

## Aktuell SILO-ZYTIG

# Silieren von Silomais – Hauptproblem Nachgärungen

U. Wyss, Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

**Mais ist ein hervorragendes Futter, das sich sehr gut silieren lässt. Doch gerade die guten Silagen sind wegen der hohen Restzucker- und Milchsäuregehalte besonders anfällig für Nachgärungen.**

Die Ursachen für die Nachgärungen liegen oft bei zu geringen Entnahmemengen beziehungsweise bei der Tatsache, dass die Silogrösse nicht dem Tierbestand angepasst ist. Doch auch Fehler bei der Silobefüllung oder bei der Verdichtung und Abdeckung begünstigen die Nachgärungen. Eine Übersicht über die Ursachen und Folgen der Nachgärungen ist im nebenstehenden Schema dargestellt.

### Hefepilze sind verantwortlich für Nachgärungen

Hefepilze sind sowohl mit als auch ohne Sauerstoff aktiv. Ohne Sauerstoff vergären sie den Restzucker zu Alkohol. Besonders aktiv sind sie jedoch unter Lufteinfluss. Hier bauen sie den Restzucker und die Milchsäure ab und produzieren neben Kohlendioxid und Wasser auch Wärme. Mit dem Säureabbau steigt der pH-Wert wieder an, wodurch Schimmelpilze und Fäulnisbakterien in ihrem Wachstum gefördert werden.

Die Hefen vertragen keine Essig- und Buttersäure. Dadurch ist es verständlich, dass die guten Silagen mit hohen Restzucker- und Milchsäuregehalten anfälliger auf Nachgärungen sind.

### Hauptprobleme sind schlechte Verdichtung und zu geringe Entnahmemengen

Wenn das Siliergut schlecht verdichtet und abgedeckt wird, bleibt die Luft

Ursachen und Folgen der Nachgärungen

Phase	Ursachen	Folgen
<b>Einsilieren</b> • ungenügende Verdichtungen • undichte Silos • nicht luftdichte Abdeckung	<b>Siliergut + Luft</b> → Hefen entwickeln sich	• Aufbau einer Hefepopulation
<b>Lagerung</b>	<b>Keine Luft</b> (Gute Bedingungen)	• Silagen sind stabil • Teilweise alkoholische Gärung
	<b>Luft</b> (Schlechte Bedingungen)	• Silagen verderben bereits während der Lagerung
<b>Entnahme</b> • zu geringe Entnahme-Mengen • Auflockerung der Oberfläche	<b>Silage + Luft</b> → Hefen werden wieder aktiv → Vermehrung weiterer Schadorganismen (z.B. Schimmelpilze)	• Silagen werden warm • Nährstoffverluste • Silagen verderben • Rückgang der Futteraufnahme

nach dem Einsilieren länger im Silo. Unter diesen Bedingungen können sich bereits nach dem Einsilieren die Hefen stark vermehren. Solange das Silo dann luftdicht verschlossen ist, passiert wenig. Sobald das Silo aber geöffnet wird, ist die Silage wiederum der Luft ausgesetzt und die Hefen werden erneut aktiv. Je geringer die Silage verdichtet ist, desto tiefer kann die Luft in die Silage eindringen. Wenn unter solchen Bedingungen nicht genügend Futter entnommen wird, können sich die Hefen und Schimmelpilze in tieferen Schichten der Silage entwickeln.

### Risiko von Nachgärungen nimmt mit steigenden Aussentemperaturen zu

Hohe Aussentemperaturen fördern die Entwicklung der Hefen ebenfalls. Während sich die Hefepilze unter 10 °C kaum vermehren, entwickeln sie sich bei Temperaturen von über 20 °C explosionsartig. In milden Wintern oder auch bei Verfütterung von Maissilagen im Sommer steigt die Wahrscheinlichkeit von Nachgärungen.

Die Silage kann aber auch noch warm sein, wenn sie bei hohen Aussentemperaturen einsiliert wurde und sich noch

nicht abgekühlt hat. Deshalb Achtung: Silagen, die noch nicht abgekühlt sind, sind anfälliger für Nachgärungen. Die höheren Temperaturen im Silo begünstigen nach der Siloöffnung die Entwicklung der Hefen.

### Welches sind die wichtigsten Punkte, die beim Silieren von Mais zu beachten sind?

#### 1. Wahl des optimalen Erntezeitpunktes

Der TS-Gehalt der ganzen Pflanzen sollte 30 bis 35 % betragen.

Wenn der Mais zu früh geerntet wird, weist er tiefere Energiegehalte auf. Zudem fällt Sickersaft an und wegen höheren Restzuckergehalten ergeben sich teilweise Probleme mit Nachgärungen. Wenn der Mais zu spät geerntet wird, ist die Restpflanze verholzt und eine schlechte Verdichtung sowie ein erhöhtes Risiko von Nachgärungen ist die Folge. Warme beziehungsweise bereits leicht muffige Silagen werden schlecht gefressen.

Achtung: Nicht nach dem Kalender, sondern nach dem Entwicklungsstadi-

um der Pflanzen silieren, da dieses von den Witterungsbedingungen (Temperatur) abhängt!

Auf der Homepage von ALP ([www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)) kann die Silomaisreife wiederum online berechnet werden.

### 2. Schnitthöhe

Üblicherweise wird Mais ca. 20 cm hoch abgeschnitten. Da der unterste Teil des Stängels wasser- und rohfasereich ist, können durch eine höhere Schnitthöhe die Gehaltswerte und auch der NEL-Gehalt beeinflusst werden. Auch Powermais weist höhere Energiegehalte auf. Hier werden mit einer speziellen Erntemaschine jeweils zwei Reihen als Ganzpflanzen und bei zwei Reihen nur die Kolben geerntet.

### 3. Siliergut optimal häckseln (Häcksellänge: 5 bis 8 mm)

Durch optimales Häckseln kann das Futter besser verdichtet werden und die gewünschte Milchsäuregärung setzt rasch ein. Je trockener der Mais ist, desto kürzer muss er gehäckselt werden, damit er sich gut verdichten lässt.

### 4. Siliergut gut verdichten (Walzen, Wasserpresse) und luftdicht abschliessen

Da die Häcksler immer grösser und leistungsfähiger werden, muss der Verdichtung – Walzarbeit beim Flachsilo – eine besondere Beachtung geschenkt werden. Die Walzarbeit ist der wichtigste Schritt beim Silieren!

### 5. Bei Bedarf Siliermittel einsetzen (siehe Abschnitt «Siliermitteleinsatz»)

Nur das richtige Siliermittel, welches in der empfohlenen Menge gleichmässig verteilt wird, verspricht einen Erfolg.

### 6. Silo nicht zu früh öffnen

Silos erst 4 bis 6 Wochen nach dem Einsilieren öffnen. Dadurch sind Silagen stabiler und weniger anfällig für Nachgärungen.

### 7. Während der Verfütterung genügend Silage entnehmen

Wird zu wenig Silage entnommen und wird zudem die verbleibende Futterschicht im Silo aufgelockert, sind Probleme mit Nachgärungen vorprogrammiert.

Die empfohlenen Entnahmemengen betragen:

Hochsilo: im Winter 10 cm pro Tag; im Sommer 15 cm pro Tag (bei Entnahme mit Silofräse sind auch etwas geringere Mengen möglich).

Fahrsilo: im Winter 1 m pro Woche; im Sommer mindestens 1,5 m pro Woche.

### Siliermitteleinsatz

Neben den siliertechnischen Massnahmen können Siliermittel zur Verhinderung der Nachgärungen eingesetzt werden. Zu nennen sind hier Siliersäuren und -salze, Harnstoff, biologische Siliermittel auf der Basis von heterofermentativen Milchsäurebakterien sowie Kombiprodukte bestehend aus chemischen Komponenten und homofermentativen Milchsäurebakterien. Eine gleichmässige Verteilung und die Einhaltung der empfohlenen Dosierungen der Siliermittel ist eine Voraussetzung für eine gute Wirkung.

Die klassischen chemischen Siliermittel aus Propionsäure, Benzoat und Kalium-sorbat sind gut wirksam gegen Nachgärungen. Sie sind aber teurer als die biologischen Produkte. Eine Alternative stellen die biologischen Siliermittel mit heterofermentativen Milchsäurebakterien dar. Der enthaltene Stamm *Laktobacillus buchneri* bildet neben Milchsäure auch Essigsäure, diese schränkt das Wachstum der Hefen ein. Allerdings geht die Essigsäurebildung mit 2 % höheren Trockensubstanzverlusten bei der Silierung einher.

Kombiprodukte müssen streng nach den Gebrauchsanweisungen eingesetzt werden, da sonst die Gefahr besteht, dass die Milchsäurebakterien durch die chemischen Substanzen gehemmt beziehungsweise abgetötet werden. Zudem muss das im Wasser aufgelöste Gemisch innerhalb weniger Stunden appliziert werden. Alle zurzeit von der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux ALP bewilligten Produkte zur Vorbeugung von Nachgärungen sind auf der Liste B aufgeführt. Die Liste ist auf der Homepage ([www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)) unter Praxis – Tierernährung – Futtermittel) verfügbar.

## 3 leistungsstarke Maisballenpressen für Sie im Einsatz

Beschickung mit Abschiebe-  
oder Kippwagen möglich

Ihr Pressenspezialist für Mais,  
ZR-Schnitzel, Kolbenschrot und CCM

zu verkaufen  
ZR-Schnitzel  
lose oder in Ballen

Thomas Estermann AG  
Lohnunternehmen  
Höndlen  
6274 Eschenbach  
Tel. 041/448 27 13