

Winterfütterung

Listeriosegefahr für unsere Schafe!?

Der Winter ist in einigen Regionen Deutschlands äußerst heftig angekommen und zeigt ab und an seine unangenehme Seite. Für die Schafhalter bedeutet dies Stallhaltung oder Pferchen im Freien. Bei Minusgraden und schneebedeckten Flächen müssen die Schafe zugefüttert werden. Grassilage ist hier ein gern genutztes Futtermittel, um die Tiere mit wichtigen Nährstoffen zu versorgen. Fehler im Siliermanagement können jedoch zu verminderten biologischen Leistungen bis hin zu Totalverlusten aufgrund von Listerieninfektionen führen.

Dr. Christian Koch und Miriam Hill von der Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung, Hofgut Neumühle sowie Dr. Henrik Wagner von der Justus-Liebig-Universität Gießen geben Hinweise zu Prophylaxe sowie Diagnose und Therapie von Listeriose beim Schaf.

Die Listeriose ist eine durch *Listeria monocytogenes* hervorgerufene Infektionskrankheit, die häufig bei Schafen, weniger bei Rindern und selten bei anderen Tierarten auftritt. *Listeria monocytogenes* kommt ubiquitär (d. h. überall) im Boden vor und gelangt durch Eintrag von Bodenmaterial in die Silage, in Heu, Stroh oder Getreide und somit in das Futtermittel und wird folglich von den Schafen aufgenommen. Fast jedes mit Erde oder Staub kontaminierte Futtermittel enthält Listerien. Die Silagefütterung steht jedoch in sehr engem Zusammenhang mit Listerioseerkrankungen bei Schafen. Die Infektion erfolgt überwiegend im Bereich von Nase und Maul sowie ebenfalls über den Verdauungskanal. Besonders über kleine Schleimhautläsionen können die Erreger dort eindringen. Der krankmachende Wirkungsablauf, der zum typischen Krankheitsbild führt, ist noch nicht vollständig geklärt. Die Silagefütterung hat nicht per se eine Listerieninfektion zur Folge, erhöht aber die Wahrscheinlichkeit, dass Tiere bei suboptimaler Silagequalität erkranken. Weiterhin ist bekannt, dass zumeist nur Schafe erkranken, die bereits eine Primärerkrankung zeigen. Daher sollten die Tiere gerade in der Winterperiode korrekt entwurmt werden, um hier keinen Angriffspunkt für die Listerien zu geben. Nur eine enorme Listerienvermehrung in der Silage steigert den Infektionsdruck, der für ein Manifestwerden der Infektion notwendig ist. Bei der Listerioseerkrankung eines Kalbes konnte FENLON (1986) mehr als $1,2 \times 10^4$ Listerienkeime/g Silage nachweisen, was das Vermehrungspotenzial von Listerien in unzureichend vergorenen Silagen eindrucksvoll widerspiegelt. Um eine explosionsartige

Vermehrung von Listerien in Silagen zu vermeiden sind gärbiologische Kenntnisse notwendig, um mit Hilfe eines optimalen Siliermanagements vorbeugend der Listeriose entgegenzuwirken.

Gärbiologische Grundlagen

Die Silagebereitung zur Konservierung von Grünfütter basiert auf zwei einfachen Prinzipien:

- 1. Luftabschluss (sehr gute Verdichtung, Folienabdeckung) und Bildung von CO₂**
- 2. Senkung des pH-Wertes (durch Milchsäuregärung)**

In der Silage soll der Nährwert der konservierten Futterpflanzen weitgehend erhalten bleiben. Hierbei wandeln Milchsäurebakterien pflanzliche Kohlenhydrate (v. a. Zucker) in organische Säuren (überwiegend Milchsäure) um, wodurch der pH-Wert unter 5 abgesenkt wird. Durch diese pH-Wert Absenkung werden konkurrierende Mikroorganismen und die meisten Enzyme in der Silage inaktiviert. Der Prozess läuft in der Regel spontan ab, wenn folgende Voraussetzungen gegeben sind:

- 1. Optimaler Trockenmassegehalt**
- 2. Genügend Nahrung für die Milchsäurebakterien (vergärbare Zucker)**
- 3. Sauerstofffreie Umgebung**
- 4. Siliertaugliche Milchsäurebakterien**

Orientierungswerte von qualitativ hochwertigen Silagen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Orientierungswerte für gute Gras- und Maissilagen (Quelle: DLG, 2006)

Parameter	Einheit	Grassilage	Maissilage
Trockenmasse (TM)	%	30-40	28-35
Rohasche	% i. d. TM	< 10	< 4,5
Rohprotein	% i. d. TM	< 17	< 9
Rohfaser	% i. d. TM	22-25	17-20
Stärke	% i. d. TM	keine	> 30
ME	MJ/kg TM	≥ 10,0	≥ 10,8
NEL	MJ/kg TM	≥ 6,4	≥ 6,5

Bei einer normalen Silierung können **vier Phasen** unterschieden werden:

1. Aerobe Phase (aerob: Sauerstoff vorhanden)

Diese Phase läuft noch unter Restlufteinfluss ab und dauert nur wenige Stunden. In dieser Phase können sich noch alle Sauerstoff liebenden Bakterien und Pilze in der Silage vermehren. Diese Gärschädlinge sind jedoch in unseren Silagen unerwünscht, da sie die gewollte Milchsäuregärung hemmen. Somit sollte jeder weitere Nachschub an Luft unterbunden werden. Die aerobe Phase dauert so lange, bis sämtlicher Sauerstoff im Siliergut verbraucht ist. In diesem Zusammenhang spielt eine optimale Verdichtung eine fundamentale Rolle (Tabelle 2). Anschließend bleiben nur noch die gewünschten Milchsäurebakterien und solche Bakterien und Hefen aktiv, die ohne Sauerstoff (anaerob) wachsen können.

Tabelle 2: Anforderungen an die Verdichtung von Silagen in Abhängigkeit vom Trockenmassegehalt (HONIG, 1987)

Futterart	TM-Gehalt	Verdichtung	TM-Gehalt	Verdichtung
	%	kg TM/m ³	%	kg TM/m ³
Gras	20	160	40	225
Luzerne	20	175	40	235
Gersten-GPS	35	230	45	260
Mais	28	225	33	265

2. Hauptgärphase

Bei Umgebungstemperaturen von 15 ° C dauert der nächste Schritt der Silierung in der Regel nur 1 Woche. Das Pflanzengewebe fällt zusammen und die Pflanzeninhaltsstoffe werden für die Mikroorganismen in der Silage verfügbar. Zu Anfang dieser Phase bleiben noch alle Mikroorganismen aktiv, die sich ohne Sauerstoff und bei einem pH-Wert von ca. 6,5 vermehren können. Hierzu zählen vor allem *Enterobacteriaceae* (u.a. Darmkeime), Clostridien, **Listerien** sowie Hefen. Alle genannten Mikroorganismen stehen mit den Milchsäurebakterien in Konkurrenz um die begrenzt verfügbaren Pflanzenzucker. Welche Mikroorganismen nun in der Silage die Oberhand bekommen, entscheidet über sehr gute oder schlecht vergorene Silagen mit den bekannten negativen Folgen. Für den

Konservierungserfolg ist es maßgeblich, dass während der Hauptgärphase die zuerst zahlenmäßig weit überlegenen oben erwähnten Keimgruppen schnellstmöglich durch die stark säuernden Milchsäurebakterien ersetzt werden. Die schnelle pH-Wert Absenkung durch die Milchsäure unterdrückt wirksam alle Gärschädlinge, wie **Listerien** und *Enterobacteriaceae*. Nur Hefen überstehen einen noch tieferen pH-Wert als die Milchsäurebakterien.

3. Lagerphase

Mit nachlassendem Fermentationsprozess schließt sich die Lagerphase an. Im vollständig vergorenen Futter bleiben zu diesem Zeitpunkt nur wenige besonders säurerelevante Enzyme aktiv. Sie bewirken einen laufenden, schwachen Abbau der Speicher- und Gerüstsubstanzen im sauren Bereich. Hiermit sorgen sie für den notwendigen Nachschub an Nahrung (leicht vergärbare Kohlenhydrate) der noch lebensfähigen Mikroorganismen und deren Enzyme. In diesem Stadium stirbt auch der Großteil der Milchsäurebakterien ab. In Silagen mit genügend Gärsubstrat kann diese stabile Phase theoretisch beliebig lange dauern. Wesentliche Veränderungen des Futters treten nicht mehr auf, sofern sämtlicher Luftzutritt zuverlässig unterbunden wird.

4. Entnahmephase

Werden die Silagen dann geöffnet und verfüttert, hat die Luft wieder freien Zutritt zur Silage. Trotz der in Tabelle 2 geforderten sehr hohen Trockenmassedichten dringt der Sauerstoff etwa 1 m bis hinter die Anschnittsfläche ein. Da bereits Sauerstoffkonzentrationen von 0,5 – 1,0 % ausreichen, um im Ruhestadium überlebende Mikroorganismen wieder zu aktivieren (hier sind vor allem Hefen zu nennen) sollten die Silagen täglich überprüft werden. Um Problemen vorzubeugen, gilt es den Vorschub (im Sommer 2 m/Woche; im Winter 1m/Woche) an die Tierzahl anzupassen. Ballensilage bietet hier eine gute Möglichkeit um das Problem des fehlenden Vorschubs im Fahrsilo in der Schafhaltung zu minimieren. Werden Fehler beim Siliermanagement gemacht (ungenügende Verdichtung oder Abdeckung, etc.) sind Siliermängel vorprogrammiert. Nachfolgend sind die wichtigsten Fehler aufgelistet:

Siliermangel Nr. 1: Nacherwärmung

Nacherwärmung tritt dann auf, wenn Sauerstoff durch lange Befüllzeiten, verzögerte Abdeckung, Löcher in Silageballen sowie nicht beseitigte Undichtigkeiten in Fahrsilos den Hefen die Möglichkeit zur Vermehrung bieten, bis hin zu 100.000 Hefen pro Gramm Silage. Die Hefen vermehren sich dann bei erneutem unbegrenztem Luftzutritt (Öffnung des Silos)

nahezu sprunghaft auf das Tausendfache. Neben den Hefen vermehren sich auch bei Sauerstoffanwesenheit Schimmelpilze, mit bekannten negativen Folgen (Abb. 1 und Abb. 2). Hierbei werden die schützenden Gärssäuren unter spürbarer, rascher Erwärmung abgebaut. Da hierdurch der pH-Wert wieder ansteigt, folgt häufig bakterieller Verderb. Die Futterverluste können hierbei täglich mehr als 3 % betragen. Diese Verluste stehen dem Tier somit nicht mehr zur Verfügung. Da **Listerien** sowohl mit als auch ohne Sauerstoff leben können, vermehren sich diese Bakterien ebenfalls durch unzureichende Verdichtung und hohen Sauerstoffeintritt in der Silage.



Abb. 1: Verschimmelte Silage (Quelle: NUSSBAUM)



Abb. 2: Verschimmeltes Heu (Quelle: NUSSBAUM)

Siliermangel Nr. 2: Fehlgärungen

Erlangen die Milchsäurebakterien aufgrund zu wenig vergärbare Kohlenhydrate in der Silage gegenüber anderen Mikroorganismen nicht die Oberhand, sinkt der pH-Wert nicht rasch und tief genug ab, um eine stabile Lagerung zu gewährleisten. Es kommt zu Fehlgärungen. Vor allem über verschmutztes Futter gelangen Gärschädlinge wie Clostridien und **Listerien** in die Silage, die dann die Milchsäure zu Buttersäure umwandeln. Weitere Clostridienarten bauen in der Regel das in der Silage vorhandene Eiweiß ab, bilden Ammoniak und führen damit zum völligen Verderb der Silage.

Tabelle 3: Orientierungswerte für die anzustrebende Gärqualität (DLG, 2006)

Zielgröße	Einheit	Orientierungswert
pH-Wert, von 20 ... 45 % TM		4,0 ... 5,0
Buttersäuregehalt	g/kg TM	< 3
Essig- und Propionsäuregehalt	g/kg TM	20-30
Ammoniak-Stickstoff-Anteil	% des Stickstoffes (N)	< 8
Aerobe Stabilität	Tage	> 3

Die Grundlagen um qualitativ hochwertige Silagen herstellen und schließlich an Schafe und Mastlämmer verfüttern zu können, werden im Frühjahr durch ein optimales Siliermanagement unter Beachtung der gärbologischen Zusammenhänge sowie des Schnittzeitpunktes gelegt. Pflegemaßnahmen, wie Abschleppen, Einhaltung einer optimalen Schnitthöhe von 5-7 cm sowie regelmäßige Nachsaat zum Schließen von Narbenschäden sind hier als weitere Optimierungsmöglichkeiten zu nennen. Werden hier bereits gravierende Fehler gemacht, können *Listeria monocytogenes* Infektionen begünstigt werden.

Woran kann ich als Schafhalter eine Listerioseerkrankung erkennen und welche Maßnahmen sollten eingeleitet werden?

Symptome

In der Anfangsphase treten eher unspezifische Symptome wie Müdigkeit, Teilnahmslosigkeit und Fressunlust auf. Hinzu kommen Lähmungserscheinungen, anfänglich im Kopfbereich mit der Tendenz sich auf den gesamten Körper auszubreiten: ein Ohr und ein Augenlid hängt

(i.d.R. gleichseitig) herab, die Tiere stehen mit gesenktem, teilweise schief gehaltenem Kopf da (Abbildung 4). Die Symptome sind auf eine Nervenlähmung der Gesichtsnerven zurückzuführen. Dies kann leicht überprüft werden, indem man mit einem Finger versucht, die Innenseite des Ohres zu streicheln. Schlägt das Schaf mit den Ohren, ist keine Sensibilitätsstörung vorhanden, lässt es die Ohren aber weiterhin ruhig hängen, spricht das für eine nervale Lähmung. Zusätzlich tritt Speichelfluss auf, da der Speichel aufgrund einer Lähmung der Schlundkopfmuskulatur nicht abgeschluckt werden kann. Abbildung 3 zeigt die verschiedenen Symptome der Listeriose beim Schaf.

Im Verlauf der Erkrankung weiten sich die Störungen aus. Die Tiere beginnen sogenannte Manegebewegungen auszuführen, d.h. sie laufen zu einer bestimmten Richtung im Kreis. Deshalb wurde die Erkrankung erstmalig 1931 in Neuseeland als „Circling Disease“ beschrieben. Im finalen Stadium kommen erkrankte Schafe letztlich zum Festliegen. Liegen sie anfänglich noch in Brust- Bauchlage mit abgestütztem Kopf nach vorne oder an der seitlichen Bauchwand, schaffen die Tiere auch diese Haltung irgendwann nicht mehr aufrechtzuerhalten und enden bald in Seitenlage mit periodisch auftretenden Ruderbewegungen der Beine. Im Pansen kommt es zur Austrocknung der Futterbestandteile und daraus resultierend zu schweren Stoffwechselstörungen und Kotabsatzproblemen.

Auch Abortgeschehen oder Gebärmutterentzündungen können durch Listerien verursacht werden. Beim Lamm hat man eine sehr akute Krankheitsform beobachtet, die sogenannte septikämische Verlaufsform, die in fast 100% der Fälle tödlich endet. Je jünger das Tier, desto schneller ist der Krankheitsverlauf. Dieser äußert sich mit Saugunlust, Durchfall und Fieber bei den Lämmern, was meist jedoch nur 1 Tag dauert.

Zudem kann sich der Erreger im Auge festsetzen und zu schweren Hornhaut- und Bindehautentzündungen führen. Gefährlich für den Bestand sind die latent infizierten Tiere. Sie erkranken nicht augenscheinlich, scheiden aber permanent Erreger aus und bilden so ein Erregerreservoir.

Die Listeriose ist eine Zoonose, das heißt eine vom Tier auf den Menschen übertragbare Krankheit. Infektionen treten meist im Zusammenhang mit dem Verzehr von keimbelasteten Lebensmitteln auf (insbesondere über Rohmilch- oder Rohwurstprodukte). Aber auch beim direkten Kontakt zu infizierten Tieren, z.B. bei der Nachgeburtsabnahme infizierter Tiere, kann der Mensch den Krankheitserreger aufnehmen. Außerdem kommen Schmier- und Schmutzinfektionen über die Schleimhäute (Bindehaut) in Frage und auch eine Erregerübertragung durch Einatmen von Staub im Stall ist möglich. Dennoch besitzen Lebensmittelinfektionen die weitaus größere Bedeutung. Besonders gefährdet sind ältere

Menschen, die durch andere Erkrankungen bereits vorbelastet sind, Schwangere und Neugeborene. Aufgrund ihres Arbeitsumfeldes sind auch Tierärzte, Landwirte, Metzger und Schlachthofmitarbeiter stärker gefährdet.

Diagnose

Eine Diagnose lässt sich am lebenden Tier nur anhand der recht eindeutigen klinischen Erscheinungen stellen. Im Zusammenhang mit Silagefütterung und entsprechender Jahreszeit (in den Wintermonaten, Dezember bis März, da hier verstärkt Silage gefüttert wird), lässt sich die Krankheit Listeriose relativ sicher diagnostizieren. Eine blutserologische Untersuchung ist nur bedingt aussagefähig, da oft auch gesunde Tiere Antikörper im Blut aufweisen.

Im Rahmen einer Sektion kann der Erreger mittels kultureller Anzucht im Labor nachgewiesen werden.

Sowohl beim Tier als auch beim Menschen ist eine nachgewiesene Infektion mit *Listeria monocytogenes* meldepflichtig. In der Regel wird die Meldung an die entsprechenden Stellen durch den behandelnden Tierarzt bzw. Arzt durchgeführt.

Therapie

Listeriose führt ohne Behandlung in fast allen Fällen zum Tod. Allerdings ist eine Therapie nur dann angezeigt, wenn die Krankheit früh genug erkannt wird. Bei Tieren, die bereits einen Verlust des Stehvermögens erleiden, ist die Prognose weitgehend als unsicher zu bezeichnen. Hier ist von einem Therapieversuch aus rein wirtschaftlichen Gründen abzuraten. In vielen Hobbybetrieben wird dennoch ein Behandlungsversuch gestartet, der auch zum Erfolg führen kann. Hierbei handelt es sich jedoch um einen Intensivpatienten, der mehrmals am Tag behandelt, umgelagert und betreut werden muss.

Generell kann eine intensive Therapie im Anfangsstadium zur Heilung führen. Diese umfasst sowohl die Abdeckung mit hochdosiertem Penicillin oder Tetracyclin als auch die Versorgung mit Flüssigkeit per Magensonde und Infusion, da die Tiere oftmals nicht schlucken können und der Ausgleich des Säure- Basen- Haushalts nicht gewährleistet werden kann. Ferner sollten die Tiere mit den notwendigen Vitaminen parenteral versorgt werden. (z.B. Vit.E/ Selen, Vitamin B1 etc.)

Die Silagefütterung der übrigen Tiere sollte sofort eingestellt werden, um weitere Fälle zu vermeiden. Die Qualität der Silage muss unbedingt überprüft werden. Eine Reinigung und Desinfektion im Stall hilft, den Erregerdruck zu senken.

Eine Impfprophylaxe ist derzeit nicht möglich, da in Deutschland kein zugelassener Impfstoff zur Verfügung steht.

Fazit

- Listeriose kann durch schlechte Silagefütterung begünstigt werden
- Nur qualitativ hochwertige und ausreichend vergorene Silagen an die Tiere verfüttern
- Grundlagen hierfür werden im Mai bis August während der Silagebereitung gelegt
- Einhalten der Silierregeln und ein sehr gutes Siliermanagement
- Verschimmeltes oder verdorbenes Futter gehört nicht in den Futtertrog
- nach Rücksprache mit dem Hoftierarzt Therapie mit Penicillin oder Tetracyclin (nur erfolgreich bei frühem Erkennen der Erkrankung).
- Listeriose führt ohne Behandlung zum Tod
- Listeriose ist eine Zoonose und meldepflichtig

Autoren:

Dr. Christian Koch und Tierärztin Miriam Hill
Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung
Hofgut Neumühle
67728 Münchweiler an der Alsenz
Tel.: +49 6302 603 43
e-mail: c.koch@neumuehle.bv-pfalz.de

Dr. Henrik Wagner
Klinik für Geburtshilfe, Gynäkologie und Andrologie der Groß- und
Kleintiere mit Tierärztlicher Ambulanz der Justus-Liebig-Universität Gießen
Frankfurter Straße 106
35392 Gießen
Tel.: 0641/9938703
Fax: 0641/9938719
e-mail: Henrik.w.wagner@vetmed.uni-giessen.de