Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Clostridienbesatz in der Milch - Untersuchungen zur Ursachenklärung

Kennworte: Clostridien, Käsequalität, Kühe

Problematik

Clostridien sind Bakterien, die die Käseherstellung erheblich beeinträchtigen können: für empfindliche Käsesorten dürfen in der Milch für Hofkäsereien maximal 10 und bei Verarbeitung in der Molkerei maximal 600 Sporen pro 100 ml enthalten sein. Die höhere zulässige Belastung für die Molkerei ergibt sich daraus, dass hier eine Baktofuge zum Einsatz kommt.

Die Ursachen für hohe Gehalte liegen im landwirtschaftlichen Betrieb. In die Milch gelangen die Clostridien **ausschließlich von außen** (über Futter, Kot, Schmutzanteile), nicht dagegen über den Blutkreislauf (siehe nachfolgende Darstellung).

Für gezielte Gegenmaßnahmen muss als erstes abgeschätzt werden, wo die Problembereiche liegen. Die Clostridiengehalte in Kot und Milch zeigen, welche Belastung einerseits vom Futter (Maßstab: Clostridiengehalt im Kot) und andererseits von Tier-, Stall- und Melkhygiene (Vergleich von Clostridiengehalt in Kot und Milch) ausgeht.

Situation im Winter 2001/2002

Im Winter 2001/ 2002 war die Clostridienbelastung in der Milch auf vielen Betrieben höher als in den vorangegangenen Wintern. Dies hatte sowohl Auswirkungen auf die Käseherstellung in Hofkäsereien als auch in Molkereien. In einigen Hofkäsereien traten vermehrt Fehlchargen auf, empfindliche Käsesorten ließen sich nicht mehr herstellen, einzelne Käsereien mussten ihre Produktion fast vollständig einstellen.

Durchgeführte Untersuchungen

Im Oktober 2001 wurden auf 49 Betrieben und im Februar/März 2002 auf 70 Betrieben Kot und Milch untersucht. Bei Milch erfolgte die Clostridienuntersuchung an der Milchwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Oldenburg, bei Kot an der LUFA Münster.

Die Hygienebedingungen ließen sich aus dem Vergleich von Clostridienbelastung in Kot und Milch abschätzen (siehe Abbildung).

Zur Ursachenklärung gaben die Betriebe Auskunft über die einzelbetrieblichen Rahmenbedingungen (siehe Checklisten 1, 2, 3, 4 im Anhang). Zur Einschätzung der Futterqualität standen Futteranalysen (bei etwa der Hälfte der Betriebe) sowie eine Beschreibung der Silagequalität zur Verfügung.

Abschlußbericht: Beim Autor ist ein ausführlicher Bericht erhältlich.

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Kurzfassung der Ergebnisse

1. Die Clostridienbelastung in der Milch war je nach Betrieb sehr unterschiedlich. Die Gehalte lagen zwischen 3 und 11.000 pro 100 ml Milch.

2. Milch aus **Grünlandregionen** ist futterbedingt **oft stärker belastet** (Tabelle 1). Innerbetrieblicher Clostridienkreislauf, aber auch standort- und witterungsbedingte Nachteile sind die Ursachen.

3. **Einfluss des Futters** auf die Clostridienbelastung in der Milch bei **durchschnittlichen Hygienebedingungen** im Betrieb (siehe auch Tabellen 2 und 3):

   - Bei **Weidenutzung** mit Heu- oder Strohzufütterung lagen die Gehalte unter 40, bei Betrieben mit innerbetrieblich höherer Clostridienbelastung unter 100 Sporen pro 100 ml Milch.
   - Bei Fütterung von **guten Kleegrassilagen** aus dem Fahrsilo oder bei trockenen Ballensilagen lagen bei gleichzeitigem Weidegang die Gehalte unter 100 Sporen pro 100 ml Milch, bei reiner Winterfütterung in 73 % der Betriebe ebenfalls unter 100 Sporen pro 100 ml Milch, nur in 14 % der Betriebe über 230 Sporen.
   - Bei Fütterung von **guten Grünlandsilagen** aus dem Fahrsilo oder bei trockenen Ballensilagen lagen bei gleichzeitigem Weidegang die Gehalte meist unter 100 Sporen pro 100 ml Milch, bei reiner Winterfütterung in 44 % der Betriebe ebenfalls unter 100 Sporen pro 100 ml Milch, in 37 % der Betriebe über 230 Sporen.
   - Bei **knapp 50 % der Silagen** (Tabelle 4) sind vor allem witterungsbedingt (nasse oder bei der Ernte stärker verschmutzte Silagen oder nach Regenwassereinwirkung), im Einzelfall aber auch bei Nacherwärmung und Schimmelbildung **erhöhte Clostridiengehalte im Kot** aufgetreten. Die Folge waren hohe bis extrem hohe Clostridiengehalte in der Milch. Betroffen waren auch Betriebe mit Verfütterung von nassen oder stark verschmutzten **Getreideganzpflanzensilagen**.

4. **Einfluss der Hygienebedingungen** auf die Clostridienbelastung in der Milch: Unterschiede in der Hygiene führen bei gleichen Clostriengehalten im Kot zu sehr unterschiedlichen Clostridiengehalten in der Milch (siehe Abbildung 1):

   - Bei guten Hygienebedingungen kann auch bei etwas schwierigerem Futter der für die Molkerei entscheidende Grenzwert von 600 eingehalten werden.
   - Bei extrem schwierigem Futter gelingt es unter guten Hygienebedingungen die Clostridiengehalte zumindest so niedrig zu halten, dass die Sammelmilch in der Molkerei nicht zu hoch belastet wird.
   - Bei Problemen im Hygienebereich können auch bei weniger problematischem Futter Clostridiengehalte von über 1 000 auftreten.
   - Bei Anbindehaltung traten häufiger schwächere Hygienebedingungen auf (Tabelle 5).

5. Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen werden Empfehlungen für Landwirte, Molkerei und Hofkäsereien herausgegeben.

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Empfehlungen für Landwirte

1. **Betriebe mit häufig hohen Clostridiengehalten** (über 600 Sporen/100 ml Milch) sollten prüfen, ob die Probleme vor allem beim Futter (Checklisten 1, 2 und 3) oder bei den Hygienebedingungen (Checkliste 4) zu suchen sind. Ein Vergleich von Clostridiengehalt in Kot und Milch zeigt, wo die Probleme hauptsächlich liegen. Nach Vorliegen der Werte können entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, bei Bedarf ist Spezialberatung in Anspruch zu nehmen.

2. **Betriebe mit mittleren Clostridiengehalten** (100 bis 600 Sporen/100 ml Milch) haben bei guten Silagen selten Clostridienprobleme. Bei schwierigen Silagen (siehe Punkt 4) können aber auch hier hohe Gehalte auftreten. Sicherheitshalber sollten diese Betriebe Schwachstellen aufdecken (siehe Checklisten).

3. In **Betrieben mit niedrigen Clostridiengehalten** in der Milch tritt eine hohe Clostridienbelastung nur bei schwierigen Silagen auf (siehe Punkt 4).

4. Für alle Betriebe ist zu empfehlen:
   - Eintragsweg über **organische Dünger** begrenzen: auf Ackerland Dünger einarbeiten und nicht auf Kleegras ausbringen; Reste von alten Silagen nicht auf zukünftige Schnittflächen ausbringen; Gülle verdünnen oder eindrillen, damit weniger an Pflanzen haftet.
   - **Schmutzgehalt** in der Silage niedrig halten (Grünlandpflege, Erntebedingungen, Lagerbedingungen: Checklisten 1, 2, 3). Über die Bereifung der Erntemaschinen können auch Ganzpflanzensilagen und Maissilagen verschmutzt werden (siehe auch Tabelle 3).
   - möglichst keine **Nasssilagen** erzeugen. Hierbei, sofern vom Verband zugelassen, Säuren einsetzen. Probleme gibt es auch, wenn schlecht angetrocknete Silage über guter Silage einsiliert wird oder wenn beispielsweise Kartoffeln in zu großem Umfang mit einsiliert werden und dabei in Teilbereichen feuchte Stellen entstehen (siehe auch Tabelle 3).
   - **Regenwassereinwirkung, Schimmelbildung** und **Nacherwärmung** bis zum Futtertisch vermeiden. Feuchtes Stroh kann ebenfalls Probleme bereiten (siehe auch Tabelle 3).
   - **Schwierige Stellen** (am Beginn und Ende des Silos, an Rand und Oberfläche, größere Bereiche bei Regenwassereinwirkung) großzügig entfernen.
   - zumindest bei feuchten Silagen **Milchsäurebakterien** einsetzen. Diese säuern die Silagen schnell an und verhindern danach die Vermehrung von Clostridien. Gleichzeitig wird gerade bei diesen Silagen durch den Einsatz der Siliermittel eine gewisse Silagequalität gesichert, Probleme treten seltener auf (siehe auch Tabelle 6).
     Wichtig: **Siliermittel rechtzeitig vor Ernte beschaffen**.
   - **Häckseln** verbessert die Gärbedingungen (siehe auch Tabelle 4).
   - Kleinere Futtermengen am besten in **Ballen** silieren.
   - **Kühe, zumindest Euter,** zu Beginn der Winterfütterung **scheren**. Dann lassen sich bei Bedarf (zum Beispiel bei Einwirkung von Regenwasser) die Euter auch ohne zu große Aufwendungen sauber halten (Tabelle 7).
   - **Bei Problemfutter:** besonders auf Stall-, Tier- und Melkhygiene achten (Checkliste 4).

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Empfehlungen für Molkereien

1. Eine sehr niedrige Clostridienbelastung hat Milch in der Regel bei reiner **Heufütterung**. Wird Heufütterung vorgeschrieben, sind erhöhte einzelbetriebliche Aufwendungen und entsprechende Auszahlungspreise erforderlich.

2. Milch, die bei überwiegendem **Weidegang** oder bei **Grünfütterung** erzeugt wird, enthält in der Regel nur wenig Clostridien.

3. Bei reiner **Silagefütterung** fällt die Clostridienbelastung meist höher aus, vor allem in Grünlandregionen, unter ungünstigen Bedingungen aber auch in Ackerbauregionen.

4. Wird Milch aus **Grünlandregionen** zu Käse verarbeitet, müssen bei Silagefütterung die Hygienebedingungen in den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieben verbessert werden. Dies erfordert teilweise erhöhte Aufwendungen. An einem finanziellen Anreiz wird man nicht vorbei kommen. Erforderlich ist gerade in Grünlandregionen auch eine intensive Beratung, insbesondere in Jahren mit ungünstigen Erntebedingungen.

5. Milch, die zu Zeiten von **Arbeitsspitzen** gewonnen wird (z. B. zur Zeit der Frühjahrsbestellung aber auch bei Übergangsfütterung im Herbst), kann höher belastet sein. Falls möglich, sollte Milch aus diesen Zeiten nicht zu empfindlichen Käsearten verarbeitet werden.

6. **Neu hinzugekommene Betriebe** sind direkt in die Clostridienberatung einzubinden. Gleichzeitig muss die Clostridienbelastung in Kot und Milch untersucht werden, um bei Bedarf frühzeitig Maßnahmen zur Senkung der Clostridienbelastung einzuleiten.

7. Sinnvoll erscheint auch eine **finanzielle Förderung von einzelbetrieblichen Maßnahmen** zur Qualitätssicherung (Förderung von Futteranalysen und der Bestimmung der Clostridienbelastung im Kot und Milch, einzelbetriebliche Beratung).

8. Rundschreiben zur Information, Motivation und als Service für die Milchlieferanten sollten herausgegeben werden (Themen: neben Aktuellem aus der Molkerei auch Fütterungshinweise, Gesundheitshinweise, Maßnahmen zur Regulierung der Clostridienbelastung einschließlich aktueller Werte im Einzelbetrieb als auch in der Sammelmilch).

9. Im **Herbst 2002** sollten alle Betriebe vor Beginn der Winterfütterung angefahren und im Winter bei Bedarf begleitet werden. Ziele sind die **Mobilisierung der Landwirte** und die frühzeitige Aufdeckung von Schwachpunkten:
    - Die Problematik der Clostridienbelastung wird wieder angesprochen, nachdem das Thema im Sommer nicht aktuell war.
      Bei der Erfolgskontrolle der Beratung der letzten Jahre hat sich gezeigt, dass das persönliche Gespräch vor Ort eine bleibende Wirkung hat, telefonische Beratung dagegen nur kurzfristig wirkt.
    - Die Futtersituation für den kommenden Winter wird beim Betriebsbesuch festgehalten. Eventuelle Problembereiche ergeben sich aus den Erntebedingungen und der Einschätzung der Futterqualität, möglichst nach Vorlage von Analysen. Gleichzeitig können Schwachpunkte im Betriebsablauf anhand von bisherigen Kot- und Milchwerten zur Clostridienbelastung aufgedeckt

werden.
Die Erfahrung zeigt, dass beim Beratungsgespräch vor Ort fast überall die gravierendsten Schwachpunkte aufgedeckt werden können.

- Im Anschluss an das Gespräch wird der Landwirt vor Beginn der Fütterung eines problematischen Siloblocks (geplanter Fütterungstermin wird beim Betriebsbesuch festgehalten) nochmals von Seiten der Landwirtschaftskammer telefonisch auf mögliche Probleme hingewiesen und über Gegenmaßnahmen informiert.

Empfehlungen für Hofkäsereien

In Hofkäsereien kann nur Milch mit sehr niedrigen Clostridiengehalten erfolgreich zu Käse verarbeitet werden. Sicherheitshalber sollten die Werte nach Auskunft der Milchwirtschaftlichen Lehr- und Untersuchungsanstalt in Oldenburg unter 10 Sporen pro 100 ml Milch liegen, zumindest bei empfindlichen Käsesorten.

Vor der Einrichtung einer Hofkäserei sind nicht nur die entsprechenden Voraussetzungen innerhalb der Käserei zu schaffen. Der Betrieb sollte als erstes prüfen, wie hoch die Clostridienbelastung im Futter (Kotproben) und in der Milch ist. Die laufende Überprüfung von Kot und Milch, vor allem bei Futterumstellung, sollte Standard sein.

Ohne Beachtung von besonderen Maßnahmen liegen die Clostridiengehalte in der Milch auf praktisch allen Betrieben höher als sie für eine Hofkäserei erforderlich sind. Zusammen mit der Beratung müssen die Ursachen abgestellt werden. Bei hoher Clostridienbelastung im Kot ist dies, wenn überhaupt, nur langfristig, z. B. über entsprechende Pflegemaßnahmen auf Grünland oder Verbesserungen bei Ernte-, Lager- und Hygienebedingungen möglich (Checklisten 1, 2, 3,4).

Günstige Voraussetzungen für eine Hofkäserei liegen vor:

1. im Sommer bei reiner Weidehaltung oder Grünfütterung. Die Erfahrungen in Hofkäsereien zeigen allerdings, dass auch im Sommer Probleme auftreten können, zum Beispiel wenn der Grünschnitt auf dem Futtertisch warm wird.

2. im Winter bei Verfütterung von Heu oder trockenen Ballensilagen. Dringt Regenwasser ein oder kommt es zu Schimmelbildung kann aber auch hier eine sehr hohe Belastung auftreten.

3. bei Verfütterung guter Kleegrassilagen (gute Gärqualität, geringe Verschmutzung, niedriger pH-Wert); Unsicherheiten bleiben aber.

4. bei guter Stall-, Tier- und Melkhygiene.

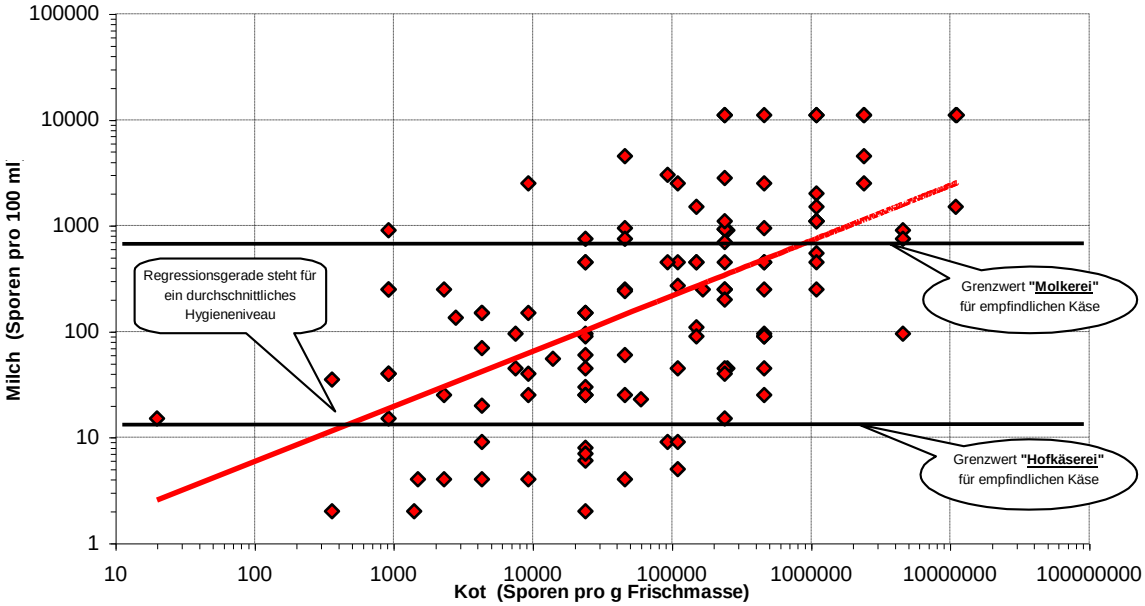


Abbildung : **Clostridiengehalt in Kot und Milch im Vergleich**

Tabelle 1: Vergleich von Clostridienbelastung in der Milch der vergangenen vier Winter mit den Clostridiengehalten im Kot im Februar/März 2002 bei unterschiedlichem Futterangebot

Bisherige Clostridien-belastung in der Milch[1)]	Futterangebot überwiegend Kleegrassilage				Futterangebot überwiegend Grünlandsilage			
	Anzahl Betriebe	Aufteilung der Betriebe nach Clostridiengehalten (pro g Kot) bis 24 000	46 000 – 240 000	460 000 – 11 000 000	Anzahl Betriebe	Aufteilung der Betriebe nach Clostridiengehalten (pro g Kot) bis 24 000	46 000 – 240 000	460 000 – 11 000 000
niedrig bis sehr niedrig	21 (= 100 %)	43 %	33 %	24 %	11 (= 100 %)	55 %	27 %	18 %
mittel	17 (= 100 %)	41 %	18 %	41 %	8 (= 100 %)	13 %	62 %	25 %
hoch bis sehr hoch	1 (= 100 %)		100 %		9 (= 100 %)		44 %	56 %

1) Einteilung der Betriebe: niedrig bis sehr niedrig: nie über 1.000;
mittel: 1 – 2 x über 1.000
hoch bis sehr hoch: häufiger über 1.000

Tabelle 2: Einfluss der Fütterung auf die Clostridiengehalte in Kot und Milch im Oktober 2001 mit Vergleich zur Clostridienbelastung im Winter 2000/2001

Fütterung	Clostridiengehalte im Oktober 2001 im Kot (Sporen pro g Kot)	in der Milch (Sporen pro 100 ml Milch) bei durchschnittlicher Hygiene zu erwarten	in der Milch (Sporen pro 100 ml Milch) gemessene Gehalte (1)	Clostridienbelastung im vorhergehender Winter 2000/2001 (Sporen pro 100 ml Milch)
bei Weide + Heu oder Stroh	maximal 920 (6 Betriebe)	maximal 30	maximal 90 (6 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig (maximal 450) (6 Betriebe)
	1 500 bis 9 300 (3 Betriebe)	40 bis 90	135 bis 250 (2 Betriebe) 4 (1 Betrieb)	häufig sehr hoch, bis über 11 000 (3 Betriebe)
Bei überwiegender Kleegrasfütterung	maximal 14 000 (6 Betriebe)	maximal 110	maximal 110 (5 Betriebe) 250 (1 Betrieb)	niedrig bis sehr niedrig (3 Betriebe)
				mittel (nur vereinzelt über 1 000) (3 Betriebe)
	46 000 bis 240 000 (5 Betriebe)	180 bis 390	90 bis 200(2 Betriebe)	niedrig bis mittel (selten über 1000)
			Über 1 000 (3 Betriebe)	häufig sehr hohe Gehalte von 4 500 bis 11 000
	1,1 Mio. (1 Betrieb)	780	2000	niedrig (meist unter 100)
bei überwiegender Gründland-Silagefütterung	unter 100.000 (13 Betriebe)	maximal 260	40 bis 250 (8 Betriebe)	sehr niedrig bis mittel (fast nie über 1 000) (8 Betriebe)
			330 bis 700 (3 Betriebe)	mittel (nur vereinzelt über 1 000) (3 Betriebe)
			Über 2 000 (2 Betriebe)	sehr hoch (immer über 1 000) (1 Betrieb)
	100 000 bis 400 000 (6 Betriebe)	maximal 490	40 bis 400 (3 Betriebe)	niedrig bis mittel (selten über 1 000) (2 Betriebe)
				hoch (mehrmals über 1 000): 1 Betrieb
			Über 1 000 (3 Betriebe)	mittel (nur vereinzelt über 1 000) (3 Betriebe)
	460 000 bis über 1,1 Mio. (9 Betriebe)	über 530 bis über 780	90 bis 450 (4 Betriebe)	mittel bis hoch (teilweise häufiger über 1000 bis 11 000) (4 Betriebe)
			Über 2 000 (3 Betriebe)	hoch (häufig bis 11 000): 2 Betriebe
				niedrig (1 Betrieb)

Tabelle 3: Einfluss der Fütterung auf die Clostridiengehalte in Kot und Milch im Februar / März 2002 mit Vergleich zur Clostridienbelastung der vorhergehenden Winterperioden

Fütterung	Clostridiengehalte im Februar / März 2002 im Kot (Sporen pro g / Kot)	in der Milch (Sporen pro 100 ml Milch) bei durch-schnittlicher Hygiene zu erwarten	in der Milch (Sporen pro 100 ml Milch) gemessene Gehalte	Clostridienbelastung in vorhergehenden Wintern 1996 / 97, 1998 / 99, 1999 / 2000 und 2000 / 2001	Besonderheiten beim Futter Februar / März 2002
überwiegend Heu (2 Betriebe)	maximal 360	maximal 14	2 15	sehr niedrig (1 Betrieb), mittel (1 Betrieb)	
überwiegend Kleegras (39 Betriebe)	maximal 24 000 (16 Betriebe)	maximal 90	maximal 95 (12 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig (8 Betriebe); mittel (maximal 2 x über 1 000) (4 Betriebe)	oft trockene Silage und saubere Ballen;
			150 [1)]	niedrig (1 Betrieb)	Regenwassereinwirkung
			450 – 900 [1)]	mittel (max. 1 x über 1 000) (3 Betriebe)	(2 Betriebe)
	46 000 – 240 000 (11 Betriebe)	120 – 300	maximal 250 (5 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig	Nacherwärmung (1 Betrieb); feuchte Kleegrasuntersaat (1 Betrieb)
			250 – 950 [1)] (2 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig	hoher Schmutzgehalt (1 Betrieb); feuchte Kleegrasuntersaat (1 Betrieb)
			900 – 2 800[1)] (4 Betriebe)	mittel (3 Betriebe); hoch (häufig über 1 000) (1 Betrieb)	Schimmel (1 Betrieb); feuchtes Stroh und Silage (1 Betrieb); nasser Ballen (1 Betrieb)
	460 000 – 11 Millionen (12 Betriebe)	400 – 2 600	25 – 550 (5 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig (3 Betriebe); mittel (max. 2 x über 1 000) (2 Betriebe)	Schmutzeintrag über Reifen (3 Betriebe); Regenwassereinwirkung (1 Betrieb); Nacherwärmung (1 Betrieb)
			1 500 – 11 000 [1)] (7 Betriebe)	niedrig (2 Betriebe); mittel (maximal 2 x über 1 000) (5 Betriebe)	nasse Silage oder Regenwasser (6 Betriebe); Schmutzeintrag über Reifen (1 Betrieb)

1) Hygieneniveau ist unterdurchschnittlich, da der Clostridiengehalt in der Milch höher liegt, als der Clostridiengehalt im Kot erwarten lassen

2. Teil der Tabelle: siehe nachfolgende Seite

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Fütterung	**Clostridiengehalte im Februar / März 2002**			**Clostridienbelastung in vorhergehenden Wintern 1996 / 97, 1998 / 99, 1999 / 2000 und 2000 / 2001**	**Besonderheiten beim Futter Februar / März 2002**
	im Kot (Sporen pro g / Kot)	**in der Milch (Sporen pro 100 ml Milch) bei durch-schnittlicher Hygiene zu erwarten**	**gemessene Gehalte**		
überwiegend Grünlandfutter (28 Betriebe)	maximal 24 000 (7 Betriebe)	maximal 90	maximal 95 (6 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig	oft trockene Ballen und gute Silagen
			450 [1)] (1 Betrieb)	mittel (nur 1 x über 1 000)	
	46 000 – 240 000 (12 Betriebe)	120 – 300	maximal 45 (3 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig (1 Betrieb); mittel (2 x über 1 000) (1 Betrieb)	Regenwassereinwirkung (1 Betrieb)
			240 – 450 [1)] (7 Betriebe)	niedrig bis sehr niedrig (1 Betrieb); mittel (max. 2 x über 1 000) (4 Betriebe); hoch (4 x über 1 000)(2 Betriebe)	Schmutzeintrag über Reifen (1 Betrieb)
			1 100 [1)] (1 Betrieb)	hoch (4 x über 1 000)	
			11 000 [1)] (1 Betrieb)	sehr hoch (häufig über 1000)	stärkere Nacherwärmung
	460 000 – 11 000 000 (9 Betriebe)	440 – 2 500	95 – 900 (3 Betriebe)	niedrig (2 Betriebe);	noch unklar
				mittel (1 Betrieb)	nasse Silage
			1 100 – 11 000 [1)] (6 Betriebe)	mittel (1 Betrieb); sehr hoch bis hoch (häufig über 1 000) (5 Betriebe)	nasse Silage (2 Betriebe); Schmutzeintrag über Reifen (2 Betriebe); Schimmel / Nacherwärmung (2 Betriebe)

1) Hygieneniveau ist unterdurchschnittlich, da der Clostridiengehalt in der Milch höher liegt, als der Clostridiengehalt im Kot erwarten lassen

Tabelle 4: Einfluss von Herkunft und Futtereigenschaften auf die Clostridienbelastung im Kot im Februar / März 2002

A. Anzahl Proben

Futtereigenschaften	überwiegende Grundfutter-herkunft	Anzahl Proben [1]			
		Gesamt	Clostridienbelastung im Kot (Sporen pro g Kot)		
			bis 24 000	46 000 bis 110 000	150 000 bis 11 000 000
Heu, trockene oder gute Silagen	Kleegras	22	16	3	3
	Grünland	16	7	3	6
nasse Silagen oder Regenwasser-einwirkung [2]	Kleegras	15	2	1	12
	Grünland	8		2	6
Schmutzeintrag über Reifen	Kleegras	16		1	15
	Grünland	6			6
Nacherwärmung [2] oder Schimmel-bildung [2]	Kleegras	1			1
	Grünland	2		1	1
Gesamtzahl an Proben	**Kleegras**	**41**	**18**	**4**	**19**
	Grünland	**29**	**7**	**6**	**16**

B. Relative Verteilung der Proben

Heu, trockene oder gute Silagen	Kleegras	100%	72 %	14 %	14 %
	Grünland	100 %	44 %	19 %	37 %
nasse Silagen oder Regenwasser-einwirkung [2]	Kleegras	100 %	13 %	7 %	80 %
	Grünland	100 %		25 %	75 %
Schmutzeintrag über Reifen	Kleegras	100 %		6 %	94 %
	Grünland	100 %			100 %
Nacherwärmung [2] oder Schimmel-bildung [2]	Kleegras und Grünland	100 %		33 %	67 %
Gesamtzahl an Proben	**Kleegras**	**100 %**	**44 %**	**10 %**	**46 %**
	Grünland	**100 %**	**24 %**	**21 %**	**55 %**

Doppelnennung möglich, da nasse Silagen oft auch stärker verschmutzt sind.
berücksichtigt wurden nur Silagen mit stärkerer Regenwassereinwirkung, Nacherwärmung oder Schimmelbildung.

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Tabelle 5: Vergleich von Aufstallung und Clostriedienbelastung

Aufstallung	Anzahl Betriebe	Mittlere Kuhzahl	Hygieneniveau [1] im Winter 2002			Clostridienbelastung in Milch Winter 2002 (Sporen pro 100 ml Milch)				letzte 4 Winter [2]		
			über 100	20 – 100	unter 20	< 100	100 – 1 000	1 000 – 10 000	über 10 000	niedrig bis sehr niedrig	mittel	hoch bis sehr hoch
Anbindehaltung	18	21	33 %	39 %	28 %	44 %	6 %	33 %	17 %	39 %	39 %	22 %
Boxenlaufstall	36	52	42 %	38 %	20 %	44 %	42 %	7 %	7 %	47 %	22 %	31 %
Tieflauf- oder Tret-miststall	14	36	50 %	43 %	7 %	56 %	22 %	0 %	22 %	43 %	21 %	36 %

1) Hygieneniveau: Hygieneniveau: über 100 = überdurchschnittlich gut; kleiner 100 = unterdurchschnittlich; z.B. 10: bei durchschnittlichem Hygieneniveau wären im Betrieb nur 10 % der tatsächlichen einzelbetrieblichen Clostridiengehalte in der Milch zu erwarten; Berechnung auf der Grundlage der Clostridienbelastung in Kot und Milch

2) Clostridienbelastung in letzten 4 Wintern: niedrig bis sehr niedrig: nie über 1000; mittel: 1 - 2 x über 1000; hoch - sehr hoch: häufiger über 1000

Tabelle 6: Clostridiengehalte im Kot bei unterschiedlichen Ernteverfahren sowie **mit und ohne Siliermitteleinsatz**

Clostridiengehalte im Kot (Sporen pro g Kot)	Ohne Siliermittel		mit Siliermitteln		Ballensilage oder Heu
	Ladewagen	Häcksler	Ladewagen	Häcksler	
	Relative Verteilung nach Clostridienbelastung				
bis 24 000	5 %	20 %	45 %	72 %	55 %
43 000 – 110 000	18 %	27 %	22 %	14 %	6 %
150 000 – 240 000	41 %	33 %	0 %	0 %	6 %
460 000 – 11 Mill.	36 %	20 %	33 %	14 %	33 %
Anzahl Betriebe	**22 (= 100 %)**	**15 (= 100 %)**	**9 (= 100 %)**	**7 (= 100 %)**	**18 (= 100 %)**

Tabelle 7: **Einfluss des „Euterscherens“ auf das Hygieneniveau bei unterschiedlicher Aufstallung im Februar/März 2002**

Aufstallung	Tiere geschoren	Anzahl Betriebe	Hygieneniveau [1] über 100	20 bis 100	unter 20
Anbindehaltung	Ja	7	5 [1]	1	1 [2]
	Nein	11	1 [3]	6	4
Boxenlaufstall	Ja	20	11	8	1 [4]
	Nein	16	4	6 [5]	6
Tieflauf- oder Tretmiststall	Ja	5	3	2	0
	Nein	9	4	4	1 [6]
Gesamtzahl der Betriebe	**Ja**	**32**	**19**	**11**	**2**
	Nein	**36**	**9**	**16**	**11**
		Relative Verteilung			
Anbindehaltung	Ja	100 %	72 %	14 %	14 %
	Nein	100 %	9 %	55 %	36 %
Boxenlaufstall	Ja	100 %	55 %	40 %	5 %
	Nein	100 %	25 %	38 %	38 %
Tieflauf- oder Tretmiststall	ja	100 %	60 %	40 %	0 %
	nein	100 %	44 %	44 %	11 %
Alle Betriebe	**ja**	**100 %**	**60 %**	**34 %**	**6 %**
	nein	**100 %**	**25 %**	**44 %**	**31 %**

Hygieneniveau: über 100 = überdurchschnittlich gut; kleiner 100 = unterdurchschnittlich;
z.B. 10: bei durchschnittlichem Hygieneniveau wären im Betrieb nur 10 % der tatsächlichen einzelbetrieblichen Clostridiengehalte in der Milch zu erwarten; Berechnung auf der Grundlage der Clostridienbelastung in Kot und Milch

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages[1)]

Checkliste 1: Erntefläche

Zustand/Pflege		**erwünscht**	**unerwünscht**
uneben		nein	ja
Maulwurfshügel		nein	ja
Abschleppen		ja	nein
Walzen		ja	nein
Futterreste entsorgt		nein	ja
Witterung in letzten 7 Tagen vor Schnitt	feucht	nein	ja
Feldtage (Tage zwischen Schnitt und Einfahren)		Anzahl Tage:	
Düngung/Beweidung (Eintragsweg von Clostridien)		(zur Vorbereitung einer Beratung nachfolgendes bitte ankreuzen)	
Stallmist	frisch	☐	
	gestapelt	☐	
Jauche		☐	
Gülle	unverdünnt	☐	
	verdünnt	☐	
	Biogasgülle	☐	
Düngungstermin	im Winter	☐	
	im Frühjahr (Monat:)	☐	
	nach letzter Nutzung	☐	
Beweidung	im Herbst	☐	
	vor letzter Nutzung	☐	
Futterreste auf Schnittflächen entsorgt (Ausbringungsjahr angeben):			

1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LK Weser-Ems

Dr. E. Leisen, Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Nevinghoff 40, 48135 Münster, Tel: (0251) 2376-594, Fax: (0251) 2376-841

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages[1)]

Checkliste 2: Ernte und Futteranalyse

Futterhygiene zur Erntezeit	**erwünscht**	**unerwünscht**
Erntebedingungen	trocken	nass
Nasssilage	nein	ja
Häckseln	ja	nein
Einsilierung kranker Kartoffeln	nein	ja
Einsatz von Siliermitteln[2)] (**Name:**)	ja	nein
Überfahrt von Futterstock mit Erntewagen	nein	ja
Silageverdichtung	hoch	gering
Silageabdeckung		
• direkt nach Ernteabschluss	ja	nein
• erst am nächsten Morgen	nein	ja
Analyse und Beobachtungen am Futter		
Schmutzanteil: Aschegehalt	unter 10 %	über 12 %
Proteingehalt	unter 17 %	höher
Zuckergehalt	3 - 8 %	höher
Buttersäure	keine	über 0,3 %
Ammoniak-Gehalt	bis 10%	höher
Essigsäuregehalt	2 - 3,5 %	niedriger/höher
Ansäuerung (pH-Wert)	25 DLG-Punkte	weniger als 15 DLG-Punkte
Eindringen von Regenwasser im Silo	nein	ja
Schimmelbildung		
• Oberfläche	nein	ja
• Nester	nein	ja
Nacherwärmung im Silo	nein	ja
Nacherwärmung auf Futtertisch	nein	ja

1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LK Weser-Ems
2. bei weniger als 25 % Trockenmasse: Einsatz von Ameisensäure oder Propionsäure (beim Verband beantragen);
   zwischen 25 und 50 % Trockenmasse: Milchsäurebakterien, am besten flüssige Produkte, ab 45 % generell flüssige Produkte;
   bei Gefahr von Nacherwärmung (z.B. bei geringem Vorschub): Produkte mit heterofermentativen Milchsäurebakterien (Bonsilage plus oder Sila-bac)

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages[1)]

Checkliste 3: Entnahmetechnik und Fütterungstechnik

weiter: Futterhygiene **Entnahmetechnik**	**erwünscht**	**unerwünscht**
Abtrag von Rand- und Deckschichten	ja	nein
befestigte Siloplatte	ja	nein
ordentlicher Silo-Zustand	ja	nein
befestigte Anfahrtswege	ja	nein
saubere Anfahrtswege	ja	nein
Zwischenlagerung von Siloblöcken auf dem Hof	nein	ja
Fläche zur Zwischenlagerung sauber	ja	nein
Schutz des Siloanschnittes vor Nässe/Regen/Eindringen von Luft		
• Abdecken des Silos	nein	ja
• glatter Siloanschnitt	ja	nein
• windgeschützte Seite	ja	nein
Fütterungstechnik		
täglich frisches Einholen des Futters	ja	nein
Futterreste entfernen	ja	nein
saubere Lagerfläche der Siloblöcke	ja	nein
sauberer Futtertisch	ja	nein
Trogreinigung	2 x täglich	seltener

1. Zusammengestellt von Dr. Leisen aufgrund der Erfahrungen aus der Ernte 1999, 2000 und 2001 und dem Beratungsbogen der LK Weser-Ems

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages

Checkliste 4: Stall-, Tier- und Melkhygiene

	erwünscht	unerwünscht
STALLHYGIENE		
Liegeplätze	trocken	nass
Liegeplätze	sauber	kotverschmutzt
Einstreu	gutes Stroh Sägemehl	verrottetes Stroh sporenbelastet?
Silagereste als Einstreu	nein	ja
Spaltenreinigung	mind. 2 x täglich	selten
Stallklima (Feuchte, Luft)	gut	mäßig
Füttern nach dem Melken	ja	nein
TIERHYGIENE		
verschmutzte Tiere	nein	ja
Anzahl verschmutzter Tiere		Stück
Tiere geschoren	ja	nein
Euter geschoren und nachgeschoren	ja	nein
Stallbelegung zu hoch	nein	ja
MELKHYGIENE		
Sauberkeit des Melkraumes	sauber	ungenügend
Sauberkeit des Melkplatzes und Melkstandes	sauber	ungenügend
Sauberkeit des Melkzeuges	sauber	ungenügend
häufiges Abschlagen / Abfallen des Melkzeuges	nein	ja
Beurteilung des Filters	sauber	schmutzig
Vormelken	ja	nein
Euterreinigung (mit Einwegtüchern)	ja	nein
Reinigung mit ausgekochten, sauberen Lappen	ja	nein
(Anzahl Lappen pro Gemelk)	Stück	Stück
Reinigung der verschmutzten Tiere mit Euterdusche	nein	ja
Beseitigung des Kotes nach jedem Durchgang durch Handbrause	ja	nein
Quelle: Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e. V.		