

Mais richtig silieren

Das Hauptproblem bei den Maissilagen ist die starke Anfälligkeit für Nachgärungen bei der Entnahme. Die richtige Siliertechnik und der optimale Erntetermin entscheiden über die Qualität der Silage.

Silomais gehört zu den leicht silierbaren Futterpflanzen und Maissilagen weisen in der Regel eine gute Gärqualität sowie hohe Energiegehalte auf. Probleme gibt es jedoch oft bei der Entnahme mit warmer Silage und Schimmelbefall. Auslöser dieser als Nachgärung bezeichneten Abbauprozesse sind Hefepilze. Dabei hat der Erntezeitpunkt einen deutlichen Einfluss auf den Pilzkeimgehalt des Siliergutes. So nimmt mit zunehmendem Alter der Pflanzen die Resistenz gegenüber Pilzinfektionen ab, und es ist mit erhöhten Hefekeimgehalten zu rechnen. Die Hefepilze sind sehr säuretolerant, vertragen einen tiefen pH-Wert und können sich sowohl mit als auch ohne Sauerstoff entwickeln. Mit Sauerstoff und Temperaturen über 20°C vermehren sie sich sehr rasch. Ohne Sauerstoff und bei Temperaturen unter 10°C vermehren sie sich hingegen nur langsam. Fehler bei der Siliertechnik, wie zu langsame Befüllung, ungenügende Verdichtung und mangelhafter Luftabschluss fördern die Entwicklung der Hefen bereits im Silo. Bei der Entnahme kommt es dann zu einer explosionsartigen Vermehrung mit starker Erwärmung. In der Folge steigt der pH-Wert an, und weitere Mikroorganismen breiten sich aus.

Die Schimmelpilze können sich im Gegensatz zu den Hefepilzen nur mit Sauerstoff entwickeln. Für die Entwicklung bestimmter Schimmelpilze reichen sehr geringe Sauerstoffmengen. Dies gilt besonders für den stark verbreiteten *Penicillium roqueforti* mit seinen ballenförmigen Schimmelnestern. Gefährlich sind

die Schimmelpilze deshalb, weil verschiedene Arten Pilzgifte (Mykotoxine) bilden und dadurch die Gesundheit der Tiere gefährden.

Silogrösse dem Tierbestand anpassen

Bei vielen Betrieben besteht das Problem, dass bei der Verfütterung zu wenig Silage pro Tag entnommen wird und dadurch die Silage bereits im Silo warm wird. Bei der Winter- beziehungsweise Sommerfütterung sollte bei Hochsilos (Entnahme mit Silofräse) täglich eine Schicht von fünf beziehungsweise zehn Zentimetern entnommen werden. Bei Handentnahme sind grössere Entnahmeschichten angezeigt. Bei Flachsilo sollte der Vorschub pro Woche nach deutschen Empfehlungen im Winter einen Meter und im Sommer zwei Meter betragen.

Anhand des Tierbestandes und des Silagebedarfes kann die Silogrösse beziehungsweise die Einfüllhöhe im Flachsilo berechnet werden. Bei Betrieben mit kleinen Tierbeständen und Sommersilagefütterung bietet die Herstellung von Maisballen eine Alternative, um das Problem Nachgärungen besser in den Griff zu bekommen.

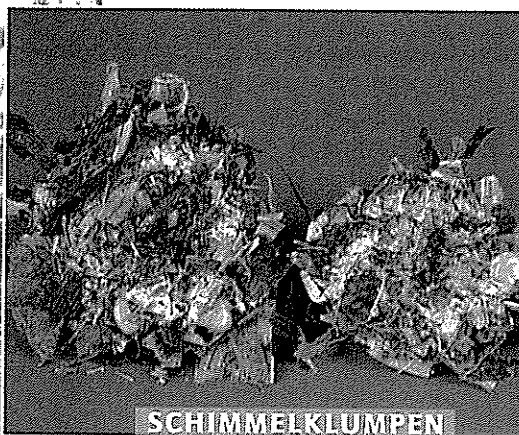
Ernte im Stadium Ende Teig- bis Mitte Gelbreife

Der optimale Zeitpunkt für die Maissilierung ist das Stadium Ende der Teigreife bis Mitte der Gelbreife. Der durchschnittliche TS-Gehalt der ganzen Pflanzen beträgt dann zwischen 30 und 32 Prozent, und die



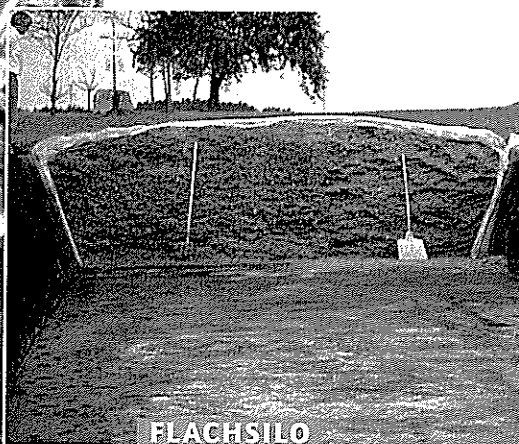
SILOMAIS

Silomais ist in der Regel eine leicht silierbare Futterpflanze befall oder Nachgärungen auf, welche durch eine geeignete



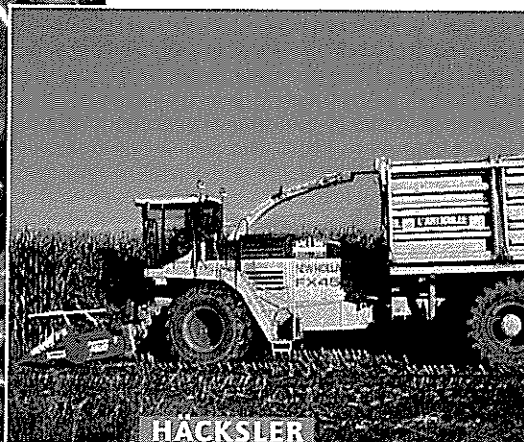
SCHIMMELKLUMPEN

Bei ungenügender Verdichtung bilden sich Schimmelpilze, welche die Gesundheit der Tiere gefährden. Schimmelpilze können sich nur mit Sauerstoff entwickeln.



FLACHSILO

Auftretende Probleme sind oft auf zu geringe Verdichtungen sowie zu grosse Anschnittflächen und zu geringe Entnahmemengen zurückzuführen.



HÄCKSLER

Der Trend geht zu immer leistungsfähigeren Häckslern. Dadurch wird das Verdichten im Silo zum Engpass und Nachgärungen können auftreten.

Kolben weisen TS-Gehalte zwischen 50 und 55 Prozent auf. In diesem Stadium lässt sich das Korn von Hand kaum noch zerdrücken, es ist aber mit dem Fingernagel anritzbar. Das Korninnere ist gelb und hart.

Da der Reifungsprozess der Maispflanzen stark vom Saattermin, der Sortenwahl (Reifegruppe) und im Speziellen von der Witterung (Temperatur und Niederschlag) abhängt, kann sich der optimale Erntezeitpunkt von Jahr zu Jahr verschieben. Um den Mais im optimalen Stadium einsilieren zu können, ist eine gute Beobachtung der Entwicklung der Maispflanzen auf dem Feld angezeigt. Je nach Bodenbedingungen können sich die Maispflanzen sogar auf der gleichen Parzelle unterschiedlich entwickeln.

Wenn der Mais in einem früheren Stadium beziehungsweise mit TS-Gehalten unter 30 Prozent geerntet wird, dann ist der Kolben noch nicht voll ausgebildet, und ein tieferer Ertrag ist zu erwarten. Zudem ist mit höheren Konservierungsverlusten zu rechnen, da neben den Gärungsverlusten zusätzlich Verluste durch Gärkraft entstehen. Aber auch eine zu späte Ernte beziehungsweise TS-Gehalte über 35 Prozent hat ihre Tücken: Die harten, sperrigen Stängel lassen sich weniger gut verdichten, was unweigerlich das Risiko von Fehl- und Nachgärungen erhöht.

Bei den neuen Sorten, den so genannten «stay-green»-Sorten, muss die Entwicklung der Kornreife verfolgt werden. Das Abreifeverhalten ist bei diesen Sorten zwischen den Stängeln und Blättern beziehungsweise den Kolben anders als bei den herkömmlichen Sorten. Die Stängel und Blätter behalten länger ihre Vitalität und bleiben grün. Wenn nun mit der Ernte zu lange zugewartet wird, dann haben die Körner den optimalen Reifegrad bereits überschritten, und der TS-Gehalt der ganzen Pflanzen kann schnell 35 Prozent TS übersteigen.

Siliertechnik: Luft weg!

Beim Silieren müssen alle Massnahmen darauf hinzielen, die Luft rasch, vollständig und dauernd aus der Silage zu entfernen. Dies gilt sowohl beim Hoch- und Flachsiló als auch bei den Maisballen.

Wichtig ist auch eine exakte Häckselarbeit, denn dadurch kann das Siliergut besser verdichtet und die Luft verdrängt werden. Der

Dennoch treten möglicherweise Probleme wie Schimmel-Siliertechnik eingeschränkt werden können.

Häcksler muss gut eingestellt und die Messer geschliffen sein, damit auch die Blätter und Lieschen exakt und sauber geschnitten werden. Die optimale Häcksellänge beträgt zwischen sechs und acht Millimetern. Im Weiteren gilt zu beachten: Je höher der TS-Gehalt, desto exakter muss der Silomais gehäckselt werden.

Bei TS-Gehalten über 35 Prozent wird zudem der Einsatz eines Quetschbodens oder ähnlichen Einrichtungen empfohlen, damit die Körner angeschlagen werden. Dadurch soll erreicht werden, dass die Körner durch die Tiere möglichst gut verdaut werden.

Die Verdichtung spielt eine zentrale Rolle. Besonders die Rand- und obersten Schichten weisen in der Praxis oft ungenügende Verdichtungen auf. Maissilagen sollten Dichten von über 220 kg TS pro m³ aufweisen. Der grösste Einfluss auf die Verdichtung der Silage hat beim Flachsilo die Walzarbeit. In der Praxis liegt denn auch hier oft das grösste Problem, da mit immer leistungsfähigeren Häckslern die Walzarbeit immer mehr zum schwächsten Glied in der Silierkette wird. Die gute Verdichtung des Siliergutes (Walzen im Flachsilo, Verteilen des Einfüllkegels im Hochsilo) sollte jedoch, trotz Zeitdruck, nicht vernachlässigt werden und bezahlt

sich dann bei der Entnahme durch eine geringere Anfälligkeit für Nachgärungen aus.

Einsatz von Siliermitteln

Zur Herstellung von Maissilagen braucht es im Normalfall zur Förderung der Milchsäuregärung kein Siliermittel. Hingegen kann der Einsatz zum Vorbeugen von Nachgärungen bei Mais mit zu hohen TS-Gehalten oder bei Mais, der nach der Ernte noch weit transportiert wird und dadurch das Einsilieren verzögert wird, angezeigt sein. Für diesen Anwendungsbereich zeigen vor allem chemische Produkte eine gute Wirksamkeit. Die meisten Milchsäurebakterien-Impfzusätze (biologische Produkte) zeigen keine Wirkung zur Verhinderung von Nachgärungen. Es ist sogar oft so, dass zwar die Gärqualität der Silagen mit diesen Zusätzen verbessert wird, die behandelten Silagen jedoch anfälliger für Nachgärungen sind. Neu wurde in diesem Jahr ein Milchsäurebakterien-Impfzusatz (flüssige Form und Granulat) bewilligt, der nun auch wirksam ist gegen Nachgärungen. Dabei wird neben Milch- auch Essigsäure gebildet. Diese Umwandlung setzt rund einen Monat nach dem Einsilieren ein und setzt Bedingungen ohne Lufteinfluss voraus. Dies bedeutet, dass bei undichten Silos oder beim zu frühen Öffnen der Silos keine Wirkung zu erwarten ist.

Alle zurzeit bewilligten Siliermittel zum Vorbeugen von Nachgärungen sind in nebenstehender Tabelle aufgeführt.

Ueli Wyss, RAP



ERNTESTADIUM

Der optimale Erntezeitpunkt ist bei einem TS-Gehalt des Kolbens zwischen 50 und 55 Prozent erreicht. In diesem Stadium ist das Korninnere gelb und hart.

Bewilligte Siliermittel

Säuren:

Amasil Combi	+
Consil	+
Cool-Sile	+
Luprosil Agro	+
Schaumasil flüssig	+

Silfersalze:

Eurosil Mais	-
Mais-Conservit	-
Mais-Kofasil	-

Milchsäurebakterien und Salze:

Silasil Mais Pro	-
------------------	---

Milchsäurebakterien:

Bonsilage Plus flüssig	+
Bonsilage Plus Granulat	-

+ flüssig
- streubar

Massnahmen zur Verminderung des Nachgärungsrisikos

Beim Einsilieren

- Mais im optimalen Stadium silieren
- Siliergut kurz häckseln
- rasche Silobefüllung ohne Unterbrechungen
- Siliergut gut verdichten
- Silo luftdicht verschliessen

Bei der Entnahme

- genügend Menge entnehmen
- glatte Anschnittfläche (keine lockernde Entnahme)
- gleichmässige Entnahme
- Silage rasch verfüttern

eventuell Einsatz von Siliermitteln