Landwirtschaftskammer
Nordrhein-Westfalen

Einfluss von Futterqualität und Hygienebedingungen auf Clostridiengehalt sowie Zellgehalt und Keimzahl in der Milch von Öko-Betrieben Nordwestdeutschlands

Abschlussbericht



Dr. Edmund Leisen
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Nevinghoff 40, 48147 Münster
Tel.: 0251 2376-721, Fax: 0251 2376-841
E-Mail: Edmund.Leisen@lwk.nrw.de

Abschlußbericht

Einfluss von Futterqualität und Hygienebedingungen auf Clostridiengehalt sowie Zellgehalt und Keimzahl in der Milch von Öko-Betrieben Nordwestdeutschlands

Bearbeitung: **Dr. E. Leisen, Öko-Team der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen**
Nevinghoff 40, 48147 Münster
☎ 0251/2376-721, Fax: 0251/2376-841; e-mail: edmund.leisen@lwk.nrw.de

Danksagung:

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes „Leitbetriebe ökologischer Landbau in NRW“ mit finanzieller Unterstützung des Landes und der EU durchgeführt. An den Kosten haben sich maßgeblich die Milchlieferanten und die Molkerei Söbbeke beteiligt.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Einleitung und durchgeführte Untersuchungen 1

2. Kurzfassung der Ergebnisse 2

3. Empfehlungen für Landwirte 3

4. Empfehlungen für Molkereien 4

5. Empfehlungen für Hofkäsereien 6

6. Ausführliche Ergebnisdarstellung und Bewertung ausgewählter Einflussfaktoren 7

6.1 Ursachen für unterschiedliche Clostridienbelastungen im Kot 7

6.1.1 Einzelbetriebliches Belastungsniveau 7

6.1.2 Gülleausbringung und Einsatz von Stallmist 8

6.1.3 Silagereste nicht auf Schnittflächen ausbringen 9

6.1.4 Grünlandpflege 9

6.1.5 Düngung und Nutzung von Problemflächen 10

6.1.6 Ernte- und Lagerbedingungen 10

6.1.7 Nässe und Schmutz bereiteten Probleme 12

6.1.8 Vorsicht vor Schmutzeintrag ins Silo und auf den Futtertisch 12

6.1.9 Vergleich von Ballensilagen mit Silagen aus Fahrsilos 13

6.1.10 Häckseln und Siliermitteleinsatz verbessern Silierbedingungen 15

6.2 Clostridienbelastung unterschiedlicher Futterarten 16

6.2.1 Weidegang mit Heu- oder Strohzufütterung 16

6.2.2 Kleegrassilagen 16

6.2.3 Grünlandsilagen 17

6.2.4 Mais- und Getreideganzpflanzensilagen 17

6.3 Einfluss der Fütterung auf die Clostridienbelastung im Kot im Herbst 2001 18

6.3.1 Clostridienbelastung im Kot bei Weidenutzung mit Zufütterung von Heu oder Stroh 18

6.3.2 Clostridienbelastung im Kot bei Weidenutzung mit Zufütterung von Kleegrassilagen 19

6.3.3 Clostridienbelastung im Kot bei Weidenutzung mit Zufütterung von Grünlandsilagen 22

6.4 Einfluss der Fütterung auf die Clostridienbelastung im Kot im Februar/März 2002 24

6.4.1 Clostridienbelastung im Kot bei Heufütterung 24

6.4.2 Clostridienbelastung im Kot bei Fütterung von Kleegrassilagen 24

6.4.3 Clostridienbelastung im Kot bei Fütterung von Grünlandsilagen 24

6.4.4 Einfluss von Futtereigenschaften auf die Clostridienbelastung im Kot 26

6.4.5 Clostridienbelastung im Kot bei Fütterung von Mais- und Getreideganzpflanzensilage 28

6.5 Einfluss der Hygienebedingungen auf die Clostridien-belastung in der Milch 28

6.5.1 Geschorene Euter bringen Vorteile 30

6.5.2 Einfluss der Aufstallung auf das Hygieneniveau 31

6.5.3 Zeiten mit verminderter Aufmerksamkeit 34

6.5 Grünlandregionen benachteiligt 35

6.6 Einfluss von Clostridienbelastung und Hygieneniveau auf Zellgehalt und Keimzahl 36

Anhang

Checklisten 1, 2, 3 und 4

1. Einleitung und durchgeführte Untersuchungen

Problemstellung

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

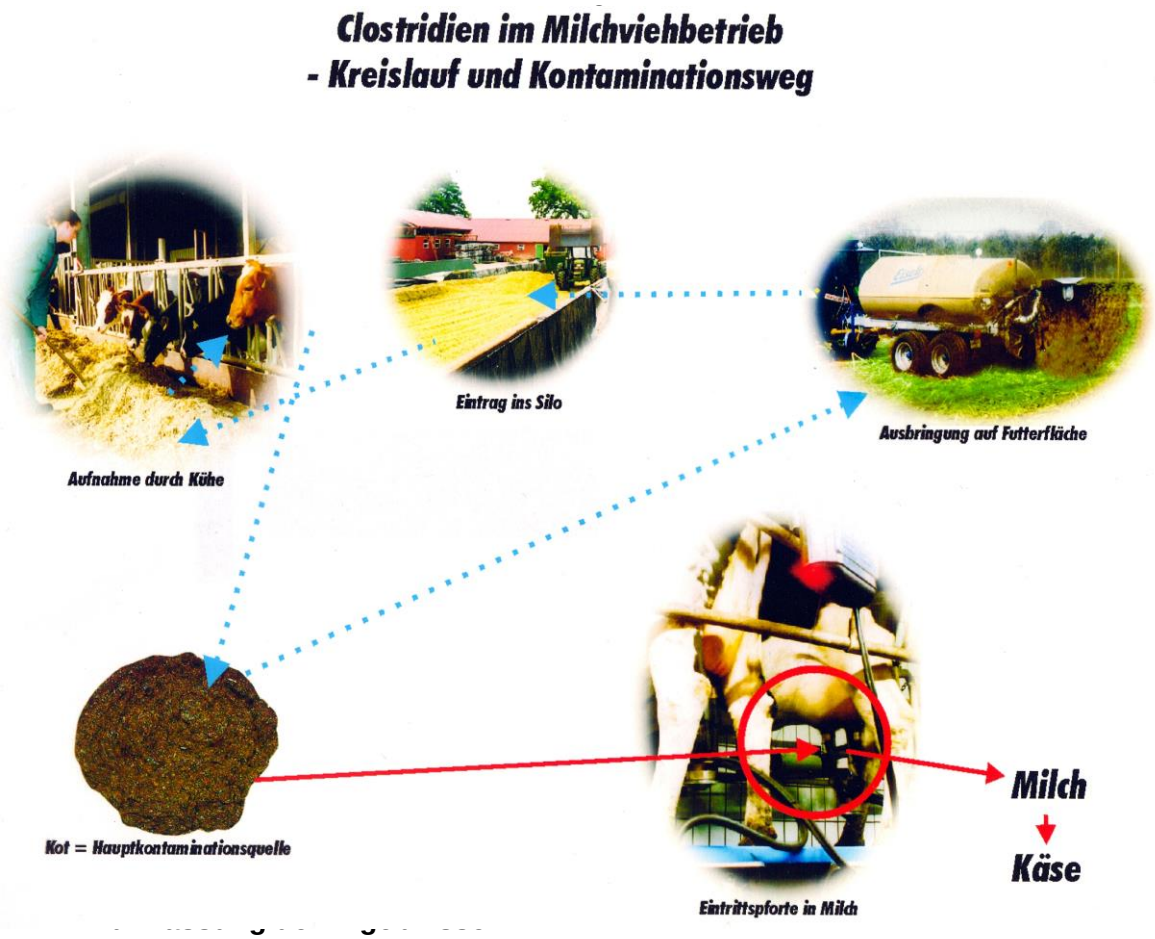
Im Winter 2001/ 2002 war die Clostridienbelastung in der Milch auf vielen Betrieben höher als in den vorangegangenen Wintern. Dies hatte sowohl Auswirkungen auf die Käseherstellung in Hofkäsereien als auch in Molkereien. In einigen Hofkäsereien traten vermehrt Fehlchargen auf, empfindliche Käsesorten 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 erneut auf 70 Betrieben die Clostridiengehalte in Kot und Milch untersucht. Bei Milch erfolgte die Clostridienuntersuchung an der Milchwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt in Oldenburg, bei Kot an der LUFA Münster. Zellgehalt und Keimzahl wurden beim Landeskontrollverband in Münster bestimmt (Mittel von 2 Messterminen).

Die Hygienebedingungen ließen sich aus dem Vergleich von Clostridienbelastung in Kot und Milch abschätzen. Als Maßstab für ein mittleres Hygieneniveau wurde die Regressionsgerade in Abbildung 1 auf Seite 29 verwendet.

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.



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**.
3. **Einfluss des Futters** auf die Clostridienbelastung in der Milch bei **durchschnittlichen Hygienebedingungen** im Betrieb:
   - Bei **Weidenutzung** mit Heu- oder Strohzufütterung lagen die Gehalte unter 40, bei Betrieben mit innerbetrieblich höherer Clostridienbelastung (höhere Clostridiengehalte in Futter und Kot) 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** 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:
   - 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 sehr 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.
5. Bei **Anbindehaltung** beeinflussten die Hygienebedingungen den **Zellgehalt** in der Milch.
6. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen werden Empfehlungen für Landwirte, Molkerei und Hofkäsereien herausgegeben.

3. 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 auch diese Betriebe mit den beiliegenden Checklisten Schwachstellen aufdecken.
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.

- 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.
- **Regenwassereinwirkung, Schimmelbildung** und **Nacherwärmung** bis zum Futtertisch vermeiden. Feuchtes Stroh kann ebenfalls Probleme bereiten.
- **Schwierige Stellen** (am Beginn und Ende des Silos, an Rand und Oberfläche, größere Bereiche bei Regenwassereinwirkung) großzügig aussortieren.
- 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.
  Wichtig: **Siliermittel rechtzeitig vor Ernte beschaffen**.
- **Häckseln** verbessert die Gärbedingungen.
- 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.
- **Bei Problemfutter:** besonders auf Stall-, Tier- und Melkhygiene achten (Checkliste 4).

4. Empfehlungen für Molkereien

1. Eine sehr niedrige Clostridienbelastung hat Milch in der Regel bei reiner **Heufütterung**. Wird Heufütterung vorgeschrieben, sind erhöhte einzelbetriebliche Aufwendungen erforderlich. Die Auszahlungspreise müssen entsprechend hoch sein.
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.

5. 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.

Vor allem in Grünlandregionen ist sicherheitshalber die Erzeugung von trockenen Silagen (Vorsicht: Häckseln und ausreichend verdichten!) oder Ballensilagen (Einsatz von Pressen mit Schneidvorrichtung, direkt wickeln) zu bevorzugen. Bei feuchten Silagen sollten immer Siliermittel eingesetzt werden. Werden weniger gute Silagen verfüttert, ist die Käseherstellung vorübergehend einzustellen. Silagereste sollten möglichst kompostieren.

6. Ausführliche Ergebnisdarstellung und Bewertung ausgewählter Einflussfaktoren

Im folgenden werden die einzelnen Einflussfaktoren auf die Clostridienbelastung genauer betrachtet.

6.1 Ursachen für unterschiedliche Clostridienbelastungen im Kot (Spiegelbild von Clostridienbelastung im Futter)

Die Clostridienbelastung im Kot ist im Winter 2001/2002 sehr unterschiedlich ausgefallen: Gemessen wurden zwischen 20 und über 11.000.000 Sporen pro g Kot. Die Ursachen können vielfältig sein (Einzelbetriebliches Belastungsniveau, Zustand der Erntefläche, Düngung, Umgang mit Silageresten, Einsatz organischer Dünger, Ernte- und Lagerbedingungen, Entnahme- und Fütterungstechnik). Checklisten 1, 2, 3.

6.1.1 Einzelbetriebliches Belastungsniveau

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Clostridiengehalte im Kot fällt auch die Clostridienbelastung in Gülle und Stallmist sehr unterschiedlich aus. Werden höher belastete Dünger auf Schnittflächen ausgebracht, werden auch Futterpflanzen und damit die nächste Ernte stärker belastet. Eine hohe Belastung bei der Fütterung ist damit schon vorprogrammiert, der innerbetriebliche Kreislauf ist geschlossen.

Dieser innerbetriebliche Kreislauf wirkt sich vor allem auf Grünlandbetrieben aus (Tabelle 1). Grünlandbetriebe, die in den vergangenen Wintern eine geringe Belastung hatten, hatten in diesem Winter zu 55 % niedrige Clostridiengehalte im Kot von maximal 24 000 Sporen. Derart niedrige Gehalte gab es bei keinem Betrieb mit hoher bis sehr hoher Clostridienbelastung in der Vergangenheit. Diese Betriebe hatten auch in diesem Winter häufig hohe Gehalte im Kot.
Bei Verfütterung von Kleegrassilagen lässt sich ein Einfluss der bisherigen Clostridienbelastung auf die Clostridiengehalte im Kot nicht erkennen. Die Ursachen für hohe Clostridiengehalte liegen hier weniger im innerbetrieblichen Kreislauf, als vielmehr bei Problemen mit der aktuellen Qualität des Futters. Gerade bei Kleegrassilagen sind im letzten Jahr Nasssilagen und stärker verschmutzte Silage eingefahren worden. Anders als in Grünlandbetrieben muss sich dies aber nicht

nachteilig auf die kommende Ernte auswirken. Werden die hoch belasteten organischen Dünger oder auch Silagereste auf Ackerland eingearbeitet, so wird der innerbetriebliche Kreislauf unterbrochen.

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 – Anzahl Betriebe	Aufteilung der Betriebe nach Clostridiengehalten (pro g Kot)			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		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

6.1.2 Gülleausbringung und Einsatz von Stallmist

Bei Ausbringung von Gülle bringen Schleppschuh- oder Schlitzdrillverteiler Vorteile. Bei diesen Techniken gelangt die Gülle auf bzw. in den Boden und nicht auf die Futterpflanzen. Der innerbetriebliche Kreislauf wird somit unterbrochen. Zwei Betriebe, die diese Techniken einsetzen, hatten trotz nur mittlerer Antrocknung niedrige Clostridiengehalte im Kot.
Vorteilhaft scheint auch das Kompostieren von Stallmist oder zumindest von Silageresten zu sein. So zumindest die Erfahrung auf zwei Betrieben, die unter nicht immer günstigen Rahmenbedingungen bei Kompostierung geringe Clostridiengehalte im Kot und wohl auch ein niedriges innerbetriebliches Belastungsniveau haben.

Nach Ausbringung von strohigem Stallmist oder dickflüssiger Gülle kann das Erntegut stärker belastet sein. Dies zeigen auch Probeschnitte aus Westfalen-Lippe.

Nach Ausbringung von strohigem Stallmist ausgangs Winter enthielt der 1. Schnitt bei 30 dt/ha Aufwuchs (normale Schnittmenge beim 1. Schnitt im Frühjahr) bis zu 5 % Stroh aus dem Stallmist. Hohe Belastungen auf dem Aufwuchs müssen sich unter günstigen Erntebedingungen nicht gravierend auswirken. In trockenen Silagen und bei Heu kommt es auch kaum zu einer Vermehrung. Kann das Futter aber nicht ausreichend und nicht gleichmäßig angetrocknet werden oder sind der Zuckergehalt niedrig und die Pufferkapazität hoch (lange Liegezeiten auf dem Feld, hohe Proteingehalte oder höhere Schmutzanteile), so kann der hohe Clostidiengehalt im Aufwuchs den Gärverlauf erheblich beeinträchtigen. Probleme gibt es dann sowohl bei der Futterqualität als auch bei der Käseherstellung.

6.1.3 Silagereste nicht auf Schnittflächen ausbringen

Untersuchungen der Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen zeigen, dass Randbereiche von Fahrsilos eine sehr hohe Clostridienbelastung haben können. Dann liegen die Gehalte 1 000 bis 10 000-fach höher als im inneren Bereich des Silohaufens. Silagereste ausgebracht auf Schnittflächen können deshalb die zukünftige Ernte erheblich mit Clostridien belasten. In Ackerbaubetrieben sollten sie ausschließlich auf Ackerflächen ausgebracht werden. Grünlandbetriebe sollten vor der Ausbringung die Silagereste möglichst kompostieren oder auf Flächen ausbringen, die nur beweidet werden.

6.1.4 Grünlandpflege

Durch Walzen, Schleppen oder Striegeln wird eine saubere Ernte vorbereitet. Wo dies im Jahr 2001 nicht erfolgte, gab es teilweise eine erhebliche Clostridienbelastung im Futter. Gewalzt werden sollten humose und anmoorige Flächen, die im Winter aufgefroren sind. Mit dem Abschleppen und Striegeln werden Bodenunebenheiten und Maulwurfshaufen eingeebnet und verteilt, sowie Pflanzen von Gülle und Stallmist befreit.

6.1.5 Düngung und Nutzung von Problemflächen

Auf schlecht abtrocknenden Flächen (Waldränder, Tal- oder Schattenlagen, Flächen mit dichtem und überständigem Aufwuchs) oder auch Schlägen mit hohem Maulwurfsbesatz, die häufig schwach angetrocknetes oder auch stärker verschmutztes Futter liefern, sollten möglichst keine organischen Dünger, zumindest aber keine stark belasteten ausgebracht werden. Anderenfalls ist die Gefahr sehr groß, dass Problemsilagen entstehen.
Bei der Ernte sollten diese Flächen getrennt siliert (z. B. in Ballen) oder als Heu gewonnen werden. Wird das Futter dieser Flächen zusammen mit gutem Futter in einem Fahrsilo eingebracht, ist der gesamte Futterstock erheblichen Belastungen ausgesetzt. Bei getrennter Lagerung ist auch eine gezielte Fütterung an Rinder möglich.

6.1.6 Ernte- und Lagerbedingungen

Wurde das Futter sauber gewonnen und zügig angetrocknet und sind die Bedingungen im Futterstock optimal, so können sich Clostridien kaum vermehren. Ziel dabei: schnelle und ausreichende Ansäuerung des Futters zur Unterdrückung von mehr Schädlingen.
Über Maßnahmen zur Förderung der Gärqualität von Grassilagen informiert Tabelle 2.

Tabelle 2 : Maßnahmen zur Förderung der Gärqualität von Grassilagen [1)]	
	Maßnahmen

Ziel	- pflanzenbaulich	- siliertechnisch
Erhöhung des Zuckergehaltes	• Schaffung und Erhaltung weidelgrasreicher Bestände	• Zusatz zuckerhaltiger Futter- bzw. Siliermittel
Verminderung des Gehaltes an puffernden Substanzen	• Kein zu hoher Kleeanteil • Bestände nicht verkrauten lassen	• nicht zu früh mähen (Rohfaser 21 % i.d.TM, Schnittzeitpunkt im optimalen Bereich) • geringer Schmutzeintrag
Reduzierung der Zuckerveratmung durch die Pflanzen	---	• rasches Anwelken durch Schwadaufbereitung, Zetten, Wenden und rechtzeitiges Bergen (maximal zwei Tage)
Beschleunigung der Verfügbarkeit von Zucker für die Milchsäurebakterien (MSB)	---	• anwelken • mähen mit Aufbereitern • gute Zerkleinerung (< 4 cm) (Schnittlängen < 8 cm, Häckselängen < 4 cm) • Zusatz zuckerhaltiger Futter- bzw. Siliermittel
Erhöhung der Anzahl an wirksamen MSB	---	• applizieren geeigneter MSB-Präparate
Verminderung der Anzahl unerwünschter Keime (z.B. Clostridiensporen)	• Schaffung einer dichten Grasnarbe • Vermeidung von Bodenunebenheiten durch regelmäßiges Schleppen und Walzen • Einsatz alternativer Gülleverteiltechniken zur Breitverteilung (bodennahe Ausbringung) • Silagereste nicht auf Schnittflächen	• nicht zu tief mähen (bei Dauergrünland nicht unter 5 cm, bei Ackergras nicht unter 7 cm) • Schnitt von Problemflächen bei abgetrocknetem Bestand • Schwad möglichst nicht bei Tau bearbeiten • Zett-, Wende- und Schwadtechnik nicht zu tief einstellen • Einsatz geeigneter Siliermittel • Problemflächen getrennt ernten und in Ballen silieren oder heuen
Schnelle Ausschaltung luftabhängiger Mikroorganismen	---	• zügige Ernte, Futterbergung und Silobefüllung • hohe Verdichtung • wirksame Abdichtung (bei mehrtägiger Befüllung Zwischenabdeckung erforderlich!)

1) Zusammenstellung in Anlehnung an die Empfehlungen aus der Broschüre „Futterkonservierung“ der nordwestdeutschen Landwirtschaftskammern, 6. Auflage, 2002

6.1.7 Nässe und Schmutz bereiteten Probleme

Witterungsbedingt traten im Winter 2001/2002 Nasssilagen sowie Silagen mit Regenwassereinwirkung, aber auch stärker verschmutzte Silagen häufiger auf (siehe Kapitel 6.4.4). Betroffen davon waren sowohl ökologisch als auch konventionell wirtschaftende Betriebe. Derartige Silagen aber auch weniger angetrocknete kleereiche Silage bereiten gerade im ökologischen Landbau Probleme. Den konventionellen Betriebe werden bei derartigen Silagen chemische Siliermittel empfohlen. Die EU-Verordnung lässt diese Mittel bei Bedarf zwar ebenfalls zu. Mehrere Ökoverbände schließen den Einsatz in Deutschland aber aus. Ohne Säurezusatz verläuft die Ansäuerung aber nur langsam und ist oft nicht ausreichend. In derartigen Silagen können sich Clostridien stark ausbreiten.

Ins Futter gelangen Clostridien vor allem bei stärkerer Verschmutzung. Diese bewirkt aber auch eine Abpufferung der Säuren und begünstigt damit zusätzlich die Lebensbedingungen der Gärschädlinge. Vermieden werden sollte ein „Einschmieren“ von Erde beim Schnitt oder bei den nachfolgenden Erntemaßnahmen. Geschnitten werden sollte erst, wenn der Bestand ausreichend abgetrocknet ist. Dies gilt vor allem für Problemflächen (beispielsweise hohem Maulwurfsbesatz). Die Schnitthöhe sollte bei mindestens 5 cm, bei Kleegras bei mindestens 7 cm liegen. Im weiteren Verlauf dürfen die Erntemaschinen nicht zu scharf eingestellt werden.

6.1.8 Vorsicht vor Schmutzeintrag ins Silo und auf den Futtertisch

Bei feuchten Bodenverhältnissen kann über die Bereifung Schmutz ins Fahrsilo gelangen. Die Erfahrungen gerade aus 2001 zeigen, dass derart gewonnene Silagen stark clostridienbelastet sein können. Je nach einzelbetrieblicher Situation (unbefestigte Anfahrtswege) lässt sich dies nicht immer verhindern. Günstig ist, wenn zumindest das Silo selbst auf einer festen Platte steht und der Walzschlepper auf befestigten und sauberen Flächen arbeiten kann. Notfalls Stroh vors Silo legen.
Sind die Böden nicht ausreichend abgetrocknet und ist mit stärkerem Schmutzeintrag zu rechnen, haben Ballensilage Vorteile. Zum Schmutzeintrag kann es aber auch noch auf dem Futtertisch kommen, wenn der Futterwagen mit verschmutzten Reifen arbeitet.

6.1.9 Vergleich von Ballensilagen mit Silagen aus Fahrsilos (siehe auch Tabelle 3)

Bei Ballensilagen traten besonders häufig niedrige Clostridiengehalte von maximal 24 000 Sporen pro g Kot auf. Eine höhere Belastung gab es ausschließlich bei nassen Silagen, Regenwassereinwirkung oder höheren Schmutzgehalt. Anders als bei Fahrsilos gibt es bei Ballensilagen keinen Schmutzeintrag über die Bereifung der Erntemaschinen.
Ballensilagen sind vor allem für kleinere Betriebe und bei geringen Erntemengen von Vorteil. Problemflächen sollten ebenfalls in Ballen siliert und an Rinder verfüttert oder als Heu gewonnen werden. Ballensilagen können etwas stärker angetrocknet sein, da sie sich relativ schnell verfüttern lassen und Sauerstoff nur kurz einwirken kann. Vorteile bringen Pressen mit Schneideeinrichtung. Das Futter wird dann besser verdichtet, lässt sich leichter entnehmen und wird auch besser gefressen. Die gepressten Ballen sind zügig, möglichst zeitgleich, einzuwickeln. Schimmelbildung und Fehlgärungen können ansonsten die Folge sein. Für ausreichend Schutz vor Beschädigungen an der Folie muss gesorgt werden, damit Regenwasser nicht eindringen kann sowie Nacherwärmung und Schimmelbildung vermieden werden. Ballen sollten nie auf gewachsenen Boden gelagert werden, sondern stets auf einer für Mäuse inakzeptablen Kiesunterlage. Gute Ballensilagen werden nicht nur gerne gefressen. Die Clostridienbelastung ist meist gering.

Bei Fahrsilos traten niedrigere Clostridiengehalte von max. 24 000 Sporen pro g Kot bei Betrieben mit fester Platte nur in 32 % (12 von 37 Betrieben) bzw. bei Betrieben ohne feste Platte in 18 % (3 von 17 Betrieben) der Fälle auf. Eine höhere Belastung zeigte sich im Fahrsilo häufiger auch bei mittel bis stärker angetrockneter und saubererer Silage.

Tabelle 3: Einfluss von Futterlagerung – Ballen, Fahrsilo mit oder ohne Festplatte- auf die Clostridiengehalte im Kot im Februar / März 2002

Futterlagerung	Clostridiengehalte im Kot (Sporen pro g Kot)	Anzahl Proben	Anmerkungen zur Futterbergung und Futterqualität
Ballen	bis 24 000	10	Heu (2 Betriebe), trockene Silagen (6 Betriebe), mittlere T-Gehalt (2 Betriebe)
	110 000	1	unterschiedliche Qualität
	240 000 – 11 000 000	7	Silage zumindest teilweise nass (5 Betriebe); Regenwassereinwirkung (1 Betrieb); hoher Schmutzgehalt (1 Betrieb)
feste Platte	bis 24 000	12	mittel bis stärker angetrocknete und saubere Silagen (11 Betriebe) etwas Regenwassereinwirkung von Seite her, aber gut aussortiert (1 Betrieb); Siliermitteleinsatz und Häckseln (5 Betriebe); Siliermitteleinsatz oder Häckseln (5 Betriebe)
	46 000 – 110 000	6	mittel bis stärker angetrocknete und saubere Silagen (6 Betriebe); etwas Nacherwärmung und Regenwassereinwirkung, aber gut aussortiert (1 Betrieb); Siliermitteleinsatz oder Häckseln (4 Betriebe)
	150 000 – 11 000 000	19	nasse Silagen (7 Betriebe); Schmutzeintrag über Reifen (9 Betriebe); Regenwassereinwirkung (3 Betriebe) Nacherwärmung (1 Betrieb); äußerlich unproblematische Silagen (6 Betriebe); Siliermitteleinsatz oder Häckseln (8 Betriebe)
ohne feste Platte	bis 24 000	3	mittel bis stärker angetrocknete und saubere Silagen (2 Betriebe); Regenwassereinwirkung von unten, aber nicht verfüttert (1 Betrieb); Siliermitteleinsatz oder Häckseln (2 Betriebe)
	46 000 – 110 000	4	mittel bis stark angetrocknet (3 Betriebe); feuchtere Schichten (1 Betrieb); Siliermitteleinsatz oder Häckseln (3 Betriebe)
	150 000 – 11 000 000	10	nasse Silagen (3 Betriebe; Regenwassereinwirkung (1 Betrieb); Schmutzeintrag über Reifen (6 Betriebe); äußerlich unproblematische Silagen (2 Betriebe); Siliermitteleinsatz bei Schmutzeintrag oder späterer Regenwassereinwirkung (2 Betriebe)

Häckseln und Siliermitteleinsatz haben bei vielen Silagen zu einer Verbesserung der Silierbedingung geführt. Näheres zur Wirkungsweise siehe nachfolgendes Kapitel.

6.1.10 Häckseln und Siliermitteleinsatz verbessern Silierbedingungen

Gehäckseltes Futter kann besser verdichtet werden und es steht mehr Zucker für die Milchsäurebildung zur Verfügung. Der Besatz an Milchsäurebakterien wird durch den Zusatz von Siliermitteln erhöht. Die beschleunigte Ansäuerung schränkt die Ausbreitung von Gärschädlingen einschließlich Clostridien ein.
Dies zeigen auch die Erfahrungen der Ernte 2001. Durch den Einsatz von Häcksler und Siliermitteln konnten sich Clostridien weniger stark ausbreiten (Tabelle 4). Bei Silagen ohne Siliermitteleinsatz traten Clostridiengehalte im Kot (Spiegelbild der Belastung im Futter) von über 150 000 Sporen pro g in 77 % der Betriebe auf, nach Häckslereinsatz immer noch in 53 % der Betriebe. Eine derart hohe Belastung trat bei Siliermitteleinsatz nur selten auf. In 45 %, bei gleichzeitigem Häckseln sogar in 72 % der Betriebe ist die Clostridienbelastung mit maximal 24.000 Sporen pro g Kot sehr niedrig ausgefallen.
Es gab zwar auch Betriebe, die ohne Häckseln und Siliermitteleinsatz wenig belastete Silagen erzeugt haben. Hier sind aber die übrigen Rahmenbedingungen optimal gewesen. Da dies witterungsbedingt nicht immer abgeschätzt werden kann, sollten Siliermittel sicherheitshalber immer zur Verfügung stehen.
An ihre Grenze gelangen Siliermittel, wenn das Futter sehr feucht oder stärker verschmutzt ist. Unter diesen Bedingungen traten auch 2001 hohe Clostridienbelastungen trotz Siliermitteleinsatz auf. Falls die Rahmenbedingungen allerdings nicht allzu problematisch sind, kann mit Milchsäurebakterien wenigstens noch Futter für Rinder erzeugt werden. Darauf weisen zumindest Erfahrungen aus der Praxis hin. Sicherer in derartigen Situationen ist das Silieren mit chemischen Siliermitteln. Der Einsatz ist allerdings nicht bei allen Ökoverbänden zulässig.

Tabelle 4: Clostridiengehalte im Kot bei unterschiedlichen Ernteverfahren 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 %)**

6.2 Clostridienbelastung unterschiedlicher Futterarten

Die Clostridienbelastung wird maßgeblich durch die Futterart beeinflusst.

6.2.1 Weidegang mit Heu- oder Strohzufütterung

Auf Weidepflanzen sowie auf trockenem und sauberem Stroh und Heu befinden sich in der Regel nur wenige Clostridien.

6.2.2 Kleegrassilagen (einschließlich Landsberger Gemenge)

Wo Kleegrasflächen vor der Nutzung nicht beweidet wurden und auch keine organische Düngung auf den Bestand aufgebracht wurde, ist unter normalen Bedingungen mit einer geringen Belastung auf den Pflanzen und nach der Ernte in der Silage zu rechnen. Unter ungünstigen Bedingungen (vor allem bei stärkerer Verschmutzung, zu geringer Antrocknung, nicht ausreichender Verdichtung, zu geringer Säuregehalte, Eindringen von Regenwasser) kann die Clostridienbelastung in der Silage aber trotzdem stark ansteigen.

Besonders mehrjährig genutzte Kleegrasflächen werden auf fast allen Betrieben vor der Nutzung mit organischen Düngern gedüngt oder häufig auch im Herbst beweidet. Hier kommt der innerbetriebliche Kreislauf zur Wirkung. Die Clostridienbelastung auf Boden und Pflanzen kann dann höher sein.
Einen entscheidenden Einfluss auf die Vergärbarkeit des Erntegutes hat die Pflanzenzusammensetzung. Weidelgräser enthalten viel Zucker und sind leichter vergärbar als andere Grasarten. Das Futter wird schnell angesäuert, so dass die Vermehrung von Clostridien nach kurzer Zeit gestoppt wird. Weißklee, Rotklee und Luzerne sind weniger gut vergärbar. Sie enthalten weniger Zucker und darüber hinaus viel Protein. Weniger Zucker bedeutet weniger Nahrung für die Milchsäurebakterien, die Säurebildung läuft deshalb langsamer ab. Viel Protein bedeutet starke Abpufferung der Säuren und damit geringere Ansäuerung. Eine ausreichende Antrocknung ist gerade bei kleereichen Beständen wichtig. Dann können sich Clostridien kaum ausbreiten. Rotklee und Luzerne sind bei fortgeschrittener Entwicklung aber auch stängeliger und lassen sich weniger gut verdichten. Nacherwärmung kann verstärkt auftreten. Häckseln bringt hier Vorteile.

6.2.3 Grünlandsilagen

Fast alle Grünlandflächen haben vor der Nutzung eine organische Düngung in Form von Stallmist oder Gülle erhalten. Damit wirkt der innerbetriebliche Kreislauf: Clostridien im Kot werden ausgebracht und erhöhen auf der Boden- und Pflanzenoberfläche die Clostridienbelastung. Automatisch ist dann auch die von diesen Flächen gewonnene Silage schon stärker belastet.
Die Pflanzenzusammensetzung des Aufwuchses hat auch bei Grünland einen entscheidenden Einfluss auf die Vergärbarkeit. Weidelgräser vergären schnell, die sonstigen Gräser und insbesondere auch die Kleearten deutlich langsamer (näheres siehe vorheriges Kapitel).

6.2.4 Mais- und Getreideganzpflanzensilagen

Zu Mais werden organische Dünger in der Regel noch vor der Saat in den Boden eingearbeitet oder im späteren Stadium mit Schleppschläuchen ausgebracht. Die Clostridienbelastung auf der Maispflanze selbst ist als niedrig einzuschätzen.

Getreide erhält im Frühjahr oft noch eine organische Düngung, wobei Clostridien auf die Blätter gelangen können. Diese nahe am Boden und früh entwickelten Blätter sterben aber bis zur Ernte ab. Die Clostridienbelastung auf der Getreidepflanze dürfte deshalb niedrig ausfallen.

Ein Eintrag ins Silo kann aber über an Erntemaschinen anhaftende Erde erfolgen. Unter ungünstigen Bedingungen (beispielsweise stärkerer Schmutzeintrag, höhere Feuchte) kommt es im Silo zu einer Clostridienvermehrung und erhöhter Buttersäurebildung.

Bei TMR-Fütterung kann noch ein anderer Effekt hinzukommen. Wird Mais mit stärker belasteter Grassilage zusammen verfüttert, so kann es noch auf dem Futtertisch zu einer sprunghaften Vermehrung von Clostridien kommen. Den Gärschädlingen aus der stärker belasteten Grassilage steht nun mit dem zuckerreichen Mais erneut Nahrung zur Verfügung. Clostridien vermehren sich vor allem, wenn das Futter warm wird.

6.3 Einfluss der Fütterung auf die Clostridienbelastung im Kot im Herbst 2001 (siehe auch Tabelle 5)

6.3.1 Clostridienbelastung im Kot bei Weidenutzung mit Zufütterung von Heu oder Stroh im Herbst 2001

Betriebe mit Beweidung hatten Clostridiengehalte im Kot zwischen weniger als 30 (darunter wurde nicht genauer bestimmt) und 9.300 pro g Kot. Alle Betriebe haben neben dem Weidegang Heu oder Stroh zugefüttert. Bei dem meist relativ jungen Aufwuchs im Oktober 2001 war eine Ergänzung mit strukturreichem Futter auch anzuraten.
6 Betriebe mit Werten unter 1.000 Clostridien im Kot hatten in der Vergangenheit auch immer niedrigere Clostridiengehalte in der Milch, 4 Betriebe im vergangenen Winter sogar durchweg weniger als 60 Clostridien pro 100 ml Milch. Die geringe innerbetriebliche Belastung trägt auf diesen Betrieben auch dazu bei, dass trotz

Stallmist- oder Gülledüngung die Clostridienbelastung auf dem Weidefutter niedrig bleibt.
Die 3 Betriebe mit über 1.000 Clostridien pro g Kot hatten in den beiden letzten Wintern zumindest zeitweise eine extrem hohe Belastung. Mindestens einmal wurden dabei sogar Gehalte von mehr als 11.000 Clostridien pro 100 ml Milch gemessen. Die Weideflächen waren zum Teil im Frühjahr mit Stallmist gedüngt worden. Aufgrund der hohen innerbetrieblicher Belastung sind dabei wahrscheinlich viele Clostridien aufs Futter ausgebracht worden, vor allem dort, wo Futterreste im Stallmist mit eingemischt waren. Die Belastung während des Weidegangs ist im Vergleich zum Winter zwar gering, liegt aber deutlich über Betrieben mit einer geringeren innerbetrieblichen Belastung.

6.3.2 Clostridienbelastung im Kot bei Weidenutzung mit Zufütterung von Kleegrassilagen im Herbst 2001

Im folgenden werden diejenigen Betriebe berücksichtigt, bei denen Kleegrassilagen einen größeren Anteil des Grundfutters ausmachten (40% bis 90 %). Gleichzeitig hatten die Kühe auf fast allen Betrieben noch Weidegang.
Von 12 Betrieben mit Kleegrassilagefütterung hatten 6 Betriebe zwischen 920 und 14 000 Clostridien in einem g Kot. Diese vergleichsweise niedrige Clostridienbelastung wurde auch auf 3 Betrieben mit Feldmieten gemessen.

Eine höhere Clostridienbelastung bei Kleegrasfütterung trat nur unter schwierigen Bedingungen auf: Von den 6 Betrieben mit höherer Clostridienbelastung hatten 3 Betriebe (46 000 bis 240 000 Clostridien in einem g Kot) eine nasse Silage oder es hatte beim Silieren reingeregnet.

Bei einem weiteren Betrieb (150 000 Clostridien in einem g Kot) war die rotkleebetonte Silage wahrscheinlich aufgrund der sehr hohen Rohproteingehalte kaum durchsiliert (pH: 5,7) und zeigte trotz einer vergleichsweise schwachen Antrocknung von 32 Prozent T noch Schimmelbildung. Hier lag eine Silage vor, die zwar vom Energiegehalt als sehr gut bewertet (6,7 MJNEL), die aber trotzdem aufgrund der schlechten Silierung als wenig geeignet für die Milchviehfütterung anzusehen ist.

Tabelle 5: 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)

Nach entsprechender vorangegangener Erfahrung mit schlechter Futteraufnahme wird die Silage derzeit nur noch an Jungrinder verfüttert.

Übrigens: Eine vergleichbare Einschätzung gab es auch bei einer Grünlandsilage. Beide Silagen zeigen, wie wichtig eine Untersuchung der Gärqualität schon vor Öffnen des Silos sein kann. In beiden Fällen war voraussehbar, dass bei der Fütterung aber auch bei der Clostridienbelastung mit Problemen zu rechnen ist. Frühzeitig kann eingeschätzt werden wo (beispielsweise nur zu Rindern) und wann (im Winter oder Sommer) die Silage am besten einzusetzen ist.

Auf einem Betrieb (240 000 Clostridien in einem g Kot) ist die Silage relativ gut ausgefallen. Die Silage wurde aber von Flächen gewonnen, auf denen im Frühjahr zusammen mit Stallmist Silagereste verteilt wurden. Der Betrieb hatte in der Vergangenheit häufig sehr hohe Clostridiengehalte in der Milch. Über die Silagereste sind gerade hier viele Clostridien aufs Kleegras gelangt.
Völlig unerwartet hoch sind die Clostridiengehalte auf einem Betrieb ausgefallen und zwar sowohl im Kot (1,1 Millionen Clostridien in einem g Kot) als auch in der Milch (um 2000 Clostridien pro 100 ml Milch). Eine derart hohe Clostridienbelastung in der Milch wurde auf diesem Betrieb in den letzten Jahren nie gemessen. Meist lagen die Gehalte in der Milch unter 100 Clostridien pro 100 ml Milch. Die Futteranalyse zeigte nur einen etwas erhöhten Schmutzanteil, die Gärqualität war sehr gut. Durch eine 2. Probenahme sowohl bei Kot als auch bei Milch und Futter wurde die Einschätzung bestätigt. Am Anschnitt zeigte sich dann aber, dass mehr Schmutz über die Bereifung der Erntemaschinen eingefahren worden war. Mehrere ungünstige einzelbetriebliche Bedingungen sind hier zusammen gekommen:

- Die Silage wurde von mehrjährigen Kleegrasflächen gewonnen, die teilweise in der Vergangenheit beweidet worden sind, wobei die Kühe gleichzeitig Silage erhielten. Die Clostridienbelastung auf der Fläche dürfte damit höher sein als auf Kleegrasflächen ohne Beweidung oder Düngung.
- Die Ernte erfolgte im Juli 2000 im Anschluss an eine nasse Wetterperiode. Die Silage selbst war zwar gut angetrocknet, der Boden zur Erntezeit aber noch feucht.
- Darüber hinaus lag die Silage, anders als in den Vorjahren, nicht auf einer festen Siloplatte. Unter diesen Bedingungen kann ein erhöhter Schmutzeintrag sowohl

bei der Ernte als auch bei der Entnahme (vor allem bei feuchter Witterung) auftreten.

- Die Kleegrassilage wurde zusammen mit Silomais als TMR verfüttert. Dadurch wurden Silagen und Schmutz gleichmäßig vermischt verfüttert.
- Auf dem Futtertisch kam es zum Anstieg der Clostridienbelastung, worauf zumindest erhöhte Buttersäuregehalte hinweisen: Hier lag der Buttersäuregehalt bei 0,6 %, das Futter im Silostock enthielt dagegen keine Buttersäure (jeweils 2 unabhängige Messungen).

6.3.3 Clostridienbelastung im Kot bei Weidenutzung mit Zufütterung von Grünlandsilagen im Herbst 2001

Im folgenden werden diejenigen Betriebe berücksichtigt, bei denen Grünlandsilagen einen größeren Anteil des Grundfutters ausmachten (40% bis 90 %). Gleichzeitig hatten die Kühe auf fast allen Betrieben noch Weidegang.
Von 28 Betrieben mit Grünlandsilagefütterung lagen 13 unter 100.000, davon nur 4 Betriebe bei maximal 14 000 Clostridien in einem g Kot. Diese 4 Betriebe haben Ballensilage oder viel Heu (33 % des Grundfutters) verfüttert. Auf die Mehrzahl der Flächen wurde im vorangegangenen Winter auch Stallmist aufgebracht.
Eine mittlere Clostridienbelastung zwischen 21 000 und 100.000 in einem g Kot trat fast ausschließlich bei Verfütterung von relativ trockenen Silagen (6 Betriebe) oder bei Besonderheiten bei der Gülleausbringung auf (2 Betriebe):

- In trockenen Silagen können sich Clostridien in der Regel nur wenig entwickeln (Ausnahme: Regenwasser dringt ein).
- Ein Betrieb hat Gülle in die Grünlandnarbe eingeschlitzt, ein zweiter hat gut fließfähige Biogasgülle eingesetzt. Die Clostridienbelastung von Bodenoberfläche und Pflanze dürfte hier geringer sein.

Auf 15 Betrieben wurden zwischen 110.000 und über 1,1 Millionen Clostridien in einem g Kot gemessen. Auf 11 Betrieben wurden dabei Silagen mit höherem Schmutzanteil oder feuchtere Silagen verfüttert.

Welche Bedeutung das Abschleppen und ggf. auch Walzen von Grünlandflächen haben kann, zeigt die Erfahrung auf einem Betrieb. Arbeitsbedingt war im Frühjahr

2001 auf diese Maßnahmen verzichtet worden. Im Kot wurde bei diesem Betrieb mit über 1,1 Millionen Clostridien die bisher höchste Clostridienbelastung gemessen. Teilweise dürfte auch die fehlende Siloplatte zur Clostridienbelastung beigetragen haben. Auf 7 von 15 Betrieben lagerte die Silage auf keiner festen Siloplatte. Bei Betrieben mit weniger als 100 000 Clostridien pro g Kot hatte nur 1 Betrieb keine feste Siloplatte. Ohne Siloplatte kann die Verschmutzung und damit die Clostridienbelastung bei der Ernte und erneut bei der Entnahme deutlich erhöht werden.

Auf 2 Betrieben lagerte die Silage auf einer Siloplatte, war relativ sauber geerntet worden (Aschegehalte zwischen 8,8 und 10 Prozent), und ist entweder relativ trocken ausgefallen ohne das Nacherwärmung auftrat (47 Prozent T) oder hatte eine sehr gute Gärqualität (94 DLG-Punkte). Bei derartigen Silagen ist eine hohe Clostridienbelastung eigentlich nicht zu erwarten. Diese Betriebe hatten in den vergangenen Jahren aber mehrmals extrem hohe Clostridiengehalte von 11.000 pro 100 ml Milch und höher, so dass die Clostridienbelastung im Betriebskreislauf wahrscheinlich relativ hoch ist.
Auf 2 Betrieben könnte die stärkere Nacherwärmung eine Ursache für hohe Clostridiengehalte sein. In einem Betrieb wurden dabei mehrere Ballen zusammen eingewickelt, nach Öffnen trat relativ schnell Nacherwärmung auf.

6.4 Einfluss der Fütterung auf die Clostridienbelastung im Kot im Februar/März 2002 (siehe auch Tabelle 6)

6.4.1 Clostridienbelastung im Kot bei Heufütterung im Februar/März 2002

Bei Heufütterung lag die Clostridienbelastung mit maximal 360 Sporen pro g Kot extrem niedrig. Voraussetzung ist aber, dass das Heu nicht feucht wird (z.B. bei Lagerung auf feuchtem Boden).

6.4.2 Clostridienbelastung im Kot bei Fütterung von Kleegrassilagen im Februar/März 2002

Im folgenden werden diejenigen Betriebe berücksichtigt, bei denen Kleegrassilagen einen größeren Anteil des Grundfutters ausmachten (40 – 100 %).
Von 39 Betrieben mit Fütterung von Kleegrassilagen hatten 16 Betriebe zwischen 920 und 24 000 Clostridien in einem g Kot. Eine derart niedrige Clostridienbelastung wurde vor allem bei trockenen Silagen (12 von 16 Silagen) gemessen. Zwei Betriebe konnten trotz Regenwassereinwirkung vom Rand her die Clostridiengehalte ebenfalls niedrig halten. Hier wurden schlechte Stellen großzügig aussortiert. Bei den übrigen Betrieben wurden Ballensilagen verfüttert.
Höhere Clostridienbelastungen traten bei Kleegrasfütterung fast ausschließlich unter schwierigen Bedingungen auf: Bei nassen Silagen, Schmutzeintrag, Regenwasser-einwirkung, stärkerer Nacherwärmung oder Schimmelbildung.

6.4.3 Clostridienbelastung im Kot bei Fütterung von Grünlandsilagen im Februar/März 2002

Im folgenden werden diejenigen Betriebe berücksichtigt, bei denen Grünlandsilagen einen größeren Anteil des Grundfutters ausmachten (45 bis 90 %).
Von den 28 Betrieben mit Fütterung von Grünlandsilagen hatten 7 Betriebe eine niedrige Clostridienbelastung von maximal 24 000 Clostridien in einem g Kot.

Tabelle 6: 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 durchschnittlicher 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)
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 (in Abb 1, S. 29, liegt Wert oberhalb der Geraden)

4 dieser Betriebe haben Trockensilagen verfüttert, zwei weitere haben ihre Gülle über Schleppschuhverteiler oder Gülledrill ausgebracht, so dass der Aufwuchs nur wenig verschmutzt wurde.
Einem Betrieb ist es gelungen, die Clostridienbelastung extrem niedrig zu halten, obwohl zum Teil die Rahmenbedingungen schwierig sind (viele Maulwurfshügel, Stallmist- und Gülledüngung, teilweise Beschädigung der Folie und Eindringen von Regenwasser und Luft bei Ballensilage). Am Ballen wird aber auf diesem Betrieb großzügig aussortiert. Anfallende Silagereste werden getrennt vom Stallmist mehrjährig kompostiert. Dieser Betrieb hatte sowohl im Herbst 2001 als auch im Februar 2002 die niedrigste Clostridienbelastung im Kot von allen Betrieben, die Kleegras- oder Grünlandsilagen einsetzen.

Eine höhere Clostridienbelastung trat bei Verfütterung von Grünlandsilagen in 21 Betrieben auf, in 9 von 21 Betrieben allerdings, ohne dass dabei ersichtlich Probleme im Futter zu erkennen waren.

6.4.4 Einfluss von Futtereigenschaften auf die Clostridienbelastung im Kot im Februar/März 2002

Im Winter 2001/2002 musste relativ häufig schwieriges Futter eingesetzt werden. Nur etwa 50 Prozent der Futterpartien von Kleegras und Grünland waren als Heu, trockene oder gut silierte Silagen anzusprechen (Tabelle 7). Die übrigen Silagen waren witterungsbedingt meist nur schwach angetrocknet, durch Regenwassereinwirkung belastet oder enthielten relativ viel Schmutz. Letzteres war teilweise auch an der Analyse nicht zu erkennen, zeigte sich dann aber beim Anschnitt. Betroffen davon war vor allem der letzte Schnitt aus September/Oktober 2001, als der Boden feucht war (Schmutzeintrag über Reifen) und das Futter nur noch wenig antrocknen konnte. Aber auch bei den übrigen Schnitten sind im Jahr 2001 häufiger ungünstige Erntebedingungen aufgetreten. In einzelnen Fällen kam es bei Luftzutritt auch zu vermehrter Nacherwärmung oder Schimmelbildung.

Die Qualität des Futters hat die Clostridienbelastung im Kot maßgeblich beeinflusst. Eine niedrige Clostridienbelastung gab es fast ausschließlich bei Verfütterung von Heu, trockenen oder guten Silagen. Aber auch die Herkunft des Futters hatte einen

Tabelle 7: 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 Regenwasserein-wirkung [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 %**

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

Einfluss. Bei gutem Futter von Kleegras lag die Clostridienbelastung auf 72 % der Betriebe bei maximal 24 000 (16 von 22 Proben), bei gutem Futter von Grünland trat diese niedrige Belastung nur auf 7 von 16 Betrieben auf. Damit wird die Feststellung vom Herbst 2001 noch einmal bestätigt, dass Silagen von Grünland im Vergleich zu Kleegrassilagen häufig stärker mit Clostridien belastet sind.

Bei den Kleegrassilagen gab es auch eine Partie, die in Zwischenschichten feucht und augenscheinlich weniger gut ausgefallen war. Trotzdem wurde aber eine niedrige Clostridienbelastung von nur 7 300 gemessen. Auf diesem Betrieb wird großen Wert auf Sauberkeit und Vorlage von gutem Futter gelegt: Bei der Grünlandpflege im Frühjahr, bei der Ernte (feste Anfahrten, feste Platte, bei feuchter Witterung Stroh vorm Silo ausgelegt) und später beim Aussortieren schlechter Bereiche am Silostock. Siliert wird mit Siliermitteln, was den Gärverlauf auch unter ungünstigen Bedingungen sichert. Das Futter wird täglich entnommen, der Trog sogar mehrmals täglich gereinigt.

6.4.5 Clostridienbelastung im Kot bei Fütterung von Mais- und Getreideganzpflanzensilage

Mehrere Betriebe haben zum Zeitpunkt der Milch- und Kotprobenahme sowohl Mais- als auch Getreideganzpflanzensilage verfüttert (bis zu 50 % des Grundfutterangebotes). Welcher Einfluss dieses Futter auf die Clostridienbelastung hatte, ließ sich allerdings nicht nachvollziehen.

6.5 Einfluss der Hygienebedingungen auf die Clostridienbelastung in der Milch

Unterschiede in der Hygiene führten dazu, dass die Clostridienbelastung in der Milch bei vergleichbaren Gehalten im Kot sehr unterschiedlich ausgefallen ist. Beiliegende Grafik macht dies anschaulich (siehe Abbildung 1).
Mit zunehmenden Clostridiengehalten im Kot (Maßstab für die Clostridienbelastung im Futter) steigt zwar die Gefahr, dass die Clostridiengehalte in der Milch höher liegen. Die starke Streuung der Einzelwerte zeigt aber auch, dass die Hygiene-

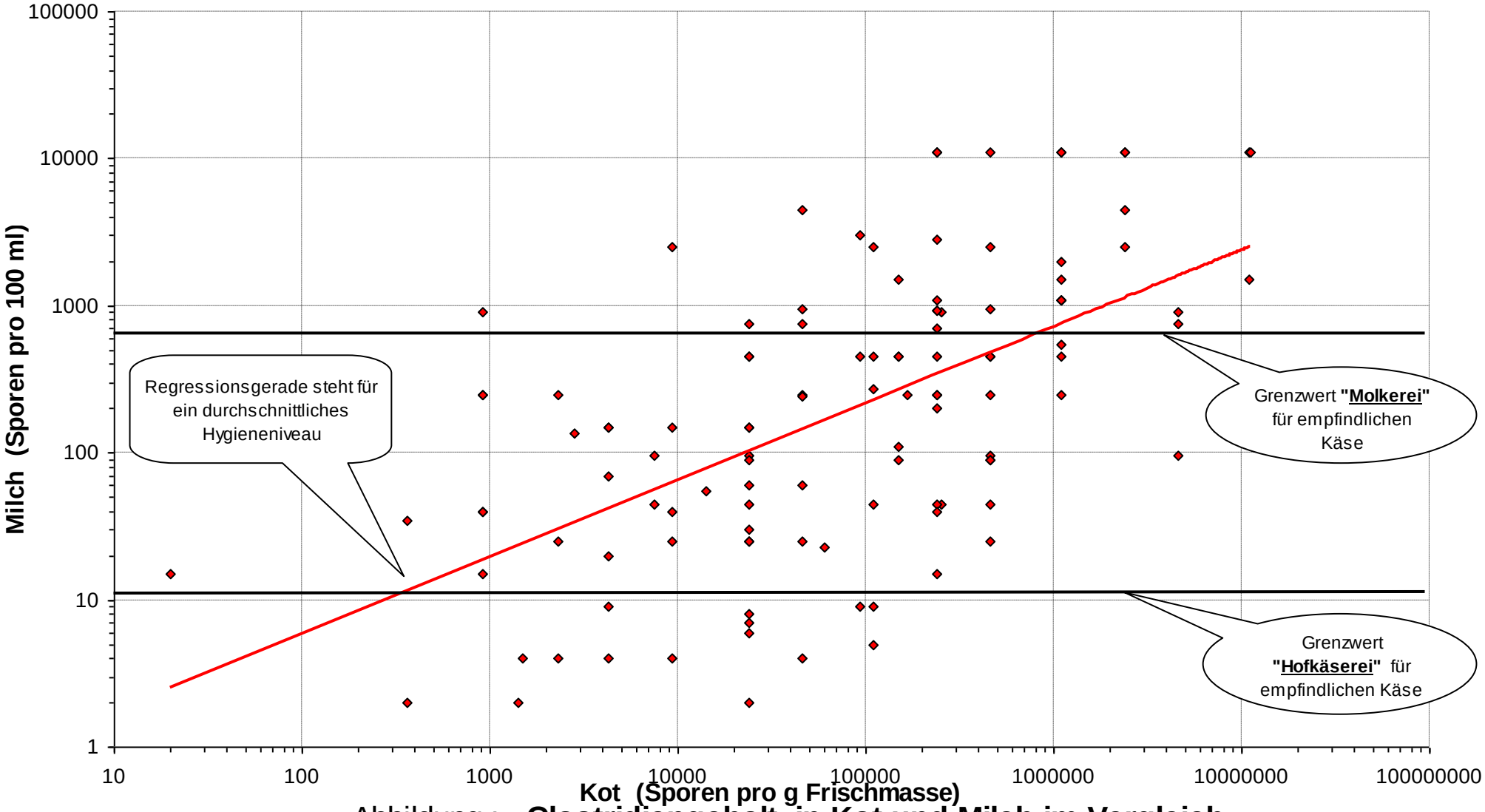


Abbildung : **Clostridiengehalt in Kot und Milch im Vergleich**

bedingungen ebenfalls einen entscheidenden Einfluss haben: Werte oberhalb der Geraden stehen für Betriebe, bei denen Schwachstellen in der Hygiene die Clostridienbelastung in der Milch maßgeblich mit beeinflussen. Werte unterhalb der Geraden stehen für Betriebe mit insgesamt besseren Hygienebedingungen. Die Gerade selbst steht für ein durchschnittliches Hygieneniveau.

Entscheidend sind sowohl die Hygienebedingungen im Stall als auch am Tier und beim Melken. Ist die Einstreu trocken und sind die Kühe sauber, ist die Verschmutzung am Euter deutlich niedriger. Bei geringer Clostridienbelastung im Futter lässt sich dann auch bei normalen Melkbedingungen eine clostridienarme Milch erzeugen. Bei höherer Clostridienbelastung im Futter (vor allem bei Nasssilagen, Eindringen von Regenwasser und Schimmelbildung oder Nacherwärmung, Schmutzeintrag über Reifen) kann die Clostridienbelastung am Euter hoch sein obwohl augenscheinlich kein Schmutz zu erkennen ist.

6.5.1 Geschorene Euter bringen Vorteile

Bei höherer Clostridienbelastung ist bei der Sauberkeit beim Melken erhöhte Aufmerksamkeit geboten. Vorteilhaft ist, wenn die Tiere geschoren sind. Dann ist auch die Euterreinigung leichter und das zweimal tägliche Melken angenehmer. Keinesfalls sollte auf das Euterscheren verzichtet werden, wenn im Herbst vor Beginn der Winterfütterung schon absehbar ist, dass weniger gute Silagepartien im Winter verfüttert werden müssen. Dies gilt auch, wenn absehbar ist, dass die Einstreu knapp oder das Stroh im Sommer weniger gut ausgefallen ist. Mit Einwegtüchern oder Lappen (jeweils einen pro Kuh) oder auch Holzwolle, richtig eingesetzt, lässt sich dann der Großteil der Clostridienbelastung am Euter abwischen.

Geschorene Euter und gute Hygienebedingungen tragen auch zur Eutergesundheit bei, vor allem bei Anbindehaltung. Dies zeigt sich vor allem auch in den niedrigeren Zellgehalten (Kapitel 6.6).

Tabelle 8 zeigt, wie die Hygienebedingungen im Betrieb mit unterschiedlicher Clostridienbelastung eingeschätzt werden. Betriebe mit besonders gutem Hygieneniveau in diesem Winter haben auch in den vorhergehenden Wintern in der Regel eine

niedrige Clostridienbelastung gehabt. 64 % dieser Betriebe haben die Euter geschoren, was zeigt, welche Bedeutung hier auf Tier und Melkhygiene gelegt wird. Betriebe mit geringerem Hygieneniveau im Winter 2001/2002 haben auch in den vergangenen Wintern eine höhere Clostridienbelastung in der Milch gehabt. Auf diesen Betrieben sind die Euter nur selten geschoren, Einwegtücher werden seltener eingesetzt und die Tiere werden häufiger als stärker verschmutzt eingeschätzt.

6.5.2 Einfluss der Aufstallung auf das Hygieneniveau

Die Hygienebedingungen waren im Februar/März 2002 in der Anbindehaltung öfter etwas schlechter, bei Haltung im Boxenlaufstall und Tieflauf- oder Tretmiststall besser (Tabelle 9). Dies hatte auch Auswirkungen auf die Clostridienbelastung in der Milch: bei Anbindehaltung wurden öfter höhere Clostridiengehalte gemessen.

In den einzelnen Betrieben ist die Belastung allerdings auch sehr unterschiedlich ausgefallen. So ist gerade im Tieflaufstall eine hohe Einstreu erforderlich. Andernfalls lässt sich die Liegefläche nicht trocken halten. Feuchte und verschmutze Euter sind die Folge. Sind die Euter geschoren, lässt sich auch unter den etwas schwierigen Bedingungen des Anbindestalles Milch mit niedrigen Clostridiengehalten erzeugen. Euterscheren hat aber auch bei den übrigen Stallsysteme Vorteile (Tabelle 10).

Tabelle 8:	**Einschätzung der Tier- und Melkhygiene bei unterschiedlichem Hygieneniveau sowie Vergleich zur bisherigen Clostridienbelastung**						
Hygiene-niveau im Febr./März 2002 [1)]	**Anzahl Messungen**	**Tier- und Melkhygiene**			**bisherige Clostridien-belastung in der Milch [4)]**		
		saubere Tiere [2)] (mind. 90 % der Kühe)	**geschorene Euter**	**Einweg-tüchern[3)] oder Lappen[3)]**	**niedrig bis sehr niedrig**	**mittel**	**hoch bis sehr hoch**
		Anteil Betriebe					
1 000 - 5000	14	79 %	64 %	86 %	86 %	7 %	7 %
100 - 1000	29	90 %	48 %	90 %	55 %	28 %	17 %
50 - 100	21	86 %	43 %	86 %	57 %	24 %	19 %
20 - 50	19	95 %	37 %	84 %	16 %	37 %	47 %
10 - 20	9	67 %	11 %	78 %	22 %	44 %	34 %
2 - 10	11	45 %	9 %	55 %	9 %	36 %	55 %

1) 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 (Abbildung 1, S. 29)
2) saubere Tiere: Selbsteinschätzung durch Landwirte
3) Einwegtücher und Lappen: berücksichtigt nur bei regelmäßigem Einsatz
4) Clostridienbelastung in 4 vorangegangenen Wintern: niedrig bis sehr niedrig: nie über 1000; mittel: 1 - 2 x über 1000; hoch - sehr hoch: häufiger über 1000

Tabelle 9: 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 Tretmiststall	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 (Abbildung 1, S. 29)

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 10:	**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 %**

1) 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 (Abbildung 1, S. 29)

6.5.3 Zeiten mit verminderter Aufmerksamkeit

Die Erfahrung der letzten beiden Jahre haben gezeigt, dass **Arbeitsspitzen** im Frühjahr und Herbst besonders in **Ackerbauregionen** zu einem vorübergehend stärkeren Anstieg der Clostridienbelastung führen können. Übergangsfütterung im Frühjahr und Herbst fallen zusammen mit Frühjahrs- und Herbstbestellung sowie den letzten Erntearbeiten. In diesen Zeiten kann die Aufmerksamkeit z. B. auch beim Melken vermindert sein, auftretende Probleme, z. B. bei der Melkanlage, werden erst verzögert gelöst.

6.6 Grünlandregionen benachteiligt

In den letzten beiden Wintern wurden die Clostridiengehalte in der Milch regelmäßig untersucht, auf vielen Betrieben gleichzeitig einzelbetriebliche Rahmenbedingungen festgehalten. Betriebe mit viel Grünland hatten in der Milch häufig eine höhere Clostridienbelastung. Ganze Touren, die überwiegend Milch aus Grünlandregionen enthalten lagen zeitweise über 2 000 Clostridien pro 100 ml Milch, vor Beginn der Beratung im Frühjahr 2000 sogar zeitweise über 8 000. Die übrigen Touren lagen fast immer unter 600, häufig sogar unter 200.

Die jetzigen Untersuchungen erklären, warum Milch aus Grünlandregionen oft stärker belastet ist als aus Ackerbauregionen.

1. Auf Grünlandbetrieben ist der **innerbetriebliche Kreislauf** von Clostridien (Futter –> Kot –> Futter) geschlossen, in Betrieben mit Ackerbau kann er unterbrochen werden. Auf Grünland gelangen die Clostridien bei Beweidung oder organischer Düngung auf Boden und Pflanzen. Mit Pflanzen aber auch anhaftendem Schmutz gelangen sie dann wiederum in die Silage und damit ins Tier. Ackerfutterflächen werden demgegenüber nicht oder seltener beweidet, organische Dünger häufig in den Boden eingearbeitet und damit an der Bodenoberfläche verdünnt. Auf den Pflanzen befinden sich bei Getreide und Mais in der Regel nur wenige Sporen, auf Kleegras auch dann nur mehr Sporen, wenn organischer Dünger auf das Kleegras direkt ausgebracht wurde, oder die Fläche beweidet worden ist (vor allem bei gleichzeitiger Silagefütterung).
2. Die Trocknungsbedingungen sind in den **Mittelgebirgen** häufig schlechter, weil die Niederschläge hier höher ausfallen. Entsprechend größer ist die Gefahr von feuchten, stärker verschmutzten und mit Clostridien stärker belasteten Silagen. Im **Norden** ist die Luftfeuchtigkeit in Küstennähe höher, gleichzeitig gibt es hier viele Betriebe auf **Moorstandorten**. Über Feuchte und Verschmutzung kann auf diesen Standorten ebenfalls eine höhere Clostridienbelastung auftreten.
3. In Grünlandregionen ist Einstreu eher knapp. Dadurch kann auch die Sauberkeit am Tier und beim Melken beeinträchtigt sein.
4. Die Entsorgung von **Silageresten** kann auf reinen Grünlandbetrieben Probleme bereiten. Die Silagereste müssen auf Grünland ausgebracht werden, in Ackerbaubetrieben können sie in den Boden eingearbeitet werden. Gelangen die

Silagereste, rein oder auch eingemischt in Stallmist, auf Flächen mit anschließender Schnittnutzung, ist mit höherer Clostridienbelastung in den nachfolgenden Silagen zu rechnen. Eine dünne Ausbringung auf Weideflächen wäre eine Alternative.

Für die Beurteilung von Regionen wichtig: Die höhere **Clostridienbelastung** in Grünlandregionen ist im Mittel nicht hygienebedingt sondern **futterbedingt**. Denn der Anteil der Betriebe mit größeren Schwächen beim Hygienestatus ist in Gründlandregionen etwa gleich groß wie in Regionen mit Ackerfutterbau.

6.7 Einfluss von Clostridienbelastung und Hygieneniveau auf Zellgehalt und Keimzahl

In der Praxis wird immer wieder die Frage gestellt: Gibt es zwischen den 3 Qualitätsmerkmalen der Milch einen Zusammenhang? Wenn ich Keimzahl und Zellgehalt im Griff habe liegen dann nicht auch die Clostridiengehalte im gewünschten Bereich?

Zu bedenken ist dabei, dass die **direkten Ursachen** vorwiegend in sehr unterschiedlichen Bereichen liegen:

1. Clostridiengehalt in der Milch: Clostridien gelangen ausschließlich von außen in die Milch, insbesondere über Verschmutzungen am Euter. Die Belastung in der Milch ist vor allem abhängig vom Clostridiengehalt im Kot sowie von Hygienebedingungen im Stall, am Tier und beim Melken.
2. Zellgehalt: Hohe Milchzellgehalte sind die Folge subklinischer und klinischer Euterentzündungen.
3. Keimzahl: Keime gelangen von außen in die Milch, über Verschmutzungen am Euter, insbesondere aber durch Kontamination der Melkanlage (Reinigungsdefizite!).

Indirekt könnte allerdings trotzdem ein Zusammenhang entstehen. Denkbar sind Auswirkungen von Stress bei problematischem Futter oder auch schwierige Hygienebedingungen. Die körpereigenen Abwehrkräfte könnten geschwächt sein.

Ein Zusammenhang zwischen den 3 Qualitätsmerkmalen konnte in den vorliegenden Untersuchungen nicht nachgewiesen werden. Die Clostridienbelastung hatte weder auf den Zellgehalt (Abbildung 2) noch auf die Keimzahl (Abbildung 3) einen Einfluss. Eine getrennte Auswertung nach Haltungsform zeigte: Auch hier gab es keinen Zusammenhang zwischen Clostridienbelastung im Kot und Zellgehalt beziehungsweise Keimzahl.

Daraus lässt sich schließen: Probleme mit der Futterqualität, wie sie gerade in diesem Winter aufgetreten sind, hatten kaum Einfluss auf Zellgehalt und Keimzahl.

Die Hygienebedingungen (berechnet auf der Grundlage von Clostridienbelastung in Kot und Milch) hatten bei Berücksichtigung aller untersuchten Betriebe ebenfalls kaum Einfluss auf Zellgehalt (Abbildung 4) und Keimzahl (Abbildung 5).

Eine getrennte Auswertung nach Aufstallungsform zeigte allerdings Unterschiede. In der Anbindehaltung gab es zwischen Hygieneniveau und Zellgehalt einen gewissen Zusammenhang (Abbildung 6). Bei Anbindehaltung ist dies auch am ehesten zu erwarten. Hier können sich die Tiere sofort nach dem Melken mit noch nicht ganz geschlossenem Strichkanal auf kontaminierte Liegeflächen legen. Das ermöglicht das Eindringen von Mastitiserregern.
Bei den Keimzahlen treten höhere Werte bei Anbindehaltung ebenfalls nur bei unterdurchschnittlichem Hygieneniveau auf (Abbildung 7).

Bei den übrigen Haltungsformen ist ein Einfluss von Hygieneniveau auf Zellgehalt und Keimzahl nicht erkennbar. Im Boxenlaufstall aber auch im Tretmist- und Tieflaufstall vergeht mehr Zeit bis sich die Kühe nach dem Melken hinlegen. Aber schon nach wenigen Minuten ist die Gefahr deutlich geringer, dass Keime in den Strichkanal eindringen können.
Durch Scheren der Euter war das Hygieneniveau positiv beeinflusst worden (Kapitel 6.5.1). Ein Einfluss auf Zellgehalt und Keimzahl zeigte sich aber auch hier nur bei der Anbindehaltung. Bei Anbindehaltung enthielt die Milch bei den 6 Betrieben, die Ihre Euter scheren, im Mittel einen Zellgehalt von 140.000. Bei den Betrieben, die nicht

scheren, lagen 11 von 13 Betrieben über diesem Wert. Der Mittelwert lag hier mit 276.000 etwa doppelt so hoch. Keimzahlen von über 20.000 hatte nur 1 von 6 Betrieben mit geschorenen Eutern, aber 6 von 13 Betrieben, wo die Euter nicht geschoren waren.

Abbildung 2: Clostridienbelastung im Kot und Zellgehalt im Vergleich

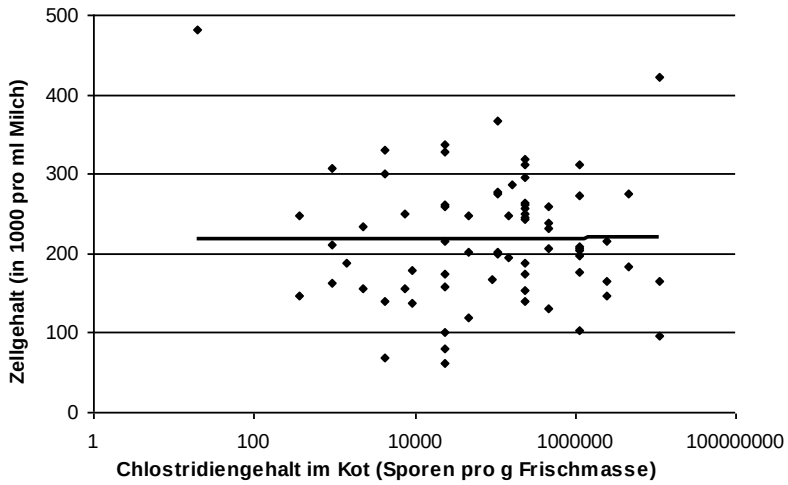


Abbildung 3: Clostridiengehalte im Kot und Keimzahlen im Vergleich

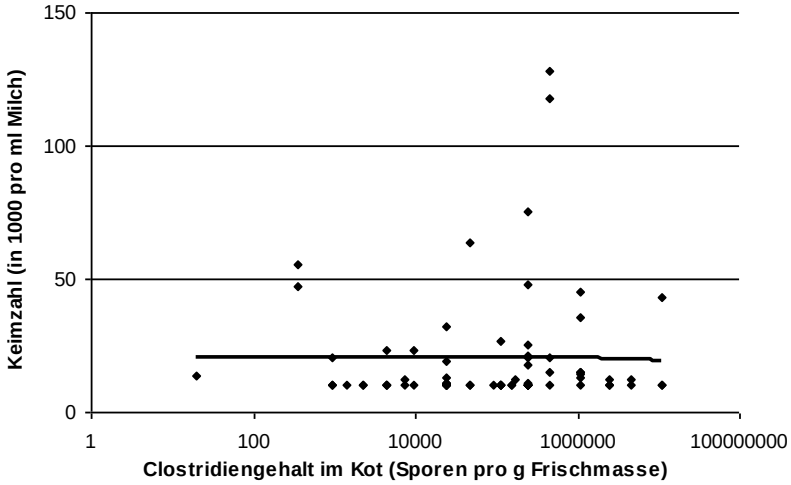


Abbildung 4: Hygieneniveau und Zellgehalt im Vergleich

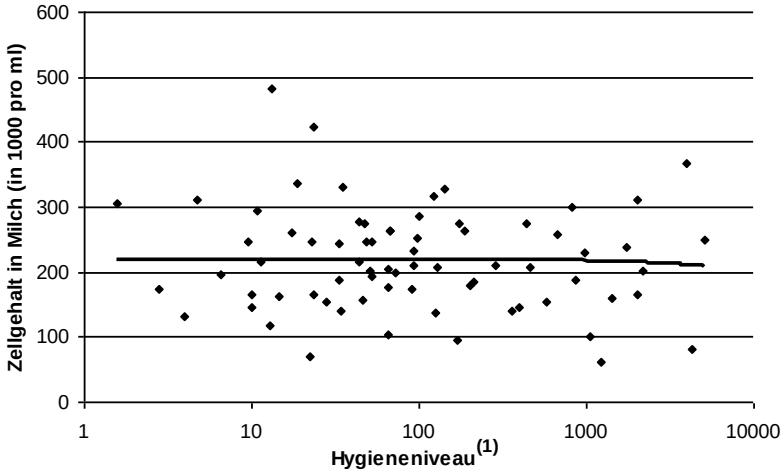
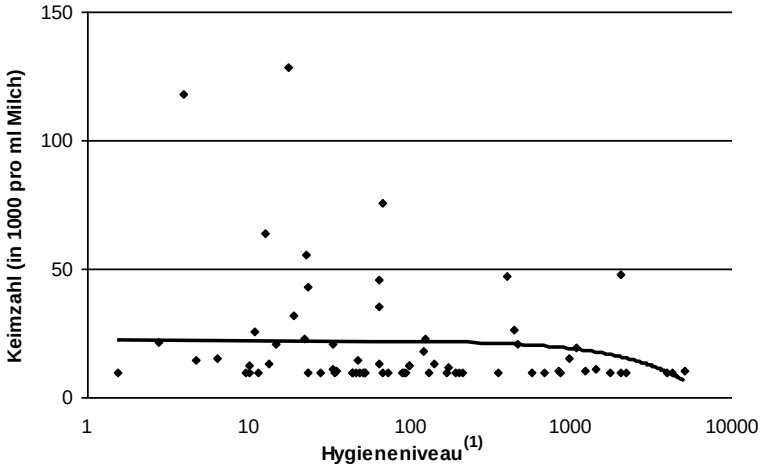
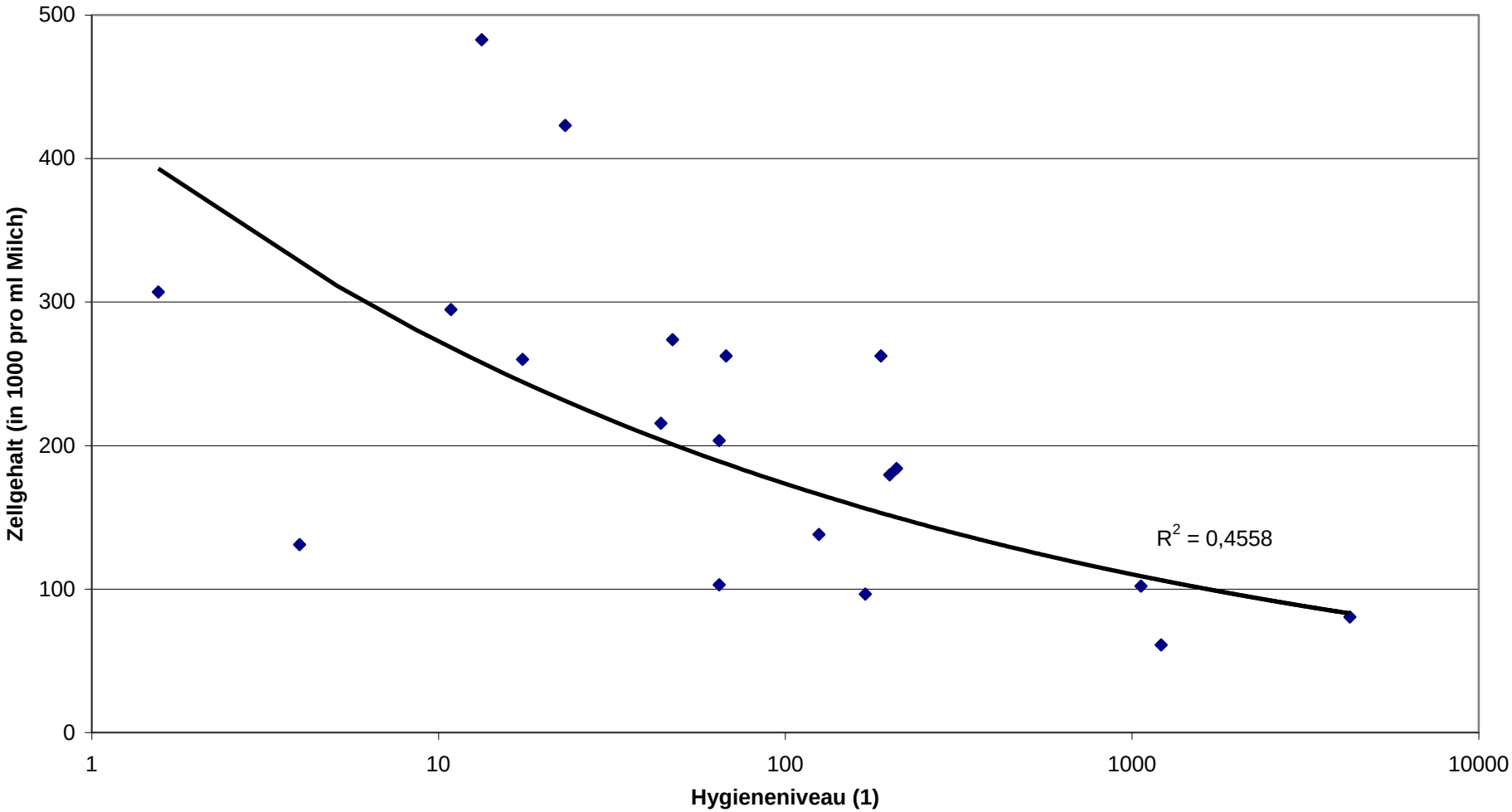


Abbildung 5: Hygieneniveau und Keimzahlen im Vergleich



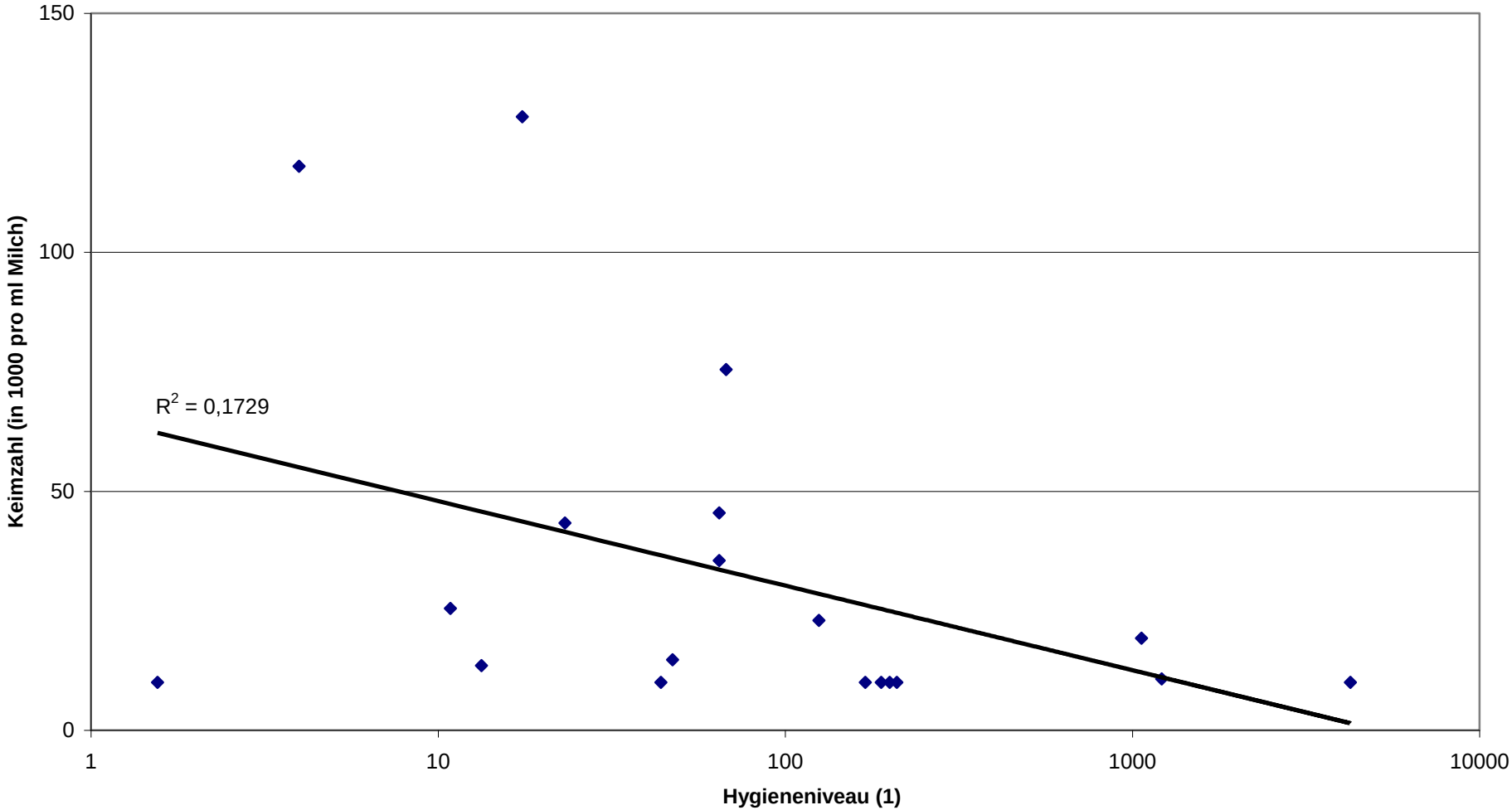
1) Hygieneniveau: über 100 = überdurchschnittlich gut; kleiner 100 = unterdurchschnittlich;
z.B. 10: bei durchschnittlichem Hygieneniveau wären im Betrieb nur 10 % der tatsächlichen einzelbetrieblichen Clostridiengehalte in der Milch zu erwarten;
Berechnung auf der Grundlage der Clostridienbelastung in Kot und Milch (Abbildung 1, S. 29)

Abbildung 6: Hygieneniveau und Zellgehalt bei Anbindehaltung im Vergleich



(1) Hygieneniveau: über 100 bis 5000 = überdurchschnittlich gut; kleiner 100 = unterdurchschnittlich; näheres siehe Abbildungen 4 und 5

Abbildung 7: Hygieneniveau und Keimzahl bei Anbindehaltung im Vergleich



(1) Hygeineniveau: über 100 bis 5000 = überdurchschnittlich gut; kleiner 100 = unterdurchschnittlich; näheres siehe Abbildungen 4 und 5

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages[1)]

Checkliste 1: Erntefläche

Zustand/Pflege		erwünscht	unerwünscht
uneben		nein	ja
Maulwurfshügel		nein	ja
Abschleppen		ja	nein
Walzen (sofern Bodenzustand es zulässt)		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 nachfolgend 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

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)]	ja	nein
(**Name:**)		
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[1)]

Checkliste 4: Stall-, Tier- und Melkhygiene

	erwünscht	unerwünscht
STALLHYGIENE		
Liegeplätze	trocken	nass
Liegeplätze	sauber	kotverschmutzt
Einstreu	gutes Stroh	verrottetes Stroh
	Sägemehl	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.