

Clostridienbesatz in der Milch - aktueller Stand und Maßnahmen zur Reduzierung -

Problematik: Clostridien gehören zu den Buttersäurebakterien und können die Käseherstellung erheblich belasten. Geruchs- und Geschmacksfehler können auftreten. Besonders empfindlich ist Großlochkäse. Erhebliche finanzielle Einbußen sind die Folge: die Produkte sind häufig unverkäuflich und vor allem, der Markt kann nicht kontinuierlich beliefert werden.

Sammelmilch von **Molkereien**, die zu Käse verarbeitet wird, sollte **sicherheitshalber** nicht mehr als **600** Clostridien je 100 ml Milch enthalten. Mit Hilfe von Entkeimungszentrifugen lässt sich die Sporenbelastung dann soweit absenken, dass keine Probleme auftreten. Wichtig dabei: Wenige Betriebe mit sehr hohen Werten können die gesamte Sammelmilch stark belasten.

Bei **Hofkäsereien** ohne Zentrifuge darf die Milch sicherheitshalber nur weniger als **10** Sporen je 100 ml enthalten.

Eintragungsweg von Clostridien und ihren Sporen in die Milch

Clostridien kommen natürlicherweise im Boden vor. Über verschmutztes Grünfutter gelangen sie in den Silofutterstock. Finden sie im Silo geeignete Vermehrungsbedingungen, so nimmt ihre Zahl drastisch zu. Dieser Prozeß hat gleichzeitig die unerwünschte Buttersäuregärung zur Folge. Im Heu ist die Clostridienbelastung dagegen gering. Von manchen Käsereien in Süddeutschland wird Heufütterung deshalb auch vorgeschrieben. Reine Heufütterung ist auf den meisten Betrieben in Norddeutschland aber kaum umzusetzen.

Die mit dem Futter aufgenommenen Sporen passieren unbeschadet den Verdauungstrakt der Rinder und werden angereichert im Kot ausgeschieden. Durch eine Verschmutzung des Euters gelangen sie schließlich in die Milch.

Die Gülleausbringung schließt den Kreislauf. In Abhängigkeit von der Gülleart, dem Ausbringungszeitpunkt und den nachfolgenden Niederschlägen weist bereits das Frischgras erhöhte Clostridiengehalte auf.

Der Eintragungsweg von Clostridien berührt mehrere produktionstechnische Stufen: die Grünlandpflege, die Ernte, die Silierung sowie die Stall- und Melkarbeit. Damit hat der Landwirt verschiedene Möglichkeiten, den Eintrag von Buttersäurebakterien zu verhindern. Wesentlich dafür sind zwei Maßnahmen: die Erzeugung einer buttersäurefreien Silage und eine hohe Sorgfalt der Melkarbeit.

Zielsetzungen der Untersuchung:

1. Ermittlung der Clostridienbelastung auf einzelbetrieblicher Ebene
2. Aufdeckung von Schwachpunkten auf einzelnen Betrieben
3. Erstellung und Weiterentwicklung von Checklisten zur Ursachenklärung
4. Senkung der Clostridienbelastung durch Einzel- und Gruppenberatung

Untersuchungsumfang

Die Molkerei Söbbeke strebt eine weitere Steigerung der Qualität bei der Käseherstellung in ihrer Dorfkäserei an. Beispielhaft auch für andere Molkereien wurden deshalb die Untersuchungen in Zusammenarbeit mit der Molkerei und ihren etwa 100 Lieferanten durchgeführt. Die Clostridienbelastung wurde von der Milchwirtschaftlichen Lehr- und Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer Weser-Ems bestimmt. Die Kosten der Untersuchungen und der Beratung übernahm dankenswerterweise die Molkerei Söbbeke.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse

1. Hohe Clostridiengehalte treten vor allem auf:
 - beim Übergang von Weide- zu Stallhaltung
 - in Zeiten von Arbeitsspitzen während der Winterfütterungsperiode
 - möglicherweise auch während Feiertagen in der Winterfütterungsperiode.
2. Wenige Betriebe mit sehr hohen Werten können die gesamte Sammelmilch außerordentlich belasten.
3. Etwa ein Viertel der Betriebe hatte an mindestens der Hälfte der Probenahmetermine der mehr als 600 Clostridien pro 100 ml Milch. Diese Betriebe waren auch fast die einzigen mit extrem hohen Werten von über 10000.
4. Viele Milchviehbetriebe haben Beratungsempfehlungen umgesetzt und so die Clostridienbelastung ihrer Milch absenken können.
5. Es wurden zu einer vorhandenen Checkliste 2 weitere Listen entwickelt, mit denen der Berater in Zusammenarbeit mit dem Landwirt Schwachpunkte im Betrieb aufdecken kann.
6. Entscheidend für den Erfolg der Beratung: Erfolgskontrolle nach Durchführung von Maßnahmen und Information aller Landwirte. Nur wenn der Landwirt sieht, dass die vorgenommenen Änderungen bei ihm oder seinen Berufskollegen zum Erfolg geführt haben, ist er auch bereit, sie beizubehalten oder neu aufzunehmen.

Ergebnisse im Einzelnen

Entwicklung der Clostridienbelastung und Verwertung der Milch von Dezember 1999 bis April 2001

In den letzten 17 Monaten wurde die Milch der einzelnen Lieferanten monatlich untersucht, im Sommer bei niedrigen Gehalten nur einmal. Tabelle 1 zeigt die Entwicklung der Clostridiengehalte im Winterhalbjahr 1999/2000 bis in den Sommer 2000, Tabelle 2 im Winterhalbjahr 2000/2001.

Im Dezember 1999 und Januar 2000 wurde eine insgesamt hohe Clostridienbelastung festgestellt: Die Touren A bis C enthielten zumindest im Mittel weniger oder kaum mehr als 600 Clostridien je 100 ml Milch. Nur diese Touren konnten zu Käse verarbeitet werden. Die Touren D und E vor allem aber die Tour F zeigten eine sehr hohe Belastung. Bei etwa 50 % der Lieferanten der Tour F enthielt die Milch mehr als 10000 Sporen.

Nach gezielter einzelbetrieblicher Beratung der Problembetriebe und Information aller Lieferanten über Möglichkeiten zur Senkung der Clostridienbelastung sind die Gehalte dann bis Mitte März auf vielen Betrieben deutlich zurückgegangen. Betriebe mit hohen Werten wurden weiterhin einzelbetrieblich beraten. Damit konnte das Niveau vom März der einzelnen Touren meist etwa gehalten oder weiter verbessert werden. Wenige Betriebe mit hohen Gehalten haben aber einzelne Touren stärker belastet. So haben die hohen Werte eines einzelnen Betriebes die Clostridiengehalte von Tour E auf auf 1259 ansteigen lassen; ohne diesen Betrieb hätte der Gehalt bei 250 gelegen.

Nach Weideauftrieb (in 2000 in Niederungslagen ab etwa Mitte April, in Höhenlagen Ende April) sind die Clostridiengehalte auf vielen Betrieben auf ein sehr niedriges Niveau zurückgegangen. Der Rückgang der Clostridiengehalte erfolgt wahrscheinlich innerhalb weniger Tage. Denn auch in ausgesprochenen Höhenlagen waren die Clostridiengehalte bis 5. Mai meist relativ niedrig. Während des Sommers haben sich die Werte in der Sammelmilch nur wenig verändert. Einzelne Betriebe mit teilweiser Stallfütterung hatten aber teilweise weiterhin etwas höhere Werte. So enthielt die Milch von 4 Betrieben am 1. Juli Clostridiengehalte von 950 Sporen je 100 ml Milch.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN**Tabelle 1:****Veränderung der Clostridienghalte in der Winterfütterungsperiode 1999/2000 und Sommer 2000****Datengrundlage: nur Betriebe, die im gesamten Zeitraum geprüft wurden**

Tour	Mitte Dezember	Anfang Januar	Mitte März	Anfang April	Anfang Mai	Anfang Juli
Anzahl lactatvergärender Clostridien (in 100 ml Milch)						
A	395	841	247	94	83	98
B	448	466	230	388	66	n.b.(1)
C	298	612	521	118	48	75
D	1 339	2 041	712	n.b.(1)	58	23
E	1 610	2 968	477	1 259	138	208
F	8 357	7 159	2 795	2 088	470	301
Mittel Sammel- milch	2 316	2 591	882	814	164	150

1) n.b.: nicht bestimmt; bei Mittelwertbildung der Sammelmilch wurde der Wert des Vormonats eingesetzt

Nach Aufstallung und Beginn der Winterfütterung stiegen die Clostridienghalte wieder an. Daß ein derartiger Anstieg trotz der im Frühjahr gemachten Erfahrungen auftrat, lag möglicherweise an einer höheren Clostridienbelastung des Futters: Der Aschegehalt (Maß für Verschmutzung) war häufig höher, der Buttersäuregehalt und der Ammoniak-Gehalt waren zum Teil erhöht und es trat vor allem häufig auch Nacherwärmung auf. Letzteres war aufgrund des meist niedrigen Essigsäuregehaltes auch zu erwarten. Mehrere Hofkäsereien und Molkereien hatten daher im Herbst Probleme bei der Käseherstellung.

Aufgrund der guten Erfahrungen wurden von der Molkerei Söbbeke für empfindliche Käsesorten die Touren A - C verwendet. Im Mittel der 3 Touren lag die Clostridienbelastung deutlich unter 600 Sporen je 100 ml Milch. In den übrigen Touren konnte die Clostridienbelastung auf vielen Betrieben bis Januar deutlich gesenkt werden. Einzelne Betriebe mit sehr hohen Werten haben aber einen weiteren Rückgang verhindert und zeitweise sogar die Gehalte wieder deutlich ansteigen lassen.

Mitte April sind die Clostridienghalte in den Touren A und B um etwa das 10-fache angestiegen. Zurückzuführen ist dies auf weniger als 10 % der Lieferanten bei denen die Clostridienbelastung um das 13- bis 600-fache angestiegen war. Ein derartiger Anstieg von einer Messung zur anderen war bisher eher selten und wurde nur bei der Umstellung Weide/Stallfütterung im Herbst 2000 beobachtet: Bei der Umstellung im Herbst 2000 zeigten 13 Betriebe einen sehr starken Anstieg, danach jeweils nur 1 bis 2 Betriebe, im April waren es dann 9 Betriebe. Ohne den Anstieg auf diesen Betrieben würden die Clostridienghalte in der Sammelmilch im April weiterhin unter 500 und damit auf dem sehr guten Niveau vom März liegen.

Bei Nachfrage konnten auf mehreren Betrieben die Ursachen für die hohen Werte im April festgehalten werden. Es waren die gleichen wie bei früheren Erhebungen (siehe Kapitel: Fallbeispiele für Betriebe mit höherer Clostridienbelastung, Maßnahmen zur Senkung der Clostridienghalte, Erfolgskontrolle).

Verschärft wurde die Problematik möglicherweise dadurch, dass in einigen Betrieben auch weniger gute Silagen noch zur Verfütterung kamen (beispielsweise Naßsilagen). Darüber hinaus stand witterungsbedingt kurzfristig viel Arbeit in der Außenwirtschaft an. Die Aufmerksamkeit im Stall nahm ab, notwendige Reparaturen wurden weniger zügig vorgenommen (beispielsweise bei Defekten an der Abnahmeautomatik).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Tabelle 2: Veränderung der Clostridiengehalte in der Winterfütterungsperiode 2000/2001

Datengrundlage: nur Betriebe, die im gesamten Zeitraum geprüft wurden

Tour	Mitte November/ Anfang Dezember	Mitte Dezember	Mitte Januar	Mitte Februar	Mitte März	Mitte April
Anzahl lactatvergärender Clostridien (in 100 ml Milch)						
A	751	624	219	140	142	1 242
B	336	286	188	81	126	1 443
C	445	594	324	782	292	493
D	1 475	1 688	1 295	2 497	1 056	947
E	2 000	1 337	808	1 410	585	1 166
F	2 108	1 355	748	796	677	823
Mittel Sammel- milch	1 286	959	558	896	479	1 008

Zeiten mit höherer Clostridienbelastung in der Milch

Mit höherer Clostridienbelastung ist zu rechnen:

1. Beim Übergang von Weidehaltung zu Stallfütterung: Winterfutter mit höherer Clostridienbelastung als Weidefutter wird eingesetzt. Der Betrieb muß sich erst wieder auf entsprechende Maßnahmen zur Senkung der Clostridienbelastung stärker einstellen.
2. Bei hoher Arbeitsbelastung und verminderter Aufmerksamkeit im Stall zur Zeit der Winterfütterung: Zum Beispiel, wenn die Frühjahrsbestellung witterungsbedingt in einen kurzen Zeitraum fällt.
3. Mögliche weitere Problemzeiträume, in denen die Aufmerksamkeit reduziert sein kann: Feiertage, Karneval.

Betriebe mit hoher Clostridienbelastung

Die Clostridiengehalte in der Milch liegen auf vielen Betrieben fast durchweg unter dem Zielwert von 600 Sporen je 100 ml Milch. Nur unter ungünstigen Bedingungen werden höhere Gehalte gemessen, selten aber über 1000.

Hohe Clostridiengehalte treten vor allem bei Betrieben auf, bei denen grundlegende Probleme bestehen: Etwa ein Viertel der Betriebe hatte an mindestens der Hälfte der Probenahmeterminale der beiden Winterfütterungsperioden 1999/ 2000 und 2000/2001 mehr als 600 Clostridien pro 100 ml Milch. Bei 20 (= 80%) von 25 dieser Betriebe lag die Clostridienbelastung in der Milch zumindestens einmal sogar über 10000. Bei den übrigen Betrieben traten derart hohe Werte dagegen nur im Einzelfall und nur bei 5 (= 7 %) von 67 Betrieben auf.

Es ist deshalb wichtig, dass gerade Problembetriebe ihren Betrieb nach Schwachpunkten überprüfen.

Erstellung und Weiterentwicklung von Checklisten zur Ursachenklärung

Mit Unterstützung von Frau Dr. Kalzendorf von der Landwirtschaftskammer Weser-Ems, die schon mehrjährige Untersuchungen zur Clostridienbelastung der Milch durchgeführt hat, wurden auf einzelnen Betrieben die Ursachen für höhere Clostridiengehalte ermittelt. Dabei konnte auch auf eine Checkliste der Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsenn zurückgegriffen werden (Checkliste 3). Aufbauend auf den Erfahrungen wurden 2 weitere Checklisten erstellt (Checklisten 1 und 2). Mit allen 3 Checklisten kann vor allem ein erfahrener Berater in Zusammenarbeit mit dem Landwirt die Schwachpunkte von der Ernte bis zur Milchgewinnung aufdecken.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Fallbeispiele für Betriebe mit höherer Clostridienbelastung, Maßnahmen zur Senkung der Clostridiengehalte, Erfolgskontrolle

Auf 27 Betrieben wurden die Ursachen für erhöhte Clostridiengehalte ermittelt. Die Gründe für hohe Werte sind auf den einzelnen Betrieben sehr unterschiedlich:

- hohe Clostridienbelastung des Futters
- Probleme bei Stall-, Tier- oder Melkhygiene.

Entsprechend unterschiedlich fielen die Maßnahmen aus, die zur Senkung der Clostridiengehalte beitragen haben.

Auf den nachfolgenden Seiten wird die Situation auf einigen Beispielbetrieben beschrieben und es werden Maßnahmen angesprochen, die zur Reduzierung der Clostridiengehalte beigetragen haben:

Beispielbetrieb 1:

Eindringen von Regenwasser (durch Beschädigung der Folie oder Eindringen von unten her, z.B. bei Feldmieten).

Folge: Clostridienbelastung im Futter kann extrem hoch sein. Hohe Clostridiengehalte in der Milch lassen sich besonders in diesem Fall nur durch großzügiges Aussortieren, hervorragende Stall-, Tier- und Melkhygiene begrenzen.

Vorsichtsmaßnahmen:

Futter-/Stallhygiene:

- wo möglich, Futter nicht an Milchkühe verfüttern
- schlechte Futteranteile großzügig verwerfen und zwar direkt am Silo und nicht erst im Stall
- Fütterung nach dem Melken
- Trogreinigung zweimal täglich
- saubere Einstreu verwenden.

Tierhygiene:

- Euter, zumindest im Zitzenbereich, scheren (lange Haare lassen sich kaum sauber halten)

Melkhygiene:

Clostridien gelangen über den Kot in die Milch. Bei hoher Clostridienbelastung des Futters sind auch die Clostridiengehalte im Kot sehr hoch. Äußerste Sauberkeit ist dann gefordert: Melkplatz und Melkzeug müssen sauber sein. Kot nach jedem Durchgang mit Handbrause beseitigen. Beim Melken sollten pro Kuh ein Einwegtuch oder noch besser „ausgekochte, saubere Lappen“ verwendet werden. Das Filter darf nach dem Melken nicht verschmutzt sein.

Erfolgskontrolle: Auf einem Betrieb mit 11000 Clostridien in der Milch konnten durch stärkeres Aussortieren von schlechtem Futter und verbesserte Melkhygiene (keine genaueren Angaben) die Werte zumindest auf 2500 gesenkt werden.

Beispielbetriebe 2-4:

2: **Futter mit hohen Schmutzanteilen, vor allem bei nur schwacher Antrocknung**

3: **Futter mit Nacherwärmung im Silo oder auf dem Futtertisch** (typisch für viele Betriebe speziell im Winter 2000/2001)

4: **Futter mit höheren Schimmelanteilen (z.B. auch nesterweise)**

Folge: Die Clostridienbelastung im Futter kann hoch sein. Auch hier muss auf Stall-, Tier- und Melkhygiene geachtet werden.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Vorsichtsmaßnahmen: Die Vorsichtsmaßnahmen, wie sie im Beispiel 1 genannt wurden, sind auch hier anzuwenden. Zusätzlich: Futter häufiger entnehmen, so dass es weniger lang im Mischwagen oder auf dem Futtertisch liegt.

Erfolgskontrolle: Durch stärkeres Aussortieren von verschimmelten Partien konnten die Clostridiengehalte auf mehreren Betrieben deutlich gesenkt werden, im extrem von 11000 auf 40.

Beispielbetrieb 5: **Futternvorlage auf Futtertisch alle 2 Tage**, aber schon am 1. Nachmittag ist das Futter erwärmt.

Folge: Bei Erwärmung des Futters steigen die Clostridiengehalte. Gleichzeitig sinkt der Futterwert und auch die Futteraufnahme sowie die Milchleistung können deutlich zurückgehen.

Gegenmaßnahmen: Futter, das schneller erwärmt, sollte möglichst in kürzeren Abständen vorgelegt werden.

Erfolgskontrolle: Durch Umstellung auf tägliche Vorlage konnten die Clostridiengehalte von 4500 auf 400 abgesenkt werden.

Beispielbetrieb 6: **Zu geringe Einstreu** in Tieflaufstall und das bei Verwendung von zum Teil **angeschimmeltem Stroh**

Folge: Die Clostridienbelastung im Stroh ist hoch. Entsprechend hoch ist der Besatz an Clostridien am Euter. Statt bisher 20 - 40 Clostridien (sehr gute Melkhygiene, gutes Futter) wurden nach Einsatz von angeschimmeltem Gerstenstroh Clostridienwerte von 2000 gemessen.

Gegenmaßnahmen: Möglichst stärkere Einstreu mit besserem Stroh. Wo dies nicht möglich ist, müssen die Vorsichtsmaßnahmen, wie sie unter Beispiel 1 genannt sind, verstärkt beachtet werden.

Beispielbetrieb 7: Mehrere **Kühe** sind stärker **verschmutzt**.

Folge: Nur wenige verschmutzte Kühe können die Clostridiengehalte in der Milch auf Werte von weit über 1.000 erhöhen.

Vorsichtsmaßnahmen:

Zu berücksichtigen sind insbesondere die beim Beispiel 1 genannten Punkte unter Tierhygiene und Melkhygiene. Wichtig ist auch gerade bei verschmutzten Tieren: Das Euter sollte beim Melken nicht nass sein, da Tropfen stark keimbelastet sein können.

Beispielbetrieb 8: **Stärkere Verschmutzung von Melkstand und Melkzeug mit Kot**

Folge: Über den Kot gelangen beim Melken hohe Clostridienmengen in die Milch.

Vorsichtsmaßnahmen: Bessere Säuberung von Melkplatz und Melkzeug. Kot nach jedem Durchgang mit der Handbrause beseitigen.

Die Ursache für verschmutzte Melkzeuge liegen häufig aber auch bei Problemen in der Stall- und Tierhygiene.

Beispielbetrieb 9: Verwendung von **Einwegtüchern oder Lappen**, allerdings **nur bei Bedarf** oder aber bei **Benutzung** von einem Tuch/Lappen **bei mehreren Kühen**

Folge: Nach der Reinigung der ersten Kuh sind das Tuch / der Lappen schon mit Clostridien belastet, auch wenn es äußerlich noch relativ sauber aussieht.

Vorsichtsmaßnahmen: Nur ein Einwegtuch / ein Lappen pro Kuh benutzen.

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Erfolgskontrolle: Nachdem pro Kuh jetzt 1 Trockentuch eingesetzt wird sind auf 2 Betrieben die Clostridiengehalte von 4500 auf 950 zurückgegangen. Auf einem 3. Betrieb ist der Clostridiengehalt von 11000 auf 1500 zurückgegangen, nach dem ein ausgekochter Lappen pro Kuh eingesetzt wird. Durch Scheren der Euter muß auf diesen Betrieben versucht werden, die Werte weiter zu senken.

Beispielbetrieb 10: **Kühe liegen** vorübergehend vermehrt **auf Spalten** nach Umstellung auf Boxenlaufstall

Folge: Hohe Clostridienbelastung von 4500.

Nachdem sich fast alle Kühe an die Boxen gewöhnt haben, wurden 1 Monat später bei der nächsten Messung nur noch 450 Clostridien gemessen, mit einer weiteren Absenkung ist auf dem Betrieb zu rechnen.

Beispielbetrieb 11: **Silagereste als Einstreu** verwendet

Folge: Die Clostridienbelastung am Euter ist relativ hoch. Die Clostridienwerte in der Milch liegen bei 3000.

Beispielbetrieb 12: **Einsatz der Euterdusche**. Danach lässt sich Euter nur schwer trocknen.

Folge: Über Wassertropfen gelangen sehr viele Clostridien in die Milch. Die Clostridiengehalte liegen zum Teil extrem hoch.

Ausblick

Zur Qualitätssicherung muß frühzeitig erkennbar sein, auf welchen Betrieben und bei welchem Futter Probleme zu erwarten sind. Dazu sollen in Zukunft:

1. Verstärkt Futteranalysen durchgeführt werden. Schon vor Beginn der Fütterung sollten mögliche Schwächen zum Beispiel bei Verschmutzung, Gärqualität, aerober Stabilität bekannt sein.
2. Der Clostridiengehalt im Kot bestimmt werden. Mit der Kotuntersuchung lassen sich 2 Ursachenkomplexe für die Clostridienbelastung unterscheiden: Futterqualität im weiteren Sinne (alle Einflüsse bis zum Trog: Checklisten 1 und 2) und Hygiene (Checkliste 3).

LEITBETRIEBE ÖKOLOGISCHER LANDBAU IN NORDRHEIN-WESTFALEN

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages¹⁾

Checkliste 1: Ernte und Futteranalyse

Futterhygiene		
zur Erntezeit	erwünscht	unerwünscht
Erntebedingungen	trocken	nass
Nasssilage	nein	ja
Häckseln	ja	nein
Einsilierung kranker Kartoffeln	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 (vor allem trockene Silagen)
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 und 2000 und dem Beratungsbogen der LK Weser-Ems

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages¹⁾

Checkliste 2: 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	ja	nein
- 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 und 2000 und dem Beratungsbogen der LK Weser-Ems

Checkliste zur Ursachenklärung des Clostridieneintrages¹⁾

Checkliste 3: 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 Euterduche	nein	ja
Beseitigung des Kotes nach jedem Durchgang durch Handbrause	ja	nein
Quelle: Landesvereinigung der Milchwirtschaft Niedersachsen e. V.		

VERSUCHE DER LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE

Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel in der ökologischen Schweinemast

Fragestellung

In der ökologischen Schweinemast stehen für die Versorgung der Tiere mit hochwertigen Eiweißträgern nur wenige Futtermittel zur Verfügung. Ein Versuch im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse sollte klären, in wieweit heimische Eiweißträger eine ausreichende Versorgung der Tiere garantieren und welche Auswirkung die verschiedenen Futtermittel auf die Mastleistung, den Schlachtkörperwert sowie den Genusswert des Fleisches haben. Zusätzlich sollte der Frage nachgegangen werden, wie sich das Angebot von Rauhfutter in der Endmast auf die Tiere auswirkt.

Versuchsanstellung im Jahr 2000

Für diesen Versuch wurden 100 Westhybrid-Ferkel (Dreirassenkreuzung) in Einzelhaltung aufgestellt. Die Fütterung der Vormastmischung erfolgte bis 70 kg ad libitum, anschließend erhielten die Tiere die Endmastmischung rationiert, wobei die Höchstmengen bei Börgen auf 34 MJ, bei weiblichen Tieren auf 36 MJ ME begrenzt wurden. Vier Versuchsgruppen mit unterschiedlichen Rezepturen in der Futtermischung stellten die Varianten in diesem Versuch dar:

Tabelle IV/1: Eingesetzte Futtermischungen und deren Inhaltsstoffe

	Kontrolle		Ackerbohnen/ Lupinen		Ackerbohnen/ Raps	
	VM	EM	VM	EM	VM	EM
Futtermitteln:						
Weizen %	42	20,5	40	38	25	40
Gerste %	42	68,5	10,8	33	43	29
Eiweißkonzentrat %	16	11	--	--	--	--
Ackerbohnen %	--	--	30	15	19	26
Rapsexpeller %	--	--	--	--	5	3
Gelblupinen %	--	--	15	12	--	--
Kartoffeleiweiß %	--	--	--	--	5,5	--
Mineralfutter %	--	--	2,5	2	2,5	2
Rapsöl %	--	--	1,7	--	--	--
Inhaltsstoffe:						
ME MJ	13,1	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Rohprotein %	16,1	13,4	18,7	15,6	16,4	14,5
Lysin %	1,05	0,82	0,90	0,70	0,90	0,70
Methionin/Cystin %	0,60	0,52	0,50	0,47	0,58	0,46
Rohfaser %	3,4	4,0	5,9	5,1	4,9	5,1

Gruppe 1: Kontrollgruppe - Getreide-Eiweißkonzentratmischung

Gruppe 2: Getreide-Ackerbohnen-Lupinen-Mischung

Gruppe 3: Getreide-Ackerbohnen-Raps-Kartoffeleiweiß-Mischung

Gruppe 4: wie Gruppe 3, in der Endmast zusätzlich Maissilage als Rauhfutter

VERSUCHE DER LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE

In der Tabelle IV/1 sind die genauen Vor- und Endmastmischungen dargestellt. In der Gruppe 4 wurde das Energieangebot des Kraftfutters um 4 MJ reduziert. Ein Ausgleich erfolgte durch Rauhfutter (Maissilage) welches laut EU-Verordnung zur ökologischen Tierhaltung Schweine vorzulegen ist und dem Hungergefühl der Tiere entgegenwirken soll. Gleichzeitig wurde überprüft, ob Maissilage als ein geeigneter Rauhfutterlieferant anzusehen ist.

Neben den standardmäßigen Untersuchungen des Schlachtkörpers wurden zusätzlich der intramuskuläre Fettgehalt im Rückenmuskel bestimmt und ein organoleptischer Test von Fleischproben aus dem Kotelett durchgeführt, um etwaige geschmackliche Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen zu erfassen.

Ergebnisse

Von den 100 aufgestellten Tieren erreichten 99 das angestrebte Endgewicht von 120 kg. Ein Tier schied vorzeitig aus, der Grund hierfür war jedoch nicht fütterungsbedingt. Mit 773 g befanden sich die täglichen Zunahmen auf mittlerem Niveau. Die Kontrollgruppe unterschied sich mit 822 g jedoch signifikant von den drei Versuchsgruppen, deren Spanne 748 - 764 g betrug. Während die Ackerbohnen-/Lupinengruppe in der Endmast die besseren Zunahmen erzielte, ergaben sich für die übrigen Gruppen hier schlechtere Werte gegenüber der Vormast. Mit durchschnittlich 2,33 kg Futter je Tag konnten keine signifikanten Unterschiede in der Futteraufnahme festgestellt werden. In der Gruppe mit Maissilagezulage in der Endmast verringerte sich dieser Wert um 0,12 kg. Die energetische Verwertung der Futtermischung (in MJ ME je kg Zuwachs) erzielte bei den Tieren der Kontrollgruppe die besten Werte. Die Ackerbohnen-/Lupinengruppe war auch in diesem Merkmal statistisch absicherbar um ca. 2,8 MJ ME je kg Zuwachs schlechter. Die Rauhfutterzulage mit Maissilage gelang recht gut. Die Schweine nahmen während der gesamten Endmast Mengen von 27 bis 68 kg auf, wobei im Mittel 51,5 kg Frischmasse verzehrt wurden, was einer täglichen Aufnahme von gut 800 g entspricht.

Bedingt durch die Verfütterung von Lupinen und der Zulage von Silage erhöhte sich der Rohfasergehalt des Futters in diesen Gruppen einhergehend mit geringerer Verdaulichkeit, das zu einer deutlich schlechteren Schlachtausbeute führte. Hinsichtlich der Fleischbeschaffenheit zeigten sich in allen Versuchsvariationen nur sehr geringe Unterschiede. Sowohl Reflexions- als auch pH- und Leitfähigkeitswerte lagen auf gleicher Höhe.

Bei der Betrachtung des Fleischanteils der Schlachtkörper stellt sich bei beiden verwendeten Verfahren (Muskelfleischanteil (MFA) nach FOM und nach LPA-Maßen) die gleiche Reihenfolge der Versuchsgruppen ein. Die mit Maissilage in der Endmast versorgte Gruppe schnitt mit 56,6 % MFA FOM am besten ab. Kontroll- und Ackerbohnen/Raps-Gruppe lagen mit ca. 55,4 % auf gleichem Niveau wo hingegen die Ackerbohnen/Lupinen-Gruppe mit nur 54,0 % deutlich abfiel. Signifikante Differenzen ergaben sich zwischen Maissilage- und Kontrollgruppe auf der einen und Ackerbohnen/Lupinen-Gruppe auf der anderen Seite.

VERSUCHE DER LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE

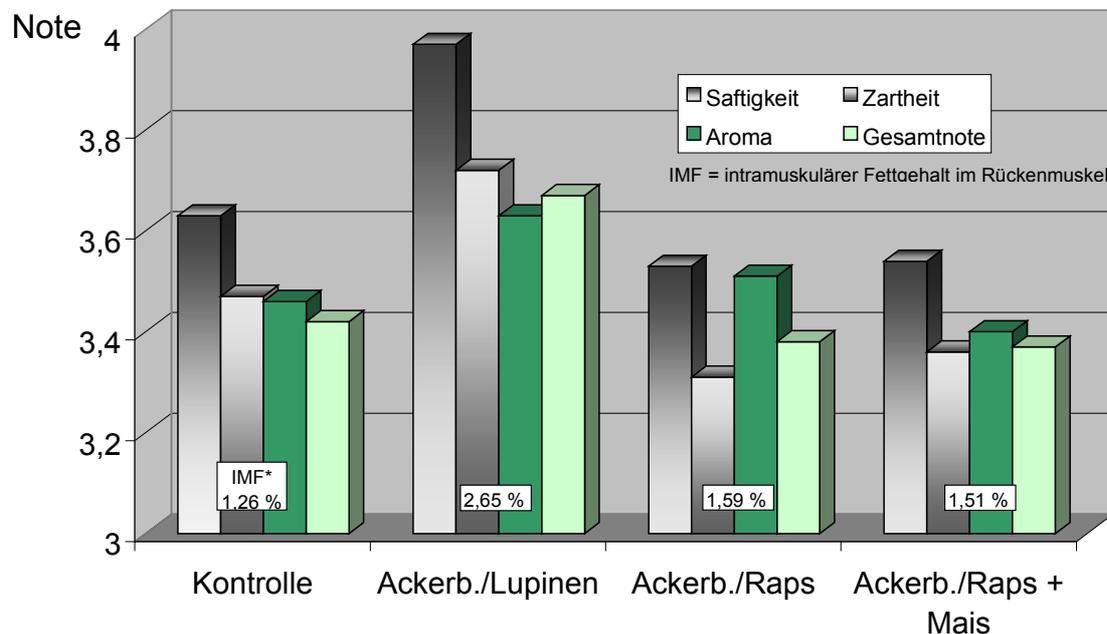
Tabelle IV/2: Mastleistungen, Schlachtkörperbewertung und Wirtschaftlichkeit

Versuchsgruppen		Kontrolle	Ackerbohnen/ Lupinen	Ackerbohnen/ Raps	Ackerbohnen/ Raps + Mais
Mastleistungen:					
Endgewicht	kg	120,1	119,7	119,8	119,4
tägliche Zunahme	g	822	748	755	764
Vormast	g	873	741	802	817
Endmast	g	785	762	721	723
Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs	MJ	37,9	40,8	39,7	39,2
Schlachtkörperbewertung:					
Schlachtausbeute	%	78,8	77,1	78,0	77,0
Muskelfleischanteil					
FOM	%	55,3	54,0	55,5	56,6
LPA	%	59,5	57,7	58,9	59,9
Rückenmuskelfläche	cm ²	50,9	45,8	48,5	49,7
Rückenspeck	cm	2,3	2,3	2,3	2,2
pH ₁ -Wert Kotelett		6,5	6,5	6,4	6,5
intramuskulärer Fettgehalt im Rückenmuskel (IMF) %		1,26	2,65	1,59	1,51
Wirtschaftlichkeit:					
Futterkosten je Schwein	DM	85,78	132,92	132,66	131,25
Überschuss über die Futterkosten*	DM	183,19	253,24	263,88	262,81

* Basispreis je kg Schlachtgewicht: 2,90 DM/kg - Öko-Fleisch: 4,30 DM/kg

Im Institut für Tierzucht und Tierverhalten der FAL in Mariensee wurden alle 99 Schlachtkörper auf den intramuskulären Fettgehalt (IMF) im Rückenmuskel untersucht. Wie schon im ersten Versuch mit heimischen Eiweißträgern erzielte auch diesmal das konventionelle Kontrollfutter die niedrigsten Werte mit im Schnitt 1,26 %. Aber auch die beiden Raps/Ackerbohnen-Varianten lagen mit 1,51 bzw. 1,59 % in diesem Merkmal nur geringfügig höher. 2,65 % IMF für die Ackerbohnen/Lupinen-Gruppe stellten auch diesmal einen außergewöhnlich hohen Wert dar, der sich auch zu allen übrigen Gruppen statistisch absichern lässt. Da intramuskuläre Fettgehalte ab etwa 2 % sich positiv auf den Geschmack des Fleisches auswirken sollen, wurden von allen Tieren Kotelettproben einem organoleptischen Test (Geschmackstest) in der Bundesanstalt für Fleischforschung in Kulmbach unterzogen. Dabei wurden die Merkmale Saftigkeit, Zartheit und Aroma von einem geschulten Prüfteam begutachtet. Verzehrt wurde in erster Linie reines Muskelfleisch aus dem Rückenmuskel. Der erhöhte IMF-Gehalt der Lupinen-Gruppe machte sich hier in allen erfassten Parametern durch die höchsten Noten positiv bemerkbar (siehe auch Diagramm). In punkto Saftigkeit konnten Signifikanzen gegenüber den Raps/Ackerbohnen-Gruppen festgestellt werden. Ein negativer Beigeschmack durch die hier verfütterte Gelblupine konnte im Fleisch nicht nachgewiesen werden.

VERSUCHE DER LANDWIRTSCHAFTSKAMMER WESTFALEN-LIPPE



Bei Betrachtung der Wirtschaftlichkeit muss man feststellen, dass die 70 bis 80 DM höheren Überschüsse über die Futterkosten der Versuchsgruppen durch den deutlich höheren Erlös für das Ökofleisch bedingt sind (2,90 zu 4,30 DM/kg). Aus diesem Mehrerlös müssen dann aber auch höhere Ferkelkosten, aufwendigere Stallbauten und nicht zuletzt auch ein höherer Arbeitsaufwand finanziert werden. Die Differenz im Überschuss über die Futterkosten verringert sich um 3,50 bis 4,50 DM je Tier, wenn für die geringeren Tageszunahmen (d.h. weniger Umtriebe pro Jahr) sechs Pfennig je Gramm Tageszunahme angesetzt wird (abgeleitet aus den Betriebszweigauswertungen Schweinemast der LK Westfalen-Lippe, WJ 1998/99).

Tabelle IV/3: Angenommene Basisdaten zur Wirtschaftlichkeitsberechnung (ohne MWSt)

Futtermittel	Preis in DM / dt	Futtermittel	Preis in DM / dt
Gerste	25,00	Rapsexpeller	45,00
Weizen	25,00	Lupinen	55,00
Öko-Sommergerste	45,00	Kartoffeleiweiß	160,00
Öko-Weizen	44,50	Mineralfutter	95,30
Eiweißkonzentrat	85,00	Rapsöl	99,00
Ackerbohnen	44,00		

Basispreis je kg Schlachtgewicht: 2,90 DM/kg - Öko-Fleisch: 4,30 DM/kg

Resümee

Folgende Erkenntnisse können aus dem abgeschlossen Versuch gezogen werden:

- Trotz geringerer Tageszunahmen im Vergleich zum konventionellen Futter kann auch mit ökologisch erzeugtem Futter eine gute Mastleistung und ein wertvoller Schlachtkörper erzielt werden. Auf Kartoffeleiweiß in der Vormast kann allerdings kaum verzichtet werden, sollen Einbußen beim Muskelfleischanteil verhindert werden. Die in diesem Versuch verwendeten Mastmischungen können als Empfehlung für Öko-Betriebe angesehen werden.
- Höhere Futterkosten, ein größerer Arbeitsaufwand und höhere Gebäudekosten bedingen einen deutlich höheren Verkaufspreis für ökologisch erzeugtes Schweinefleisch, der am Markt durchgesetzt werden muss.
- Durch die Zulage von Maissilage als Rauhfutter kann ein Teil des Kraftfutters ersetzt werden, die Mastleistung und auch der Schlachtkörper werden hierdurch nicht beeinträchtigt.
- Der intramuskuläre Fettgehalt im Fleisch lässt sich durch eine entsprechende Fütterung (siehe Gruppe 3) deutlich positiv beeinflussen, so dass geschmackliche Verbesserungen beim Verzehr des Fleisches auch objektiv zu messen sind. Dieser bessere Geschmack wird allerdings mit geringeren Tageszunahmen und einem niedrigeren Muskelfleischanteil erkauft.

Inzwischen weisen drei verschiedene Versuche in Haus Düsse (Versuchsjahre 1992, 1998, 2000) darauf hin, dass eine Steigerung des intramuskulären Fettgehaltes auch über eine spezielle Fütterung möglich ist. Eine ursächliche Begründung steht noch aus.

Es ist zu vermuten, dass der geringere Energiegehalt der Futtermischungen, sowie eine Inbalance der Aminosäurezusammensetzung und deren geringe Verwertbarkeit zu diesem Ergebnis führt. Weitere Untersuchungen sollten angesetzt werden, um diese Frage abzuklären.

**Landwirtschaftszentrum Haus Düsse
Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe**

Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung

Adresse:

59505 Bad Sassendorf

Telefon (00 49) 29 45/9 89-0; Telefax (00 49) 29 45/9 89-1 33

E-Mail: Schwein.Duesse@lk-wl.nrw.de

Internet: www.duesse.de



Verantwortlich: Prof. Dr. Karl-Heinrich Hoppenbrock
Stefan Latka
Hans-Joachim Lücker

Durchwahl:

0 29 45/9 89- 1 60
-1 62
-1 61

Betriebsvorgaben

Das Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse wurde offiziell am 31. August 2000, im Rahmen der Aktionstage Ökologischer Landbau NRW, seiner Bestimmung übergeben.

Für die Mastschweine wurde ein Tiefstreustall umgebaut, der jetzt 180 Mastschweinen mit 80 Aufzuchtferkeln Platz bietet. Eine Ergänzung der Anlage erfolgte mit ca. 30 Sauenplätzen. Die Grundlage für die Bauausführung des Düsser Ökostalles bildeten die weitreichenden Mindestanforderungen der neuen EU-Verordnung für die ökologische Tierhaltung (am 24.08.2000 in Kraft getreten). Entsprechend stehen jedem Endmastschwein 2,3 m² und jeder ferkelführenden Sau 10 m² Stallfläche zur Verfügung.

Eine enge Zusammenarbeit mit den Nordrhein-Westfälischen Ökoverbänden sowohl in der Planung der erstellten Stallgebäude als auch der weiteren Aufgabenstellung war und ist Grundlage des Modellvorhabens.

Das Interesse der Landesregierung an diesem Schwerpunkt wird in der finanziellen Förderung dieser Anlage verdeutlicht.

Zielsetzung

Das "Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung" soll zur Information, Demonstration und Erprobung bezüglich der Fragen zur Haltung, Fütterung und Wirtschaftlichkeit der ökologisch arbeitenden Schweinehaltungsbetriebe beitragen.

Anerkennung des Betriebsteiles ökologische Schweinehaltung als Naturland und Biolandbetrieb:

Die Kontrolle der Einhaltung der Richtlinien gemäß VO (EG) Nr. 1804/1999 erfolgt über das Institut für Marktökologie (IMO), Konstanz.

Ein Kooperationsvertrag zwischen einem Acker-Gemüsebaubetrieb und Haus Düsse sichert die Lieferung von Futterkomponenten und Stroh sowie die Abnahme des Wirtschaftsdüngers. Damit ist der nachhaltige ökologische Kreislauf gesichert.

Das Fertigfutter wird über einen anerkannten Mischfutterhersteller bezogen. Als Basis dient Getreide mit Zusätzen von heimischen Leguminosen und Kartoffeleiweiß.

Bestandsführung Sauen

- 30 Zuchtsauen, Herkunft Westhybrid,
- Bestandsführung mit 8 Gruppen im Drei-Wochenrhythmus, Säugezeit Ø 42 Tage,
- Ferkelaufzucht zweiphasig, am gleichen Standort in Außenklimastall,
- Ein Kreuzungseber Ha x Pi als Bestandseber, bei Bedarf künstliche Besamung mit Frischsperma der GFS Ascheberg,
- Haltung auf planbefestigten Böden mit Einstreu, Festmist und Auslauf,
- Tragende, nichttragende Sauen, Jungsaunen, Eber und Ferkelaufzucht im Außenklimastall mit Traufen/First-Lüftung und Kleinklimaten in Form von Liegebetten und Hütten,
- Jungsaunen über die Westfleisch von einem Vermehrerbetrieb, vierwöchig Quarantäne im Außenklimastall mit Sauenbetten,

Bestandsführung Mast

- 180 Mastplätze in zwei Systemen:
 - a) isolierter Stall ohne Lüftung und Heizung; planbefestigte Buchten und Außenauslauf mit Stroheinstreu.
 - b) Kaltstall mit "Liegebetten"; planbefestigte Buchten mit Stroheinstreu; Außenauslauf als Kombination planbefestigt mit Stroheinstreu und Spaltenboden.Die Ferkelaufzucht erfolgt in drei Buchten ebenfalls nach diesem System.

Die Futtervorlage erfolgt bei den tragenden Sauen rationiert von Hand. Die laktierenden Sauen werden ad lib gefüttert. Die Absatzferkel werden an Rohrbreiautomaten, die Mastschweine an Rohrbreiautomaten oder Längströgen (jedes Tier ein Fressplatz) gefüttert. Die Futterförderung erfolgt für den gesamten Bestand über eine prozessgesteuerte Trockenfütterungsanlage mit Wiege-Mischbehälter.

Futtermischung für Sauen und Ferkel

Sauenfutter	MJ ME	RP %	Lysin %	RF %	P %	Ca %
Universalmischung pelletiert	13,2	17,5	0,9	4,2	0,55	0,75

Ferkelfutter	MJ ME	RP %	Lysin %	RF %	P %	Ca %
Ferkelaufzuchtmischung pelletiert	13,4	19,0	1,05	4,0	0,6	0,85

Futtermischung für Mastschweine

Mastschweinefutter	MJ ME	RP %	Lysin %	RF %	P %	Ca %
Universalmischung pelletiert	13,2	17,5	0,9	4,2	0,55	0,75

Vermarktung

Die Mastschweine werden mit ca. 120 kg Lebendgewicht ausgestellt und über das gemeinsame Vermarktungssystem des Erzeugerzusammenschlusses Biofleisch Nordrhein-Westfalen e.V.