



Bei der diesjährigen Maissilage gibt es aufgrund der langen Trockenheit und Hitze des Sommers in einigen Betrieben Stabilitätsprobleme. Eine Folge kann die Nacherwärmung des Futters im Stock und auch später in der TMR sein, was hohe Nährstoffverluste nach sich zieht und die Futteraufnahme der Tiere senkt.
Fotos: Jilg (2), landpixel (1)

Hohes Nacherwärmungsrisiko bei Maissilage in diesem Jahr

Verschiedene Gegenmaßnahmen sind möglich

Dieses Jahr hat es in sich: Auf vielen Betrieben herrscht Futterknappheit und zudem werden die Silagen häufig auch noch warm und weisen Schimmelnester auf. Bei einer Temperaturerhöhung um 10 °C ist täglich von 0,1 MJ NEL/kg TM Energieverlusten auszugehen. Zudem sinkt die Futteraufnahme der Kühe und es ist mit negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit zu rechnen. Welche Gegenmaßnahmen bei der Nacherwärmung von Silagen getroffen werden können, erläutert Annette Jilg, LAZBW Aulendorf.

Zunächst sollte geprüft werden, ob es sich tatsächlich um Nacherwärmung handelt oder ob die Silage noch nicht ausgekühlt ist. Die normale Kerntemperatur einer ausgekühlten Silage liegt bei etwa 15 °C. Ein Silostock wirkt jedoch sehr gut isolierend, vor allem in warmen Jahren ist mit einer verzögerten Auskühlung zu rechnen. In den Randpartien folgt die Temperatur schneller der Umgebungstemperatur, sie sinkt also im Winter und steigt im Sommer eher an. Da diese Zonen problematisch zu verdichten sind, ist dort das Nacherwärmungsrisiko am höchsten. Weist also der Silostock in der Mitte höhere Temperaturen auf und die Anschnittfläche ist direkt nach der Entnahme wärmer als am folgenden Tag, so ist dieser Zustand bei einem guten Vorschub unproblematisch. Auch ge-

ruchlich zeigt sich dies: Bei Nacherwärmung riecht das Futter alkoholisch bis zu muffig oder gar faulig, eine gute, noch nicht ausgekühlte Silage jedoch aromatisch säuerlich.

Silagen neigen in Trockenjahren zur Erwärmung

Wird der Silostock jedoch nach der Entnahme zunehmend wärmer und es zeigen sich Temperaturen über 20 °C beziehungsweise mehr als 5 °C Temperaturunterschiede am Anschnitt, dann handelt es sich um Nacherwärmung. Verursacher sind hauptsächlich Hefepilze, doch auch Essigsäurebakterien können beteiligt sein. Hohe TM-Gehalte beim Einsilieren führten in diesem Jahr häufig zu Verdichtungsproblemen. Die unerwünschten Schadkei-

me nutzen den höheren Restsauerstoffgehalt um sich bereits zu Beginn der Konservierung stark zu vermehren. Beim Öffnen des Silos steht ihnen wieder Sauerstoff zur Verfügung, eine explosionsartige Vermehrung ist möglich. Zudem führt erfahrungsgemäß das Silieren bei höheren Außentemperaturen zu geringeren Milchsäure- und Essigsäuregehalten in Silagen, sodass auch aufgrund des Gärsäurenusters mit einer schlechteren Haltbarkeit (aeroben Stabilität) zu rechnen ist. Hefepilze werden von einer Essigsäurekonzentration von 2 bis 2,5 Prozent in der TM in ihrer Vermehrung gebremst. Diese Essigsäure wird wünschenswerterweise von heterofermentativen Milchsäurebakterien (MSBhetero) gebildet. Die Produktion findet jedoch erst im späteren Gärverlauf statt, daher wirkt sich eine längere Gärdauer positiv auf die Haltbarkeit einer Silage aus.

Jedes Silo reagiert anders

Das Ausmaß einer Nacherwärmung ist von vielen Faktoren abhängig. Die Wichtigsten sind: Keimdichte an Mikroorganismen, die Verdichtung, die Gärdauer und der Vorschub. Entsprechend zeigt sich eine Nacherwärmung in den Silos auch in einem unterschiedlichen Ausmaß. Mal wird erst das Futter im Trog warm, mal zeigt sich eine leich-

te Erwärmung am Rand und im oberen Silobereich oder die gesamte Anschnittfläche ist betroffen. Entsprechend können unterschiedliche Maßnahmen zum Erfolg führen (siehe Tabelle). Warme Partien sollten nicht in den Trog kommen, und vor allem Schimmel muss großzügig (30 cm-Radius) abgeräumt werden. Grundsätzlich wäre eine Erhöhung des Vorschubs von Vorteil, dies ist in der Praxis jedoch kaum möglich. Umgekehrt ist eine Verringerung des Vorschubs zu vermeiden. Da die Luftzufuhr eine große Rolle spielt, sollte täglich nur die benötigte Menge an Futter aufgedeckt werden. Ein Querriegel aus Kiessäcken auf der Folie direkt am Anschnitt verringert die Luftzufuhr deutlich.

TMR mit Kaliumsorbit oder Propionsäure stabilisieren

Wird das Futter erst im Trog warm, so ist es von Vorteil, zweimal täglich frisch zu füttern, auch wenn dies einen erheblichen zusätzlichen Arbeitsaufwand bedeutet. Eine weitere Maßnahme ist es, die Futtermischung mit chemischen Zusätzen zur TMR-Stabilisation zu behandeln. Der Markt bietet eine vielfältige Auswahl an Mitteln unterschiedlichster Zusammensetzung. Je nach vorhandener Ausgangssituation kann die notwendige Dosierung, aber auch das zu wählende Mittel variieren. So ist zum Beispiel Kaliumsorbit kostengünstig und nicht korrosiv, jedoch sind Mittel auf der Basis von Propionsäure in vielen Fällen wirkungssicherer. Die Herstellerangaben sind zu

beachten. Eine sehr gute Einmischung in die Ration ist selbstverständlich.

Anschnittfläche stabilisieren

Aulendorfer Versuche zeigten, dass eine Anschnittflächenbehandlung mit Propionsäure zwar keine signifikante Verbesserung der Energiegehalte bewirkte, jedoch verzögerte sich dadurch die Nacherwärmung 24 Stunden nach der Behandlung im Vergleich zur Kontrolle um 1,7 Tage. Die Maissilage blieb nun 2,3 Tage kalt und wies eine Hefekonzentration weit unter dem Grenzwert von 100 000 Koloniebildende Einheit (KbE)/g FM auf. Die unbehandelte Silage enthielt bereits nach 24 Stunden 4 Mio. KbE Hefen/g FM. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, dass aufgrund der geringen Eindringtiefe des Mittels (maximal 6 cm) eine tägliche Behandlung des kalten Anschnittes notwendig ist. An einem leicht schrägen Anschnitt lässt sich ein Mittel leichter ausbringen. Zudem sollte nach der Behandlung die Folie stramm über den Anschnitt gezogen werden, um ein Abdampfen des Zusatzes zu verhindern. Auch hier gilt: Mittel und Dosierung sind an die Situation anzupassen und die Sicherheitsvorschriften einzuhalten, bei chemischen Mitteln ist häufig ein HACCP-Protokoll zu führen.

Silagen umsilieren?

Wenn der Anschnitt nach der Entnahme im Silostock immer noch warm



Ein Trockenmassegehalt über 35 Prozent wie es in diesem Jahr bei einigen Betrieben der Fall war, führt bei Mais bereits häufig zu Verdichtungsproblemen und damit zu einem erhöhten Nacherwärmungsrisiko. In Trockenjahren sollten Bestände engmaschig kontrolliert werden, da die Abreifung deutlich schneller erfolgt.

ist, also die Nacherwärmung bereits tiefer in das Silo eingedrungen ist, dann kann ein Umsilieren nötig werden. Dies kann auch nur für die oberen Schichten im Silo notwendig sein. Zuerst werden die Schimmelschichten entnommen

Notwendige Maßnahmen bei Nacherwärmung			
Problem	Maßnahmen	Bemerkungen	zukünftig
Silage noch nicht ausgekühlt	Vorschub nicht reduzieren; das Silo nur wenig aufdecken	abwarten	
Anschnitt kalt, Futtermischung wird im Trog warm	Vorschub nicht reduzieren – sondern erhöhen; das Silo nur für tägl. Entnahme aufdecken und Querriegel an der Kante verlegen, zweimal je Tag frisch Futter mischen und vorlegen, Troghygiene beachten; Futtermischung stabilisieren	Handelsübliche Mittel zur TMR-Stabilisierung auf Basis von Kaliumsorbit, Propionsäure, Benzoat verwenden oder: a.) 200 bis 300 g Kaliumsorbit/t Futter (1 zu 1 bis 1 zu 2 in Wasser auflösen) b.) 2 bis 5 Liter Propionsäure/t Futter Achtung: Sicherheitshinweise beachten! Bei reinen Säuren ist ein HACCP-Protokoll zu führen!	TM und Erntezeitpunkt genauer im Auge behalten; je trockener, desto kürzer häckseln; raschen Vorschub über die Füllhöhe (Tierzahl) planen; Anlieferungsmenge des Futters an mögliche Walzarbeit anpassen; geringe Schichten sehr gut verdichten; rasche Abdeckung und regelmäßige Kontrolle; Gärdauer mindestens acht Wochen planen; Siliermittel der WR 2 einsetzen (beachten: bei schlechten Silier- und Entnahmebedingungen und gegen Schimmel sind chemische Mittel wirkungssicherer)
geringfügige Nacherwärmung (Kanten, Oberflächen, in Schichten)	s.o. + warme Partien selektieren; Anschnittflächenbehandlung, Silofolie anschließend über den Anschnitt ziehen	s.o.; beachten: Anschnittflächenbehandlung nur am kalten Anschnitt sinnvoll! Beispiele: a.) 200 bis 400 g/m ² (1 zu 1 in Wasser auflösen) b.) 1 L Propionsäure mit 3 bis 5 L Wasser mischen (je m ² 100 bis 200 ml reine Propionsäure-> bei Verdünnung von 1 zu 4 entspricht dies 0,5 bis 1 L je m ²). c.) 800 g Harnstoff in 1 L warmen Wasser lösen, dazu 1 L Propionsäure, von der Mischung 1 L je m ² sprühen. (Achtung: RNB der Ration beachten, langsame Anfütterung)	
Nacherwärmung + stellenweise Schimmel	s.o.; Schimmel und umliegende Stellen großzügig entfernen	s.o.; verschimmeltes Futter auf keinen Fall verfüttern; gegebenenfalls sind Mittel auf Basis von Propionsäure wirkungssicherer, Dosierung eventuell erhöhen	
ausgeprägte Nacherwärmung + Schimmel	Verschimmelte Schichten entfernen, umsilieren mit chemischen Mitteln	Notfallmaßnahme, Mittel auf Basis von Propionsäure verwenden, hohe Aufwandsmengen, Herstellervorgaben einhalten	



RISIKOFAKTOREN BEIM SILIEREN

Wird eine Silage warm, so ist die nachträgliche Lösung des Problems immer mit einem sehr hohen Arbeitsaufwand und zusätzlichen Kosten verbunden. Wichtig ist es daher zukünftig noch mehr auf die Risikofaktoren zu achten: Rechtzeitiger Erntezeitpunkt (TM-Gehalt), eine hohe Verdichtung (unter anderem angepasste Häcksellänge, Abstimmung der Anlieferungsmenge an die mögliche Walzarbeit, feuchteste Feldpartien zuletzt häckseln), die Anpassung der Füllhöhe an den Tierbestand (Vorschub), die sofortige Abdeckung und eine ausreichende Gärdauer (Futterplanung). Ein Siliermitteleinsatz mit Zusätzen der DLG-Wirkungsrichtung 2 kann ebenfalls das Nacherwärmungsrisiko mindern. *Jilg*

und verworfen. Anschließend werden die warmen Partien komplett entnommen und rasch in dünnen Schichten mit einem stabilisierenden Mittel auf Basis von Propionsäure mit mindestens 5 l/t FM intensiv verdichtet und sofort abgedeckt. Es ist eine niedrige Füllhöhe

einzuhalten, um später einen raschen Vorschub zu erzielen. Das neue Silo sollte mindestens 14 Tage geschlossen bleiben. Wurden lediglich die oberen Schichten entfernt, so ist die Oberfläche im übrigen Silo vor dem Abdecken ebenfalls zu behandeln.

Die diesjährigen Maissilagen weisen häufig auch Schimmelnester auf. Es zeigt sich vor allem der hartnäckige *Penicillium roqueforti* (blau-grau bis weiß) beziehungsweise *Monascus ruber* (kaminrot). Neben einer großflächigen Ausbreitung können sie auch als sogenannte Hot-Spots, also kugelförmige Nester, auftreten. Hier vermehrten sich die Pilze durch den Restsauerstoff bereits zu Silierbeginn. In der Entnahmephase reichen minimalste Mengen an eindringendem Sauerstoff um das Wachstum erneut anzuregen. Ursache ist daher immer eine unzureichende Verdichtung, vor allem in Kombination mit einem knappen Vorschub. Eine Behandlung der Anschnittfläche dringt wie gesagt nicht tief genug in den Silostock ein. Zudem ist auch die Mykotoxinbildung bereits erfolgt. Verschimmelte Partien müssen immer aussortiert werden. Um eine weitere Ausbreitung zu verhindern, muss der Abraum aus der Siloanlage entfernt werden. ■