

# Chronischer Botulismus

## Was ist uns die Gesunderhaltung unserer Kühe wert?

von Prof. Dr. Friedrich Weißbach

Die Schreckensberichte reißen nicht ab. Seit mehr als 10 Jahren gibt es eine neue Herdenerkrankung von Milchkühen. Sie verläuft schleichend und führt zu verheerenden Tierverlusten und existenziellen Nöten der Landwirte. Als meldepflichtige Tierseuche ist die Krankheit nicht anerkannt, so dass keinerlei Leistungen aus der Tierseuchenkasse gezahlt werden. Von dieser Krankheit betroffene Betriebe gibt es inzwischen in nahezu allen Regionen Deutschlands.

Der Name der Krankheit ist: „chronischer Botulismus“. An der Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA) in Horstmar-Leer fand dazu im September 2010 ein zweitägiges und von 170 Teilnehmern besuchtes Seminar statt. Dort hat der Landwirt Heinrich Strohsahl aus Hohenaspe (Schleswig-Holstein) einen erschütternden Bericht über das „kontrollierte Verenden“ seines 450 Milchkühe plus Nachzucht zählenden Bestandes gegeben. Wenige Monate davor informierte die „Stuttgarter Zeitung“ unter der Überschrift „In Bauer Schieles Stall wartet der Tod“ über das Elend eines Betriebs in Gerpfenhausen (Baden-Württemberg), der binnen kurzem 99 Kühe und 25 Kälber verlor. Der jüngst geschilderte Fall war in der Zeitung „Freie Presse“ nachzulesen. Er betrifft die Familie Kuder aus Thoßfell (Vogtland), die binnen weniger Jahre fast 600 Tiere verloren. Die tierärztliche Behandlung der Krankheit ist schwierig und nur selten erfolgreich. Es fragt sich, was eigentlich noch geschehen muss, um daraus Schlussfolgerungen wenigstens für die Vorbeugung gegen diese Krankheit zu ziehen.

Als „klassischer“ Botulismus war lange Zeit nur die akute Vergiftung durch ein äußerst wirksames Bakteriengift bekannt, das von Bakterien der Art *Clostridium botulinum* gebildet werden kann. Dieses Botulinum-Toxin entsteht unter bestimmten Bedingungen bei der Zersetzung toten tierischen Gewebes, also außerhalb des Körpers, und kann nach der Aufnahme innerhalb von wenigen Tagen zu tödlichen Vergiftungen führen.

Die größte Bedeutung erlangte der so genannte Botulismus als die gefährlichste Form der Fleischvergiftungen beim Menschen. Seit mehr als 100 Jahren ist dieses Risiko bekannt und wird heute durch den regelmäßigen Einsatz von Natriumnitrit (als

Bestandteil des Pökelsalzes) unter Kontrolle gehalten. In sehr vielen Ländern ist Natriumnitrit als Konservierungsstoff für Fleischwaren zugelassen. Versuche, ihm wegen gesundheitlicher Bedenken die Zulassung zu entziehen, wurden wieder aufgegeben. Das Risiko einer Gefährdung von Verbrauchern durch Botulismus ist offensichtlich viel größer als das durch Natriumnitrit.

Im Unterschied zum klassischen Botulismus wird bei der chronischen Form davon ausgegangen, dass Clostridien sich im Verdauungstrakt von Rindern ansiedeln und vermehren, dort unter bestimmten Bedingungen das Gift produzieren, dadurch die Tiere in einem chronisch verlaufenden Prozess krank machen und schließlich verenden lassen. Das Zustandekommen der Krankheit ist noch nicht restlos aufgeklärt und unter den Tierärzten nach wie vor umstritten. Das liegt daran, dass die als Erreger betrachteten Clostridien, einschließlich der Art *Cl. botulinum*, in der Umwelt weit verbreitet sind. Ganz offensichtlich gehören mehrere Faktoren außer der Anwesenheit der speziellen Keime dazu, um die Krankheit auszulösen. Vieles spricht dafür, dass es sich um einen ganzen Komplex von Mängeln in der Fütterungshygiene und Tierhaltung handelt, der zum Ausbruch dieser Krankheit führt. Um ihr vorzubeugen, sollte deshalb nach diesen Mängeln gesucht und sie so weit wie möglich abgestellt werden. Dazu gehört auch eine möglichst geringe Aufnahme an Clostridien-Sporen mit dem Futter.

Hauptquelle für Clostridien-Sporen im Futter von Rindern sind schlechte Grassilagen. Es ist seit langem bekannt, dass schlechte Silagen Kühe krank machen können. In Tabelle 1 sind Ergebnisse dargestellt, die bei systematischen Herdenkontrollen in Milchviehbetrieben, die Grassilagen als einziges Grundfutter einsetzen, gewonnen wurden. Neben der Überprüfung der Gärqualität der Silagen sind monatelang wiederholt Mischproben des Kotes von jeweils mindestens 10 Kühen pro Herde auf Clostridien-Sporen untersucht worden. Diese Sporen sind widerstandsfähige Dauerformen der Bakterien, die den Verdauungstrakt unbeschadet überstehen und mit dem Kot wieder ausgeschieden werden. Mit dem Kot gelangen die Sporen in die Gülle und mit dieser auf die Futterflächen. Weil sie im Kot sehr viel gleichmäßiger verteilt sind als in der Silage, lässt sich das Belastungsniveau der Tiere am besten durch Untersuchung des Kotes bestimmen.

Tabelle 1: **Ergebnisse von Betriebskontrollen auf Fütterungshygiene**

Betrieb	Buttersäuregehalt der Grassilage % der TS	Clostridien-Sporen im Kot der Kühe MPN/g *
<b>Winterfütterung, Grassilage</b>		
A	<b>0,2</b>	<b>5.000</b>
B	<b>0,7</b>	<b>6.800</b>
C	<b>0,7</b>	<b>23.000</b>
D	<b>1,2</b>	<b>163.000</b>
E	<b>1,5</b>	<b>224.000</b>
<b>Sommerfütterung, Grassilage</b>		<b>66.000</b>
<b>Sommerfütterung, Weide</b>		
I		<b>150</b>
II		<b>220</b>

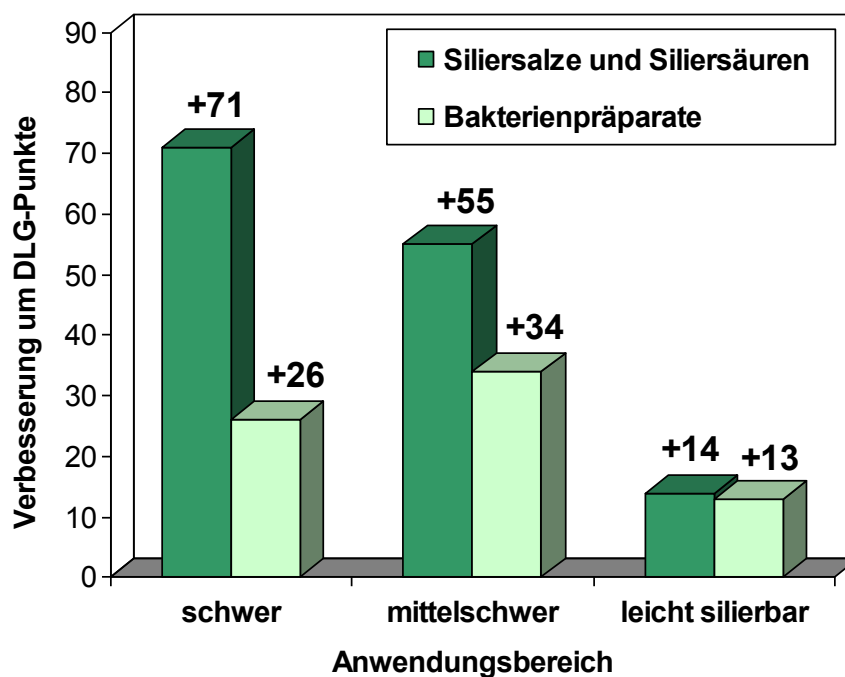
Datenquelle: Kalzendorf, 1996; \*MPN = wahrscheinlichste Anzahl

Wie zu erkennen ist, gibt es in der Sporenbelastung enorme Unterschiede zwischen den Herden und Fütterungsperioden. Wenn während der Sommerstallfütterung Silage eingesetzt wird, bleiben die Sporenzahlen auf ebenso hohem Niveau wie im Winter. Nur bei Weidehaltung gehen sie bis auf wenige Hundert je Gramm zurück, womit ein weiteres Mal bestätigt wird, dass die Silage die Hauptkontaminationsquelle ist. Aber auch während der Winterfütterung treten große Unterschiede auf. Diese zeigen einen deutlichen Zusammenhang zum Buttersäuregehalt der Silage, denn einige Clostridien-Arten bilden Buttersäure. Wenn Buttersäuregärung in der Silage zugelassen wurde, so lässt das auf die Vermehrung von Clostridien schließen. Deshalb ist alles zu tun, um diese Art von Fehlgärung zu unterbinden.

Das ist der Zweck des Einsatzes von chemischen Siliermitteln. Diese „eigentlichen Siliermittel“ sind in den zurückliegenden 2 bis 3 Jahrzehnten zunehmend durch Milchsäurebakterien-Präparate zurückgedrängt worden. Das hatte mehrere Gründe. Der eine war, dass nach dem Siegeszug der Anwelksilage viele Landwirte glaubten, Siliermittel gegen Buttersäuregärung nicht mehr nötig zu haben. Tatsächlich ist der Anteil sehr schlechter, übel riechender Grassilagen mit der Welksilage als Standardverfahren gegenüber früher stark zurückgegangen. Viele Landwirte halten die Gärqualität ihrer Grassilagen aber für besser als sie ist, denn bei hohen TS-Gehalten riecht man die Buttersäure weniger deutlich, und Untersuchungen auf Gärsäuren sind

teuer und werden deshalb nur selten gemacht. Der zweite Grund für den Rückgang des Einsatzes der eigentlichen Siliermittel ist, dass die Behandlungskosten je Tonne Siliergut bei Bakterienpräparaten wesentlich niedriger sind. Wer davon überzeugt ist, dass seine Grassilagen auch ohne jeden Zusatz schon ganz gut sind, der ist zufrieden damit, wenn Milchsäurebakterien-Präparate – wie es in der Werbung früher oft hieß – „gute Silage besser machen“. Wenn es nur darum ginge, dann liegt natürlich der Schluss nahe, die Kosten auch dafür noch einzusparen. Deshalb werden heute Bakterienpräparate zur Verbesserung der Silagen mit immer neuen, zusätzlichen Effekten beworben, für deren Existenz allerdings überzeugende Beweise meist fehlen.

Bakterienpräparate haben, wenn es um die Verbesserung der Gärqualität und damit um einen entscheidenden Aspekt der Fütterungshygiene geht, einen deutlich geringeren Effekt als bewährte chemische Silierzusätze. Das hat die Auswertung der bei der DLG vorliegenden Prüfergebnisse für Siliermittel immer wieder gezeigt (siehe Grafik).



**Der Effekt von Siliermitteln auf die Verbesserung der Gärqualität**  
(Datenquelle: Honig und Thaysen, 2002)

Datenerhebungen in der Praxis haben ergeben, dass die Gärqualität und damit der hygienische Status vieler Grassilagen verbesserungsbedürftig sind. Als eine der Ursachen für die Buttersäuregärung auch bei Siliergut, das anscheinend genügend angewelkt wurde, erwies sich das Fehlen von Nitrat im Grünfutter. Es stellte sich

nämlich heraus, dass ein bestimmter Mindestgehalt an Nitrat die Voraussetzung für das Gelingen der Welksilage ist.

Das aus dem Grünfutter stammende Nitrat wird in den ersten Stunden oder Tagen nach den Einsilieren durch stets ausreichend vorhandene Bakterien zum Nitrit reduziert, und dieses ist ein sehr wirksamer Hemmstoff gegen Clostridien. Es unterdrückt die von Clostridien ausgehenden Fehlgärungen bis der pH-Wert weit genug abgesunken ist. Bei reduzierter Düngungsintensität sind die Nitratgehalte im Gras aber oft nur sehr gering. Die Versuchsergebnisse in Tabelle 2 zeigen, dass dann trotz guter Vergärbarkeit des Siliergutes Buttersäuregärung stattfindet.

**Tabelle 2: Wirkung von Siliermitteln bei nitratarmem Gras**

Vergärbarkeit	Vergärbarkeit koeffizient	Buttersäuregehalt der Silage in % der TS		
		Kontrolle	Milchsäure- bakterien	Nitrihaltiges Siliermittel
schwer	< 35	<b>2,0</b>	<b>1,3</b>	<b>0,1</b>
mittelschwer	35 bis 45	<b>2,2</b>	<b>1,4</b>	<b>0,1</b>
leicht	> 45	<b>1,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,2</b>

Datenquelle: Kaiser 2000

Zugesetzte Milchsäurebakterien können dieser unerwünschten Entwicklung durch schnellere Ansäuerung entgegenwirken. Zuverlässig unterbunden wurde die Buttersäuregärung aber nur durch ein Natriumnitrit enthaltendes Siliermittel. Das zugesetzte Nitrit ersetzt dabei den sonst vom Nitrat im Gras ausgehenden Effekt. Vor allem aber haben diese Versuche gezeigt, dass bei solchem Grünfutter das Anwelken nicht den Einsatz von Siliermitteln ersetzen kann, sondern dass beide Maßnahmen kombiniert werden müssen, um hygienisch einwandfreie Silagen zu erzeugen.

Ein weiterer wichtiger Effekt des Nitritzusatzes ist die Abtötung der bereits auf dem Gras vorhandenen Clostridien-Sporen. Das Siliergut kann durch vorausgegangene Gülledüngung oder durch Schmutzeintrag während der Ernte bereits stark kontaminiert sein. Auch ohne dass es zur Buttersäuregärung und Vermehrung von Clostridien im Silo gekommen ist, können die Silagen dann ein hygienisches Risiko darstellen. Das

Nitrit ist in der Lage, auch diese Clostridien-Sporen auszuschalten und damit den potenziellen Infektions-Kreislauf: Tier – Güllebehälter – Futterfläche – Silo – Tier, zu unterbrechen. Tabelle 3 zeigt diesen Effekt an einem Versuchsergebnis unter praxisnahen Bedingungen.

Tabelle 3: **Clostridien-Sporen in buttersäurefreien Grassilagen**

Silagebereitung		Buttersäuregehalt in % der FM	Clostridien-Sporen MPN/g FM
<b>Kontrolle (ohne Zusatz)</b>	Mittelwert	<b>0,13</b>	<b>51.600</b>
	Schwankungsbereich	0,08 ... 0,23	3.200 ... 100.000
<b>Nitrithaltiges Silierringmittel</b>	Mittelwert	<b>0,02</b>	<b>1.100</b>
	Schwankungsbereich	0,01 ... 0,02	250 ... 2.500

Datenquelle: Reuter und Kwella, 1991

Obgleich beide Silagen praktisch frei von Buttersäure waren, enthielt die unbehandelte eine große Zahl von Clostridien-Sporen. In wie weit diese bereits aus der Kontamination des Grases oder aus der Vermehrung von Arten im Silo stammten, die selbst keine Buttersäure bilden, muss offen bleiben. Der Nitritzusatz jedenfalls reduzierte den Sporenbesatz erheblich.

Ein weiterer Grund für die oft nicht bemerkten Mängel der hygienischen Qualität von Grassilagen sind die unvermeidbaren Schwankungen des Anwelkgrades beim Einsilieren. Ob sich Clostridien im Silo vermehren können, hängt nicht vom durchschnittlichen TS-Gehalt des Silierrgutes ab, sondern davon, dass der Mindest-TS-Gehalt, der für die Unterdrückung der Buttersäuregärung notwendig ist, durchgängig eingehalten wird. Streng genommen entscheidet der feuchteste Anteil des Silierrgutes, der mit in den Silo gelangte, über den hygienischen Status des ganzen Siloinhalts, denn eine nachträgliche Trennung ist nicht möglich. Im Gegenteil, während früher die Kühe schlechte Silageanteile in der Krippe liegen ließen, werden sie heute durch die Fütterung über den Futtermischwagen gezwungen, sie mit aufzunehmen.

Untersuchungen haben gezeigt, wie stark der TS-Gehalt auch bei bestem Bemühen um Gleichmäßigkeit schwankt und dass diese Schwankungen mit dem angestrebten Niveau des mittleren Anwelkgrades noch erheblich zunehmen (Tabelle 4).

Tabelle 4: **Schwankungen der TS-Gehaltes beim Silieren von angewelktem Gras zwei Beispiele aus der Praxis**

Anwelkzeit und Füllzeit	Anzahl der Proben je Silo	TS- Gehalte in %		
		Mittelwert	Standard- abweichung	Schwankungsbereich von ... bis
schwach angewelkt, 1 Tag lang siliert	24	<b>29,7</b>	4,5	<b>22,8 ... 40,4</b>
stark angewelkt, 2 Tage lang siliert	25	<b>46,6</b>	9,7	<b>25,7 ... 58,1</b>

Datenquelle: Von Borstel und Sommer, 2000

Das bedeutet für die Praxis der Silagebereitung, dass man im notwendigen Anwelkgrad und auch in der Siliermitteldosis stets „vorhalten“ muss, um auf der sicheren Seite zu bleiben. Dann bekommen aber auch solche Anteile des Grases den Siliermittelzusatz, die ihn gar nicht oder zumindest nicht in dieser Höhe nötig hätten. Bis vor kurzem gab es keinen Ausweg aus diesem Dilemma. Was blieb, waren Kompromisse zu Lasten der Sicherheit der angestrebten Gärqualität oder hohe Siliermittelkosten.

Es gibt jetzt eine praxisreife technische Lösung des Problems. Sie besteht darin, dass beim Häckseln des Siliergutes sein TS-Gehalt online gemessen und die Dosierung nitrithaltiger Siliersalzlösungen nach einem vorgegebenen Programm bedarfsgerecht gesteuert wird. Auf diese Weise lässt sich erstmalig bei voller Wirkungssicherheit die im Durchschnitt des Silos notwendige Siliermitteldosis minimieren. Tabelle 5 zeigt anhand einer Modellrechnung, mit welchen erheblich verminderten Aufwandmengen trotz durchgängigem Einsatz eines hochwirksamen nitrithaltigen Siliermittels zu rechnen ist. Bei einem Anwelkgrad, der im Durchschnitt 35 % TS entspricht, halbieren sich die Aufwandmenge und dementsprechend auch die Siliermittelkosten je Tonne Siliergut gegenüber der bisherigen Einsatzempfehlung. Die Kosten liegen dann auf gleichem Niveau oder nur wenig höher als diejenigen, die beim Einsatz von teuren Bakterienpräparaten bestimmter Anbieter aufzubringen sind.

Tabelle 5: **Siliermittelbedarf je t Siliergut bei TS-abhängiger Steuerung der Dosis**

Anwelkgrad des Grases	TS-Gehalt des Siliergutes in %			Siliermitteldosis* im Durchschnitt des Silos in Liter/t FM	Siliermittel- Kosten €/t FM
	im Durchschnitt des ganzen Silos	Schwankungsbreite etwa von ... bis	Differenz		
frisch	<b>18</b>	16 ... 20	4	<b>3,0</b>	4,05
sehr schwach	<b>25</b>	20 ... 30	10	<b>2,5</b>	3,38
schwach	<b>30</b>	22 ... 35	13	<b>1,8</b>	2,43
mittelmäßig	<b>35</b>	25 ... 45	20	<b>1,2</b>	1,62
relativ stark	<b>40</b>	28 ... 58	30	<b>1,0</b>	1,35

\* Wirkstoffe: Natriumnitrit und Hexamin; Preis = 1,35 €/Liter

Eine wesentliche Verbesserung der hygienischen Qualität unserer Grassilagen mit vertretbarem Aufwand ist also möglich. Dadurch kann dem chronischen Botulismus der Milchkühe wirksam vorgebeugt werden. Die Kenntnisse und technischen Mittel dafür sind vorhanden. Vor allem in Gebieten, in denen die Krankheit bereits aufgetreten ist, sollten Natriumnitrit enthaltende Siliermittel bei der Gassilagebereitung genutzt werden. Ganz ohne zusätzlichen Aufwand geht das natürlich nicht. Aber dieser Aufwand ist gut angelegtes Geld, wenn man ihn mit den wirtschaftlichen Folgen einer Herdenerkrankung vergleicht, wie sie eingangs genannt wurden. Diesen zusätzlichen Aufwand sollte uns die Gesunderhaltung unserer Kühe wert sein.

Übrigens, bei intensiver Milchviehhaltung in wärmeren Ländern, so z. B. in Israel oder Südafrika, werden die Tiere regelmäßig gegen Botulismus geimpft. Auch das kostet Geld, und es muss gute Gründe haben, es dafür auszugeben.

Zum Schluss noch einmal ein Wort zur Konservierung von Fleischwaren. Auch bei der Herstellung verschiedener Sorten Rohwurst ist der Einsatz von Milchsäurebakterien inzwischen üblich geworden, um den Reifeprozess zu beschleunigen und gegenüber der Entwicklung einer unerwünschten Mikroflora abzusichern. Den Zusatz von Nitrit-Pökelsalz zur Vorbeugung gegen die Vermehrung von *Clostridium botulinum* behielt man trotzdem bei. Sicher ist sicher! Warum lassen wir das eigentlich nicht auch für die der Milchviehhaltung gelten?