dabei gibt es arttypische Unterschiede zwischen den Pflanzengruppen und -arten. So enthalten Gräser mehr vergärbare Zucker als Kräuter und insbesondere Leguminosen. Weidelgräser wiederum weisen etwa doppelt so viel Zucker auf als alle anderen Grasarten. So nimmt der Pflanzenbestand deutlichen Einfluss auf die Vergärbarkeit des Erntegutes. Vereinfachend wurde in Grafik 1 bei etwa 25 % Rohfaser in der Trockensubstanz eine Grenze festgelegt, bei deren Überschreiten der Zuckergehalt für den Gärprozess knapp wird. Bei weidelgrasreichen Beständen kann sich diese Grenze nach oben verschieben, bei obergrasbetonten Wiesen (z. B. viel Knautgras) nach unten. Beim ersten Aufwuchs lässt sich dieser Rohfasergehalt optisch in etwa am Stadium „Pusteblyme“ des Löwenzahns festmachen. In diesem Schema ist eine längere Anwelkdauer trotz optimalen Schnittzeitpunktes aufgrund verregneten Futters einem verspätetem Schnittzeitpunkt gleichzusetzen.

Je nach Erntezeitpunkt und Anwelkgrad lassen sich folgende Situationen und demzufolge die Verwendung von Silierzusätzen ableiten.

Schnittzeitpunkt in Ordnung

Wenn zum optimalen Schnittzeitpunkt im Stadium „Ähren-/Rispenstadien“ gemäht und innerhalb von 1-2 Tagen auf 30 bis 40 % Trockenmasse angewelkt werden kann, gelingt die Silage bei Einhaltung der bekannten Silierregeln und guter Verdichtung auch ohne Silierzusätze. Die Grassilage weist dann bei der Entnahme einen pH-Wert von 4,5 oder niedriger auf. Unter diesen Voraussetzungen muss ein möglicher Siliermitteleinsatz zusätzlichen Nutzen wie verbesserte Milch- oder Mastleistung mit sich bringen. Denkbar sind homofermentative Zusätze, die das DLG-Gütezeichen 4c „Milch“ (Milchviehbetrieb) oder 4c „Mast“ (Bullenmast) tragen. Neben optimierten Silierbedingungen muss dabei vor allem auf ausreichend Vorschub (> 1,5 Meter/Woche im Winter, > 2,5 Meter/Woche im Sommer) bei der Entnahme geachtet werden, weil durch die rasche Ansäuerung hohe

Milch- und niedrige Essigsäuregehalte entstehen und somit die Stabilität bei der Entnahme beeinträchtigt sein kann. Bei weidelgrasreichen Pflanzenbeständen dehnt sich der Einsatzbereich dieser Mittel bis 27 % TM aus („Übergangsbereich“ ab ca. 27 % in Grafik 1).

Bei höheren TM-Gehalten nimmt das Risiko der Nacherwärmung zu. Deshalb sind Siliermittel mit dem Gütezeichen 4c „Milch“ oder 4c „Mast“ nur bei sehr guter Verdichtung und hohem Vorschub zu empfehlen. Zudem muss darauf geachtet werden, dass die Mittel eine gute Osmotoleranz aufweisen, also auch bei trockenen Silagen wirksam sind. Bei über 40 % TM sollten deshalb eher heterofermentative Milchsäurebakterien zum Einsatz kommen, wobei diese Zusätze eine ungestörte Gärphase von mindestens 8 Wochen zur Entfaltung ihrer Wirkung benötigen. Da bei sehr hohen TM-Gehalten generell die Ansäuerung aufgrund von Wassermangel für die Milchsäurebakterien nachlässt, haben auch heterofermentative Milchsäurebakterien nach oben eine Einsatzgrenze bei knapp 50 % TM. Darüber kommen allenfalls propionsäurehaltige Zusätze in Frage, wobei diese TS-Gehalte wegen Verdichtungsprobleme nicht empfohlen werden. Das Futter sollte dann als Ballensilage konserviert werden.

Rechtzeitiger Schnitt und niedrige Anwelkgrade von unter 30 % TM führen bei schmutzärmer Ernte (Rohaschegehalt unter 10 % i. TM) und genügend Zucker zu gut vergorenen Grassilagen. Darum müssen nicht zwangsläufig Siliermittel zum Einsatz kommen. Wenn jedoch die Gefahr einer Verschmutzung vorhanden ist, können Zusätze mit dem DLG-Gütezeichen 1b (Verbesserung des Gärverlaufs bei mittelschwer bis leicht silierbarem Futter im unteren Trockenmassebereich) oder WR 5 (Verhinderung der Vermehrung von Clostridien) eine drohende Buttersäuregärung verhindern. Nur bei genügend Zucker im Futter können Milchsäurebakterien eingesetzt werden, sonst sind chemische Mittel auszuwählen.

Optimaler Schnittzeitpunkt überschritten

Wenn aufgrund verspätetem Schnitt oder längerer Feldliegezeiten der vergärbare Zucker zum Minimumfaktor der Silierung wird, müssen zur Sicherung der Gärqualität bei nassen Silagen (<30 % TM) chemische Zusätze mit dem DLG-Gütezeichen 1a (Verbesserung der Vergärung von schwer silierbarem Futter) eingesetzt werden. Andernfalls ist mit hohen Buttersäuregehalten in der Silage zu rechnen, insbesondere, wenn gleichzeitig hohe Rohasche- und/oder Eiweißgehalte vorliegen.

Kann unter den geschilderten Umständen auf knapp 30 % TM angewelkt werden, so kann alternativ zu Mitteln der Gruppe 1a auch Melasse bzw. Melasse in Kombination mit homofermentativen Milchsäurebakterien zudosiert werden. Voraussetzung dazu ist die Verfügbarkeit von Melasse sowie eine geeignete Dosiertechnik. In Nass-Silagen führt dagegen der Melasseinsatz zu hohen Zuckerverlusten über den Gärstoff, zudem besteht insbesondere bei Verschmutzung das Risiko einer vermehrten Buttersäuregärung. Melasse plus homofermentative Milchsäurebakterien sind bis knapp 40 % TM geeignet, den Zuckermangel auszugleichen und die Silierung zu steuern, wobei mit zunehmendem TM-Gehalt auch das Risiko der Nacherwärmung zunimmt und folglich der Mindestvorschub

gegeben sein muss. Bis 35 % TM stehen auch Zusätze mit dem Gütezeichen 1b (Verbesserung der Vergärung von mittelschwer bis leicht silierbarem Futter im unteren Trockenmassbereich) zur Verfügung.

Spätschnitt in Kombination mit hohen TS-Gehalten führt zu schlecht verdichtbarem Futter. Derartige Silagen findet man häufig bei Pferdehaltung. Sicherheit vor Schimmelbildung und Nacherwärmung bieten hier Zusätze mit dem DLG-Gütezeichen der Gruppe 2 (Verbesserung der aeroben Stabilität (Haltbarkeit unter Lufteinfluss)), wobei v.a. Propion- oder Benzoesäure haltige Produkte zu empfehlen sind. Heterofermentative Milchsäurebakterien scheiden aufgrund Substratmangels eher aus. Da säurehaltige Zusätze in der Regel teuer sind, kann bei Pferdesilagen die Silierung in Form von Rund- oder Quaderballen empfohlen werden. Werden die Ballen innerhalb von 3 Tagen verfüttert, dann ist i.d.R. ein Nacherwärmungsrisiko kaum vorhanden, andernfalls ist eine Stabilisierung anzuraten. Grundsätzlich sollten die Ballen mit mindestens acht Folienlagen gewickelt werden.

Verschmutzung und Silierzusätze

Hohe Schmutzgehalte beeinflussen die Silierbarkeit des Erntegutes sowie den Futterwert negativ. Zudem gelangen vermehrt Buttersäurebakterien in die Silage. Unter diesen Voraussetzungen sind generell säurehaltige Zusätze allen anderen vorzuziehen.

Dosier- und Verteiltechnik

Ohne passende Dosier- und Verteiltechnik können die Zusätze nur dort wirken, wo sie zufälligerweise per Handdosierung hingelangen. Eine selbständige Verteilung innerhalb des Erntegutes findet nicht statt. Deshalb gibt es für alle Siliermittel eine geeignete Dosiertechnik auf dem Markt. Der Trend geht heute zunehmend zur Flüssigapplikation, weil hier die Verteilung einfacher ist. Zudem ist bekannt, dass flüssig applizierte Milchsäurebakterien rascher und intensiver ansäuern als bei trockener Applikation in Form von Granulaten. Das gilt insbesondere bei TM-Gehalten von über 40 %.

Zusammenfassung

Die Kenntnis gärobiologischer Prozesse ist Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von Silierzusatzmitteln. Da zum Zeitpunkt der Ernte nur wenig Information zur Silierbarkeit des Futters vorliegt, wird die Abschätzung eines möglichen Mitteleinsatzes über Rohfaser- und Trockensubstanzgehalt anhand eines Schemas aufgezeigt. Bei der eigentlichen Mittelwahl ist das DLG-Gütezeichen aufgrund neutraler Versuchsergebnisse hilfreich und hat sich über Jahre hin bewährt. Zum Siliermitteleinsatz gehört grundsätzlich eine geeignete Dosier- und Verteiltechnik.

DLG-Gütezeichen für Siliermittel



Das DLG-Gütezeichen für Siliermittel wird von einer unabhängigen Kommission aufgrund neutraler Versuchsergebnisse verliehen, wenn eine Wirkungssicherheit im beantragten Anwendungsbereich gegeben ist. Das Gütezeichen hat sich seit über 10 Jahren bewährt.

Eine aktuelle Zusammenstellung der DLG-geprüften Siliermittel sowie ein Überblick über das Gütezeichen selbst sind bei der Deutschen Landwirtschafts Gesellschaft in Frankfurt zu erhalten.

Tel.: 069/24788-630; E-mail: info@DLG-Frankfurt.de; Internet: www.guetezeichen.de.

Substrate

Mittel: Melasse
Zuckerschnitzel
Getreide- / Maisschrote

Wirkung: Bakteriennahrung (mind. + 1 % Zucker)
Energie (20 kg Melasse/t FM \cong 0,1 MJ NEL/kg TM)

Aufwandmenge: 1 kg Melasse ~ 0,5 kg Zucker
mind. 20 kg Melasse / t FM
 \Rightarrow 12 bis 15 kg / m³

Dosierung: Tank in Fronthydraulik \rightarrow Schwad
Exaktdosierer Feldhäcksler \rightarrow Gutstrom

Anwendungsbereiche: Futter mit Zuckermangel
und /oder hoher Pufferkapazität (Schmutz, Eiweiß):

- Aufwüchse mit wenig Sonneneinstrahlung
- kleereiches Ackerfutter, insbesondere Luzerne
- Spätschnitt
- lange Feldphase infolge Schlechtwetter

Achtung:

- nicht bei Nass-Silagen unter 25 % TM u./o. hohem Schmutzbesatz (Verlust über Gärssaft, Fütterung von Gärschädlinge (Buttersäurebakterien))
- bei über 35 % TM zunehmendes Risiko der Nacherwärmung
- nur bei ausreichendem Vorschub

Milchsäurebakterien (Impfkulturen) = MSB

Arten: homofermentativ (bilden nur **Milchsäure**)
heterofermentativ (bilden Milch- und **Essigsäure**, z.T. auch 1,2-Propandiol)

Wirkung: Zahl der erwünschten MSB erhöhen

Homofermentative MSB (i.d.R.):

- schnellere und tiefere pH-Wert-Absenkung
- geringere Verluste (Energie, TM, Eiweiß)
- Erhöhung der Energiekonzentration
- höhere Gehalte an Milchsäure
- geringere Gehalte an Essigsäure
- geringere Gehalte an Ammoniak

Heterofermentative MSB (i.d.R.):

- bessere aerobe Stabilität (Haltbarkeit unter Lufteinfluss) – Verminderung von Verlusten durch Nacherwärmung
- höhere Gehalte an Essigsäure
- geringere Gehalte an Milchsäure
- meist etwas höhere Gärverluste

Kombination aus homo und heterofermentativen MSB (i.d.R.):

- schnellere und tiefere pH-Wert-Absenkung
- bessere aerobe Stabilität (Haltbarkeit unter Lufteinfluss) – Verminderung von Verlusten durch Nacherwärmung
- höhere Gehalte an Milchsäure
- höhere Gehalte an Essigsäure
- meist etwas höhere Gärverluste

Dosierung: Exaktdosierer (vorzugsweise Flüssigapplikation)

Anwendungsbereiche: Futter mit ausreichendem Zuckergehalt
TM-Gehalt zwischen 27 - 45 % (Osmotoleranz)

- rechtzeitiger Schnitt und geringe Verschmutzung
- rasches Anwelken (nur eine Nachtphase)
- optimiertes Ernte- und Silomanagement
- homofermentative MSB: Verbesserung im Gärverlauf
- heterofermentative MSB: Verbesserung der aeroben Stabilität

Achtung:

- genügend Zucker!
- homofermentative MSB: genügend Vorschub, sonst Risiko der Nacherwärmung
- heterofermentative MSB: nicht bei Nass-Silagen und nur bei mind. 8 Wochen ungestörter Gärphase

Chemische Produkte

Mittel: organische Säuren (v.a. Ameisen-, Propion-, Benzoe-, Sorbinsäure)
deren **Salze** (Formiat, Propionat, Benzoat, Sorbat)
Neutralsalze (Nitrit/Nitrat, Hexamethylentetramin (HMT))

Wirkung: Hemmwirkung auf Gärschädlinge
v.a. bei schwierigen Silierbedingungen

Formiat/Ameisensäure, HMT, Nitrit, Bisulfit, Sulfat (i.d.R.):

- Verbesserung der Gärqualität
- Rasche Senkung pH-Wert
- Hemmen unerwünschte Bakterien (z.B. Buttersäurebakterien)

Propionat/Propionsäure, Benzoat/Benzoessäure, Sorbat/Sorbinsäure (i.d.R.):

- Verbesserung der aeroben Stabilität
- Unterbinden Vermehrung von Hefen (Nacherwärmung) und Schimmelpilzen

Neutralsalze (i.d.R.):

- Selektive Hemmung von Gärschädlingen
- Milchsäuregärung muss stattfinden (Zucker!!!)

Dosierung: Exaktdosierer
Mit sinkendem TM-Gehalt im Futter steigt die Aufwandmenge

Anwendungsbereiche:

a) Futter mit ungünstigen Siliereigenschaften:

v.a. Ameisensäure (2,5 bis 3 kg/t FM)

- ungünstiges Anwelken (in 2 Tagen nicht 35 % TS)
- nach langer Feldperiode (über 4 Tage)
- Zuckermangel
- Methode „mini-wilt“ (bewusst feuchte Silagen)
- kleereiches Ackerfutter, insbesondere Luzerne
- Nass-Silagen unter 30 % TS, v.a. bei Verschmutzung

b) Risiko der Nacherwärmung

v.a. Propionsäure (5 bis 6 l/t FM)

- Vorschub <1,5 m/Wo. (Winter), < 2,5 m /Wo. (Sommer)
- Grassilage > 40 % TM, Maissilage > 35 % TM
- hohe Energiekonzentration und Restzuckergehalte
- ungenügende Verdichtung

Achtung:

- richtige Dosierung
- Sicherheitsvorschriften beachten!!!
- Zulassung als Siliermittel oder Konservierungsmittel klären
- Neutralsalze: Mindestgehalt an Zucker ist notwendig, um eine Milchsäuregärung zu ermöglichen

Kombi-Produkte

- Mittel:** homo- + heterofermentative Milchsäurebakterien
Homofermentative Milchsäurebakterien + chemisches Mittel
- Wirkung:** Erweiterung des Anwendungsbereiches, d.h. Kombination von Verbesserung im Gärverlauf mit höherer aerober Stabilität:
MSB_{homo} oder chem. Komponente bewirken rasche Ansäuerung und minimieren die Gärverluste, MSB_{hetero} oder chem. Komponente schützen vor den Verlusten durch Nacherwärmung/Schimmel
- Dosierung:** i.d.R. getrennte Applikation
Meistens wird die chemische Komponente zuerst ausgebracht
Lagerdauer fertiger Gebrauchslösungen beachten