

Mikrobiologische Belastung von Hauptfutterkomponenten in Milchkuhrationen mit Bakterien und Pilzen

**(Ergebnisse eines mehrjährigen Produktionsexperimentes zur
Gesundheitsmanagement in Milchproduktionsbetrieben)**

Dr. G. Anacker

**Abteilung Tierproduktion
Referat Tierhaltung Clausberg**

Clausberg November 2004

1. Einleitung

Voraussetzung für eine niedrige Reproduktionsrate in Milchproduktionsbetrieben ist eine gute Tiergesundheit. Letztere wird entscheidend durch das Management beeinflusst. Ein wesentlicher Faktor ist die Fütterung und damit verbunden die Futterqualität. Es ist unzureichend, die Qualität der eingesetzten Futtermittel ausschließlich anhand ihres Energie- und Nährstoffgehaltes zu beurteilen. Zur Beurteilung der Qualität gehört auch der hygienische Status des Futters. Zu diesem zählt die Belastung der Futterkomponenten mit Bakterien, Schimmelpilzen, Hefen und anderen Mikroorganismen. Es ist hinreichend bekannt, dass durch die Mikroorganismen im Futter Toxine gebildet werden. Bakterien produzieren Endotoxine und Pilze Mykotoxine.

Endotoxine im Tier führen zu vielfältigen patho - physiologischen Reaktionen bis hin zum Endotoxinschock. Die Reaktion der Tiere hängt von der Menge an Endotoxinen ab. Hauptsächlich kommt es zur Schwächung des Immunsystems und damit zu einer verschärften Anfälligkeit auch für Krankheitserreger mit einer geringen Pathogenität. Gelingt es dem Tier nicht durch Neutralisation und andere Maßnahmen die Toxine zu deaktivieren kommt es im Tier zur Bildung entzündungsfördernder Stoffe. Reaktionen der Tiere können Fieber, Blutdruckabfall und Leukozytose sein. Von größter Bedeutung ist jedoch die nach Toxin Anflutung über Stunden und Tage andauernde Immunparalyse. Allgemein ist bekannt, dass Endotoxine insbesondere im Fettgewebe gespeichert werden. Kommt es nach der Abkalbung aufgrund von Energiemangel zu einem verstärkten Einschmelzen von Körperfettreserven so werden verstärkt Endotoxine freigesetzt. Dies führt insbesondere im ersten Laktationsdrittel zur höheren Krankheitsanfälligkeit der Kühe.

Mykotoxine sind allgemein Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die toxische Eigenschaften gegenüber Tieren und Menschen aufweisen. Eine einfache Einteilung der Mykotoxine geht vom Ort der Entstehung aus. Danach wird in Toxine der Feldpilze(Zearalenon-ZEA, Deoxynivalenol-DON) und Toxine der Lagerpilze(Aflatoxin, Ochratoxin) unterschieden, wobei die Einteilung fließend ist. Erkrankungen der Tiere die durch Mykotoxine verursacht werden, nennt man Mykotoxikosen. Für das Auftreten der akuten Form sind hohe Gehalte im Futter erforderlich. Die chronische Form ist dominierend. Mykotoxine können aber auch zu Infektionskrankheiten bei niedrigem Erregerdruck führen, indem sie das Immunsystem der Tiere schwächen. Oft sind unterschiedliche Organsysteme betroffen, was sich letztlich in einem diffusen Krankheitsbild äußert. Nicht alle Tierarten sind für Toxinwirkungen gleich empfindlich. Allgemein wird eingeschätzt, dass Wiederkäuer aufgrund ihres Vormagensystems nicht so anfällig sind wie Tiere ,mit einhöhligen Magen.

Zum Nachweis von Toxinen im Futter stehen grundsätzlich zwei Methoden zur Verfügung:

1. Indirekte Methoden zur Abschätzung der Toxinbelastung
2. Apparative Methoden zum direkten Toxinnachweis

Die indirekte Methode basiert auf der Ermittlung der Gesamtkeimzahl (Kolonienbildende Einheiten) an Schimmel- sowie Schwärzepilzen, Hefen und ergänzend dazu anaeroben mesophilen Bakterien. Neben der Quantifizierung erfolgt auch die Identifikation von Gattung und Art. Bewertungsgrundlagen sind Orientierungswerte zu maximal zulässigen Keimgehalten auf der Grundlage „Kolonienbildende Einheiten“(KBE) je g Futter, die aber derzeit nicht als

rechtsverbindlicher Grenzwert akzeptiert werden. Die Vorteile dieser Methodik liegen in der komplexeren Ursachenvorabklärung zur hygienischen Futterqualität und den niedrigeren Untersuchungskosten je Probe. Der wesentliche Nachteil ist die nicht mögliche Spezifizierung und Quantifizierung der Toxine. Trotz guter Zusammenhänge zwischen Keimbesatz und Toxingehalt gibt es stets Ausnahmen. Außerdem wirkt sich die Lagerungsdauer auf den Keimbesatz aus. In eigenen Untersuchungen wurden zwischen der Anzahl an produkttypischen Schimmelpilzen (KBE je g Futter) in Maisschrot und dem Gehalt an Fumonisin 1 eine Korrelation von 0,67* und dem Gehalt an Fumonisin 2 eine Korrelation von 0,71* ermittelt. Die Anzahl verderbanzeigender Schimmelpilze korrelierte mit dem Gehalt an Zearalenon um 0,88**

2. Qualitätsbeurteilung

In einer von den Landesanstalten für Landwirtschaft in Bayern, Sachsen, Thüringen und Baden Württemberg 2003 erarbeiteten Beratungsunterlage werden Orientierungswerte für den Keimbesatz von Getreide mit Feldpilzen (KBE je g) von < 70.000 für Hafer, < 60.000 für Gerste, < 50.000 für Weizen und Roggen und < 40.000 für Mais angegeben. Der Gehalt an Lagerpilzen sollte 30.000 und der an Hefen 50.000 nicht überschreiten. Aufgrund des Keimgehaltes werden Keimzahlstufen (KZS) ausgewiesen.

Keimgehalt einer Keimgruppe überschreitet den Orientierungswert	Keimzahlstufe	Bewertung des Keimgehaltes
- nicht	KZS I	Normal
- bis zum 5 -fachen	KZSII	Geringgradig erhöht
- bis zum 10 fachen	KZSIII	Deutlich erhöht
- um mehr als das 10 fache	KZSIV	Stark überhöht

Zur Beschreibung der Gesamtqualität eines Futtermittels wurden 4 Qualitätsstufen (Note 1...4) festgelegt.

KZS I bei allen Keimgruppen	Note 1	Normal
KZS II bei mindestens einer Keimgruppe	Note 2	Geringe Qualitätsbeeinflussung
KZS III bei mindestens einer Keimgruppe	Note 3	Deutliche Qualitätsbeeinflussung
KZS IV bei mindestens einer Keimgruppe	Note 4	Verdorben

Die Pilzkeimzahlen von Heu werden wie folgt bewertet:

KZS I : < 10.000 unterhalb des Grenzwertes

KZS II : 10.000 bis 100.000 Normal

KZSIII : 100.000 bis 1 Mio. Erhöht - deutlich erhöht

KSZIV : >1 Mio. Überhöht – Verdorben

Direkte Bestimmungsmethoden basieren auf dem Einzeltoxinnachweis mittels ELISA oder HPLC, sind aber kostenaufwendiger.

Im Rahmen eines Produktionsexperimentes zur Tiergesundheit wurden in mehreren Betrieben Thüringens seit 1999 monatlich die 5 Hauptfutterkomponenten der Milchkuhration auf die oben erwähnten Mikroorganismen untersucht. Aus den Betrieben stehen Informationen zur Milchleistung und Tiergesundheit zur Verfügung.

Mittels ELISA wurden nur im Jahr 1999 Futterproben auf Endotoxine untersucht. Eine Untersuchung auf Mykotoxine erfolgte ab 2001 nur bei Futterkomponenten mit deutlich erhöhtem Pilzgehalt mittels HPLC

Die Beurteilung der mikrobiologischen Qualität erfolgte wie oben beschrieben in Noten für die Gesamtqualität: 1 ohne Beeinträchtigung der Fütterung

- 2 leichte Beeinträchtigung der Fütterung
- 3 starke Beeinträchtigung der Fütterung
- 4 Futter nicht einsetzbar

Die Beurteilung des tatsächlichen Gehaltes an Mikroorganismen erfolgte wie oben beschrieben in Keimzahlstufen KZS:

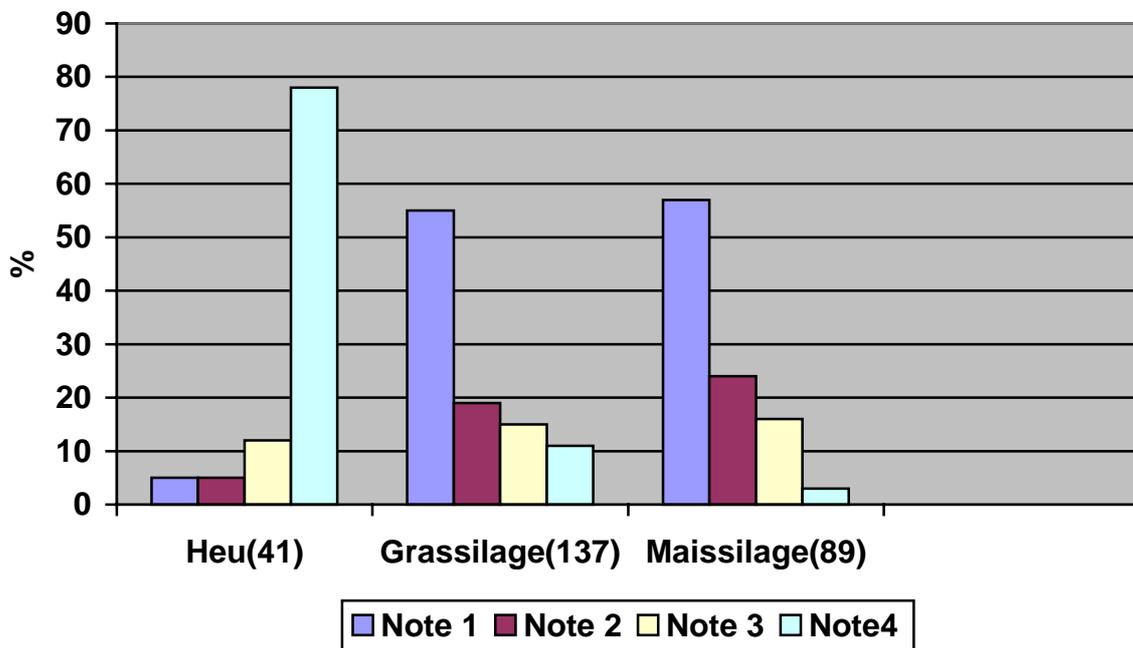
- 1 nicht nachweisbar
- 2 Grenzwert nicht überschritten
- 3 Grenzwert leicht überschritten
- 4 Grenzwert stark überschritten

Der Gehalt an Kolonienbildenden Einheiten je g Futtermittel wird ebenfalls ausgewiesen. Sowohl für Aerosomatische mesophile Bakterien als auch Schimmelpilze wird zwischen produkttypischen und verderbanzeigenden Mikroorganismen unterschieden. Weiterhin werden KBE nach Gattung und Art ermittelt. KBE liegen außerdem vor für Hefen, Clostridien und Milchsäurebakterien. Um eine statistische Auswertung der KBE vornehmen zu können erfolgt eine Logarithmierung (Basis 10). Aus den Mittelwerten der $\lg(\text{KBE})$ erfolgt eine Rückrechnung auf die Anzahl KBE.

3. Mikrobiologische Gesamtqualität von Futtermitteln

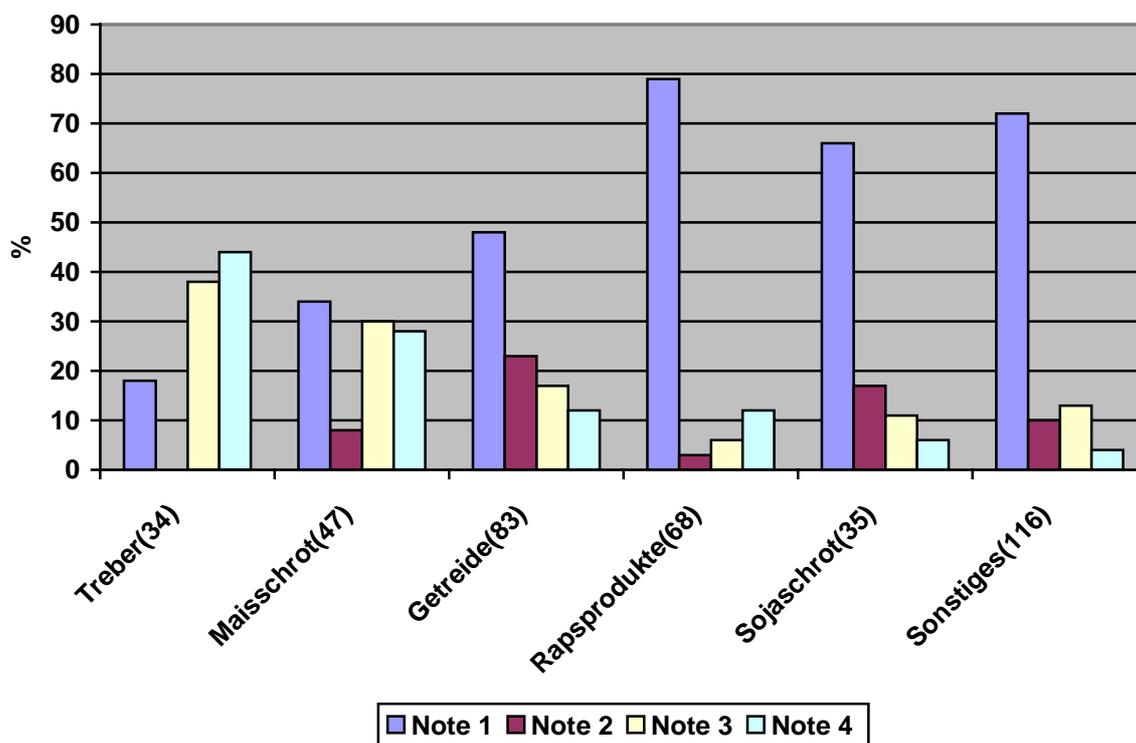
Aus der nachfolgenden Abbildung wird ersichtlich, dass insbesondere Heu mikrobiologisch stark belastet ist mit einem Anteil von nahezu 80 % mit der Note 4. Von den 137 untersuchten Grassilageproben mussten ca. 10 % in Note 4 eingestuft werden, während es bei Maissilage nur 3 Proben waren.

Abb. 1: Mikrobiologische Gesamtqualität von Grundfuttermitteln



Unterschiede gibt es auch in der mikrobiologischen Qualität der eingesetzten Kraftfuttermittel wie Abb.2 zeigt. In die Note 4 mussten ca. 42 % des Biertrebers ca. 30 % des Maisschrotes und auch ca.12 % des Getreides und des Rapsschrotes eingestuft werden.

Abb.2: Mikrobiologische Gesamtqualität ausgewählter Kraftfuttermittel



Mit der Verschlechterung der Qualitätsnote steigt der Keimgehalt (KBE) für Bakterien Pilze und Hefen deutlich an. So steigt der Bakteriengehalt von 0,1 Mio auf 10,6 Mio. an. Die Anzahl Schimmelpilze erhöht sich von 0,1 Tsd. auf 343,3 Tsd.. Besonders belastet mit Bakterien sind Heu, Mais- und Grassilage. Bei Mischfutter handelt es sich nur um eine wegen Verdacht auf Befall gezogene Probe. Pilzbelastet sind hauptsächlich Heu, Maisschrot, Biertreber und Getreide. Stark mit Hefen belastet und den daraus zu erwartenden Problemen in der Tiergesundheit sind, Grassilage, Biertreber und sonstige Produkte, wie Nassschnitzel und Eiweißergänzer.

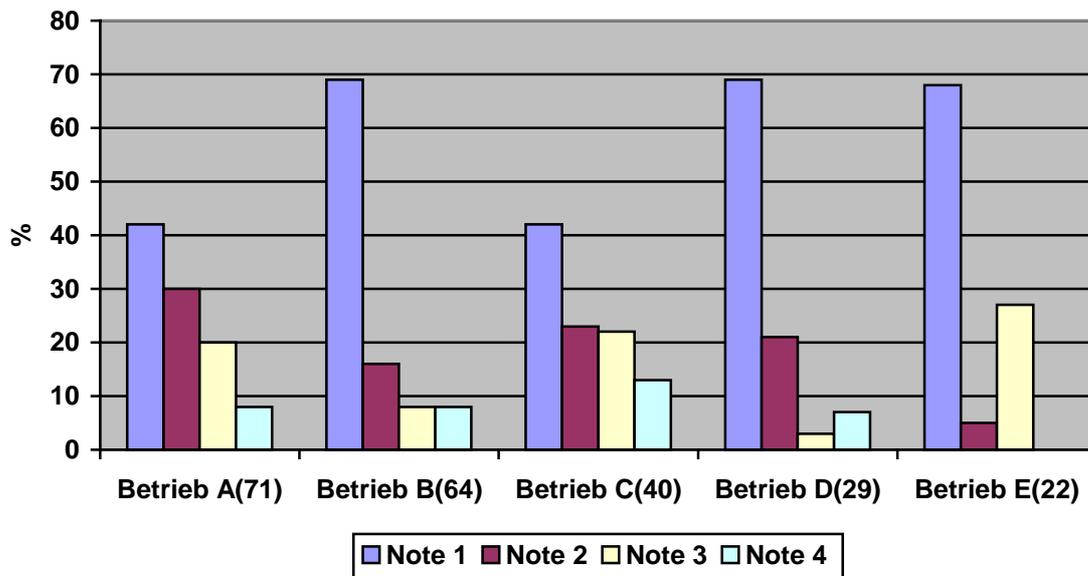
Tabelle1: Mikrobiologische Gesamtqualität von Futtermitteln in Milchkuhrationen gemessen an der Anzahl Kolonienbildender Einheiten an Bakterien (Mio.)und Pilzen (Tsd.)nach Qualitätsnoten der Futtermittel

Futtermittel	Bakt. Note 1	Bakt. Note2	Bakt. Note3.	Bakt. Note4.	Pilze Note1.	Pilze Note2.	Pilze Note3	Pilze Note4
Heu	4,0	1,5	18,7	48,2	56,0	6,3	106,0	1414,0
Maissilage	0,1	0,2	7,1	32,8	0,01	0,04	1,5	34,2
Grassilage	0,1	0,3	1,4	43,2	0,01	0,1	0,4	213,8
Getreide	1,3	1,9	4,6	3,6	7,8	11,6	74,7	94,3
Mischfutter	0,06	0,5	17,0		0,3	9,2	73,5	
Rapsprodukte	0,04	2,1	2,0	4,1	0,4	11,5	14,9	13,9
Sojaprodukte	0,2	1,1	4,9	4,3	1,4	10,7	6,0	36,8
Maisschrot	0,2	1,2	1,4	0,5	2,0	35,9	67,9	343,2
Biertreber	0,01		0,3	9,7	0,01		0,9	860,0
Sonstiges	0,02	0,1	0,6	1,2	0,2	0,5	23,4	57,6
Gesamt	0,08	0,4	1,9	10,6	0,1	0,6	6,6	343,3

4. Einfluss des Betriebes auf die Futterqualität

In der Silagequalität gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Betrieben (Abb. 3). So zeichnen sich die Betriebe B, D und E durch eine hervorragende Qualität aus, während die Betriebe A und C deutliche Mängel in der Silagequalität aufweisen.

Abb.3: Mikrobiologische Qualität der Silagen nach Betrieben



Die Qualitätsunterschiede zwischen den Betrieben werden durch den tatsächlichen Gehalt an Bakterien und Pilzen bestätigt (Tab.2). Es besteht ein hochsignifikanter Einfluss des Betriebes auf die Belastung der Silagen mit Bakterien und Pilzen. Der Bakteriengehalt der KZS 4 betrug zwischen 111 Mio. und 669 Mio. KBE je g Futter und der Pilzgehalt zwischen 515 Tsd. und 1,539 Mio KBE je g Futter.

Tabelle 2: Anzahl KBE an Bakterien(Mio.) und Pilzen(Tsd.) je g Futter in Silageproben nach Keimzahlstufen(KZS) in verschiedenen Betrieben

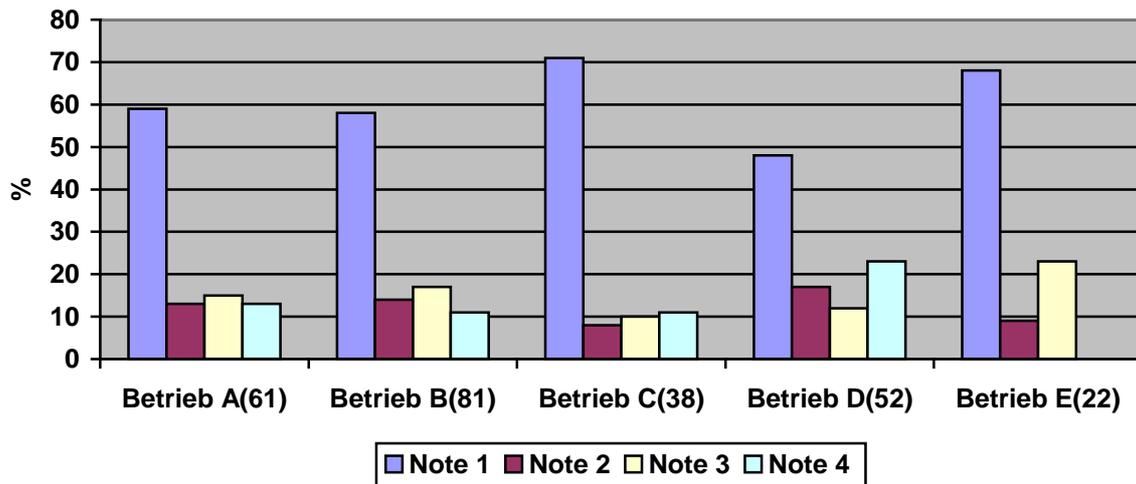
	KZS	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Gesamt
Bakterien	1		0,0(1)		0,0(1)		0,0(2)
	2	0,23(58)	0,13(53)	0,11(30)	0,08(26)	0,14(18)	0,14(185)
	3	22,9(10)	11,4(5)	5,04(6)	5,14(2)	6,25(4)	10,6(27)
	4	668,9(3)	157,2(5)	111,2(4)			201,1(12)
	Gesamt	0,63(71)	0,27(64)	0,39(40)	0,07(29)	0,28(22)	0,32(226)
Pilze	1	0,0(22)	0,0(34)	0,0(18)	0,0(18)	0,0(11)	0,0(103)
	2	0,4(29)	0,23(25)	0,13(11)	0,14(8)	0,35(9)	0,26(82)
	3	23,8(12)	43,5(2)	18,5(6)	31,0(2)	61,6(2)	26,0(24)
	4	514,9(8)	854,5(3)	1538,9(5)			797,3(16)
	Gesamt	0,3(71)	0,02(64)	0,1(40)	0,01(28)	0,03(22)	0,06(225)

Unterschiede in der Gesamtqualität des Kraftfutters gibt es auch zwischen den Betrieben (Abb. 4).

Dem Krafffutter wurden zugeordnet:

- Wirtschaftseigenes Getreide
- Mischfutter Zukauf
- Rapsprodukte
- Sojaschrot
- Maisschrot

Abb.4: Mikrobiologische Qualität des Kraffutters nach Betrieben



Einen deutlich erhöhten Anteil mit Note 4 weist Betrieb D auf. Die unbefriedigende Qualität in Betrieb D resultiert insbesondere aus dem z.T. stark mit Fusarium belasteten Maisschrot. Eine gute Qualität weisen die Betriebe C, B und E auf. Über die tatsächliche Anzahl an KBE in den einzelnen Keimzahlstufen in den Betrieben gibt die nachfolgende Tabelle Auskunft.

Tabelle 3: Anzahl KBE an Bakterien(Mio.) und Pilzen(Tsd.)je g Futter in Krafffutterproben nach Keimzahlstufen in verschiedenen Betrieben

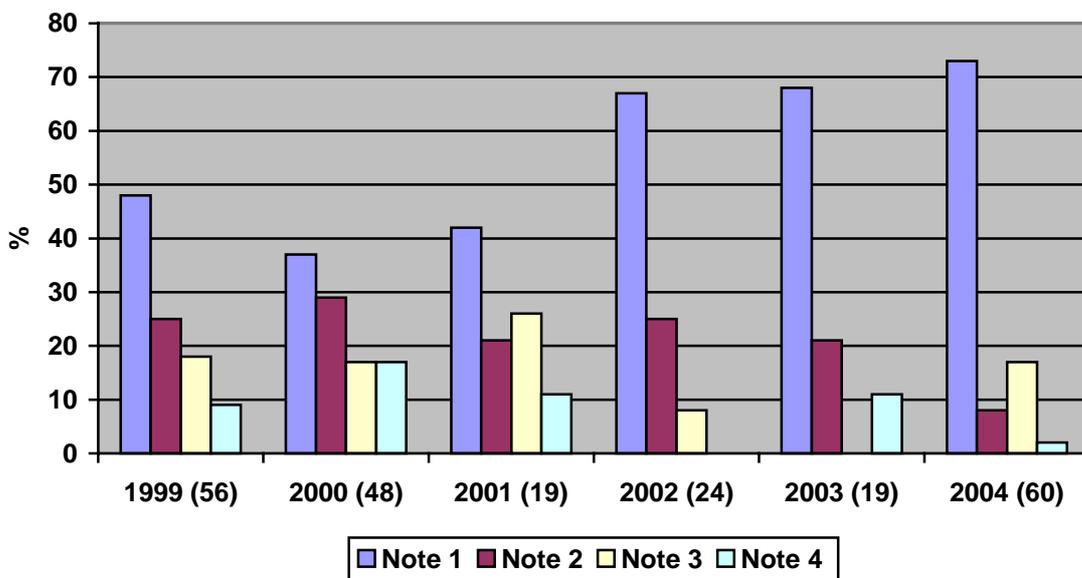
	Note	Betrieb A	Betrieb B	Betrieb C	Betrieb D	Betrieb E	Gesamt
Bakterien	1					0,0(2)	0,0(2)
	2	0,41(47)	0,33(68)	0,16(30)	0,37(50)	0,04(15)	0,28(210)
	3	8,49(10)	5,87(8)	3,68(7)	1,62(2)	10,2(5)	5,99(32)
	4	12,7(4)	23,6(5)	5,45(1)			15,9(10)
	Gesamt	0,84(61)	0,57(81)	0,31(38)	0,39(52)	0,06(22)	0,43(254)
Pilze	1		0,0(2)	0,0(2)		0,0(6)	0,0(10)
	2	3,29(44)	1,61(54)	2,14(25)	2,73(29)	1,07(11)	2,18(163)
	3	53,2(10)	49,4(18)	23,1(9)	27,5(9)	58,0(4)	39,8(50)
	4	100,3(7)	192,2(7)	151,7(2)	380,3(13)	124,0(1)	215,3(30)
	Gesamt	7,7(61)	4,3(81)	3,1(38)	14,4(51)	0,41(22)	4,93(253)

Mit dem erhöhten Anteil von Futterproben der Note 4 ist eine deutliche Erhöhung der Anzahl KBE je g Futter verbunden. Auch für die Krafffutterproben besteht ein signifikanter Betriebseinfluss.

5. Einfluss des Jahres der Probenahme auf die Futterqualität

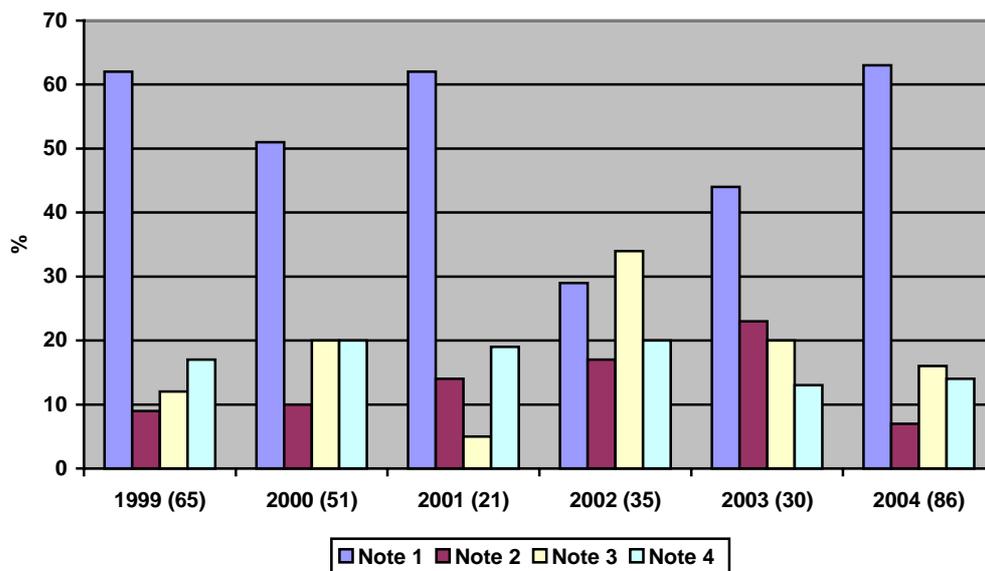
Wesentlich wird die mikrobiologische Qualität von Silagen durch das Jahr der Probenahme beeinflusst (Abb. 6).

Abb.6: Mikrobiologische Gesamtqualität von Silagefuttermitteln nach Jahren



Seit 2000 ist der Anteil Proben der Qualitätsnote 1 von ca. 35 % auf über 70 % angestiegen. Verringert hat sich der Anteil der Note 4 mit Ausnahme von 2003 und von Note 3 mit Ausnahme von 2004.

Abb.7: Mikrobiologische Gesamtqualität von Kraffutterproben nach Untersuchungsjahr



Erhebliche Differenzen zwischen den Untersuchungsjahren gibt es auch bei den Kraffuttermitteln. Futterzusatzstoffe fanden in der Darstellung keine Berücksichtigung wurden aber untersucht. Etwas verringert hat sich der Anteil mit der

Note 4. Der tatsächliche Gehalt an Bakterien, Pilzen und Hefen der Futtermittel in den einzelnen Jahren wird in den beiden nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 4: Gehalt an KBE von Bakterien(Mio.) und Pilzen(Tsd.) je g Futtermittel in Silageproben nach KZS und Jahren

	Note	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Gesamt
Bakterien	1		0,0(1)			0,0(1)		0,0(2)
	2	0,11(42)	0,34(35)	0,26(15)	0,13(23)	0,11(16)	0,10(54)	0,14(185)
	3	11,8(9)	13,7(6)	23,2(4)	12,0(1)	2,2(1)	5,3(6)	10,6(27)
	4	192,7(5)	195,0(6)			300,0(1)		201,2(12)
	Gesamt	0,44(56)	0,92(48)	0,67(19)	0,16(24)	0,10(19)	0,15(60)	0,32(226)
Pilze	1	0,0(19)	0,0(16)	0,0(6)	0,0(15)	0,0(11)	0,0(36)	0,0(103)
	2	0,29(23)	0,23(18)	0,15(7)	0,22(8)	0,73(6)	0,22(20)	0,26(82)
	3	19,2(7)	36,7(8)	11,3(4)		31,0(2)	56,3(3)	26,0(24)
	4	374,2(7)	3194(6)	333,2(2)			220,0(1)	797,3(16)
	Gesamt	0,17(56)	0,29(48)	0,17(19)	0,01(23)	0,03(19)	0,01(60)	0,06(225)

Tabelle 5: Gehalt an KBE von Bakterien(Mio.), Pilzen(Tsd.) und Hefen(Tsd.) je g Futtermittel in Kraftfutterproben nach Jahren

	Note	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Gesamt
Bakterien	1						0,0(2)	0,0(2)
	2	0,46(52)	0,33(37)	0,49(15)	0,24(20)	0,49(21)	0,13(65)	0,28(210)
	3	3,9(6)	4,2(5)	1,3(1)	17,8(6)	5,1(4)	6,1(10)	6,0(32)
	4	5,6(2)	24,9(3)	12,3(1)	11,9(1)		24,3(3)	15,9(10)
	Gesamt	0,61(60)	0,59(45)	0,63(17)	0,73(27)	0,72(25)	0,19(80)	0,43(254)
Pilze	1	0,0(1)	0,0(1)	0,0(1)			0,0(7)	0,0(10)
	2	3,36(42)	2,8(28)	3,21(14)	2,2(11)	2,7(16)	1,1(52)	2,2(163)
	3	28,5(14)	59,5(10)		52,0(9)	19,3(5)	46,7(12)	39,8(50)
	4	133,3(3)	211,6(6)	46,7(2)	344,6(6)	288,5(4)	234,9(9)	215,3(30)
	Gesamt	5,8(60)	8,2(45)	2,7(17)	21,0(26)	8,4(25)	2,0(80)	4,9(253)

Innerhalb der Betriebe gibt es zwischen den Jahren erhebliche Unterschiede im Anteil Proben mit starker Beeinträchtigung der Gesamtqualität(Tab 6). Insbesondere wird dies an den Ergebnissen des Betriebes A deutlich. Für diesen Betrieb werden nach Abschluss der Untersuchungen auch noch Zusammenhänge zur Tiergesundheit darzustellen.

Tabelle 6: Anteil Futtermittel in Milchkurationen mit starker Beeinträchtigung der Gesamtqualität nach Betrieben und Jahren(in % der untersuchten Proben je Betrieb und Jahr)

Betrieb	1999	2000	2001	2002	2003	2004
A	36,4	42,2	50,0	34,2	18,2	33,3
B	29,4	38,5	18,2		20,0	28,6
C	30,6	31,4				
D				31,7	26,8	31,3
E			75,0			38,9
Gesamt	31,9	37,9	40,0	32,9	24,7	33,3

Die Gesamtqualität der Einzelfuttermittel schwankt erheblich zwischen den Jahren. Dies trifft sowohl auf die Grundfuttermittel als auch die Kraffuttermittel zu. Besonders auffällig ist die starke Belastung von Heu, Biertreber, Maisschrot und Grassilage(Tab7)

Tabelle 7: Anteil Futtermittel in Milchkurationen mit starker Beeinträchtigung der Gesamtqualität (Note 3 und 4) nach Futtermitteln und Jahren(in % der untersuchten Proben je Jahr)

Futtermittel	1999	2000	2001	2002	2003	2004	Gesamt
Heu	100	87,5	100	100	33,3	100	89,7
Maissilage	28,6	11,1	28,6	0	12,5	42,9	20,6
Grassilage	25,7	46,7	41,7	11,8	9,1	22,2	28,9
Getreide	22,2	60,0	20,0	25,0	12,5	28,6	28,8
Mischfutter	0	0	0			50,0	5,6
Rapsprodukte	30,0	20,0	20,0	50,0	0	0	22,9
Sojaprodukte	23,1	20,0	0		0	0	14,3
Maisschrot	50,0	20,0		69,2	57,1	66,7	57,6
Sonstiges	21,4	0	50,0	21,1	24,0	16,7	18,7
Biertreber	100	100	75,0	75,0	80,0	100	86,7

6.Grenzwertüberschreitungen bei Futtermitteln

Wichtig für die Beurteilung der mikrobiologischen Qualität der Futtermittel ist der spezifische Gehalt an Bakterien, Pilzen, Hefen und Clostridien. In der folgenden Tabelle soll dargestellt werden wie hoch der Anteil Futterproben ist, die den Grenzwert für die einzelnen Mikroorganismen überschritten haben(Tab.8). Starke Grenzwertüberschreitungen im Bakteriengehalt sind bei Heu und Biertreber zu beobachten. Auch die Grenzwerte für Pilze werden hauptsächlich bei Heu, Biertreber, Maisschrot und Getreide überschritten. Die analogen Futtermittel sind auch stark mit Hefen belastet.

Tabelle 8: Anteil Futtermittel in Milchkuhrationen mit starken Grenzwertüberschreitungen bei Bakterien, Pilzen, Hefen und Chlostridien(in % der untersuchten Proben je Futtermittel)

Futtermittel	Anzahl	Bakterien	Pilze	Hefen	Chlostridien
Heu	39	53,8	79,5	28,2	n.u.
Maissilage	68	5,9	7,4	5,9	4,5
Grassilage	114	7,0	9,6	18,4	1,8
Getreide	73	1,4	12,3	8,3	n.u.
Mischfutter	18	0	0	0	n.u.
Rapsprodukte	48	8,3	8,3	6,3	n.u.
Sojaprodukte	28	7,1	3,6	3,6	n.u.
Maisschrot	33	0	27,3	3,0	n.u.
Biertreber	30	40,0	46,7	51,7	4,0
Sonstiges	91	1,1	4,4	10,1	0
Gesamt	542	9,8	16,2	13,2	2,8

Neben der Beurteilung des Anteils von Mikroorganismen welche vorgegebene Grenzwerte überschreiten ist der tatsächliche Gehalt an Mikroorganismen für die Qualitätsbeurteilung wichtig. Gegenüber weniger belasteten Proben steigt der Gehalt an Bakterien und Pilzen bei Proben mit Grenzwertüberschreitungen deutlich an wie die beiden nachfolgenden Abbildungen zeigen.

Abbildung 8: Anzahl KBE Bakterien je g Futtermittel nach Grenzwertbereichen für Bakterien

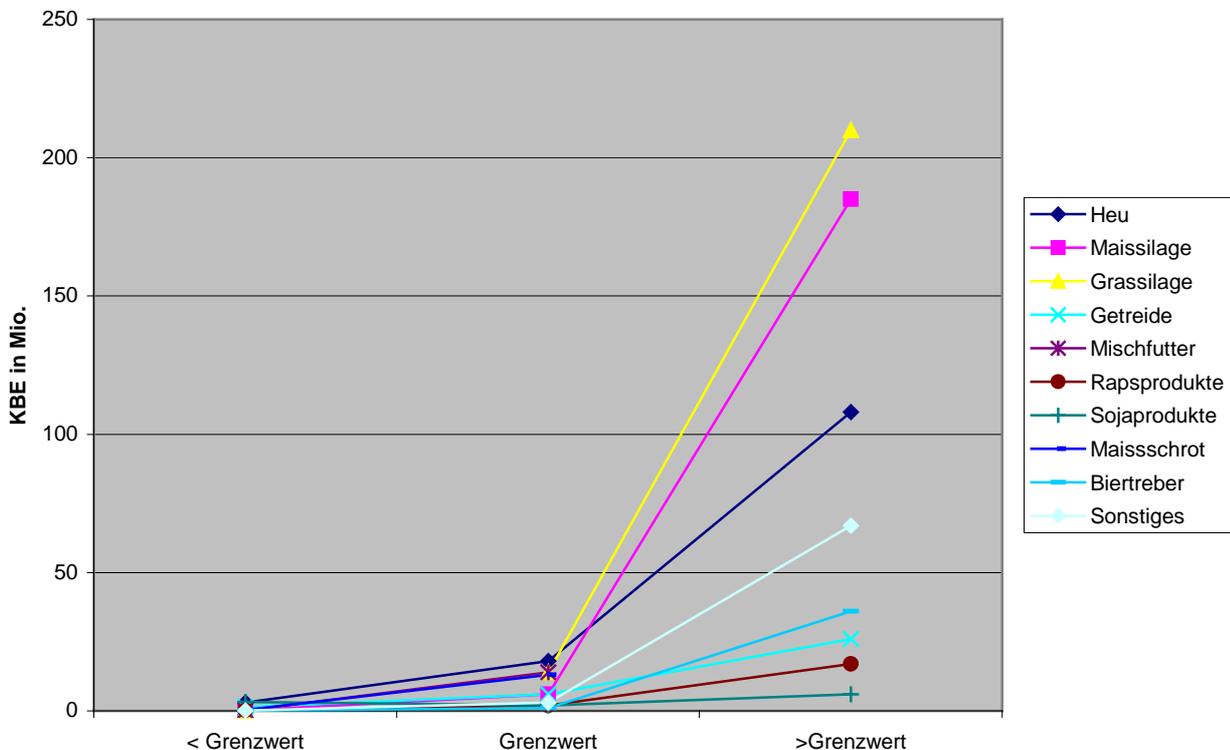
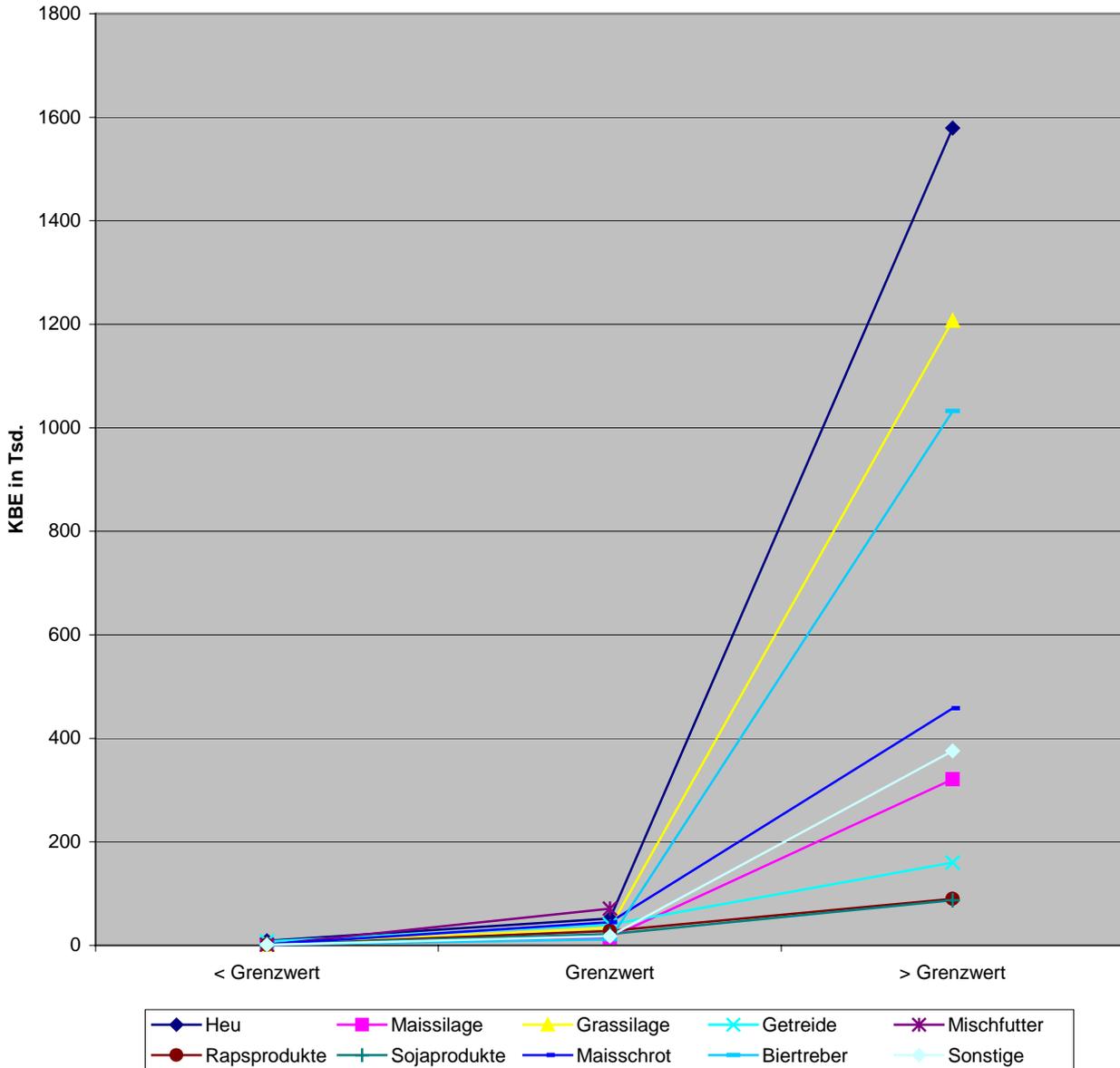
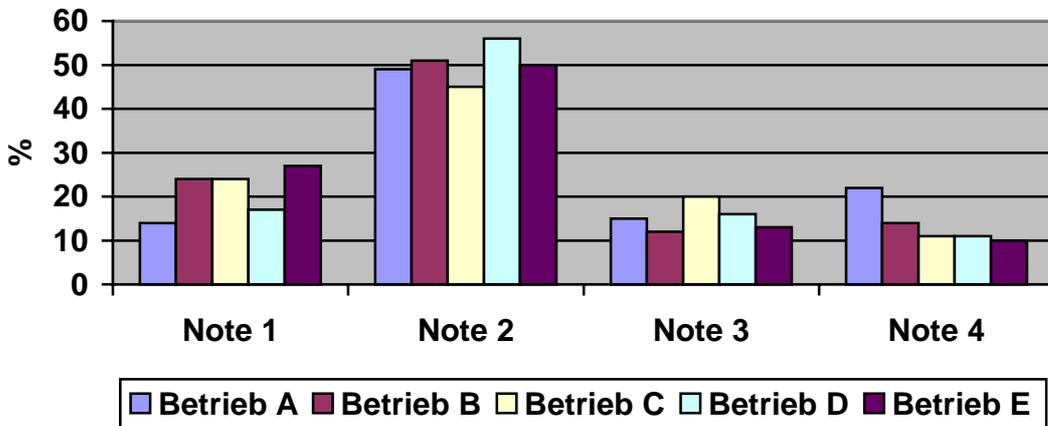


Abb.9: Anzahl KBE Pilze nach Grenzwerten in Tsd.



Sowohl im Gehalt an Bakterien als auch Pilzen ist ein deutlicher Anstieg um ein vielfaches zu beobachten. Dies zeigt wie stark Futtermittel belastet sein können.

Abb.:10 Belastung der Futtermittel mit Pilzen in Versuchsbetrieben



Insgesamt gesehen gibt es deutliche Unterschiede in der mikrobiologischen Qualität des Futters zwischen den Betrieben wie Abb.10 für die Belastung mit

Schimmelpilzen zeigt. So variiert der Anteil von Futter der Note 4 zwischen 10 und 22 %.

7. Futterqualität und Tiergesundheit

Auf mögliche Zusammenhänge zwischen der hygienischen Qualität des Futters und der Tiergesundheit soll anhand erster Analysen eines Betriebes hingewiesen werden. Für abschließende Auswertungen wird das Material weiterer Betriebe zur Verfügung stehen.

Tabelle 9: Mikrobiologische Qualität von Futtermitteln und Tiergesundheit

Merkmal	1999	2000	2001	2002
% Grundfutter Note 3+4	43,8	50,0	42,9	15,8
% Kraftfutter Note 3+4	32,2	34,8	50,0	55,5
Zellzahl MW aus Ig	95	110	105	117
Zellzahl MW	167	188	227	232
ZKZ	396	411	414	408
Tierärztliche Behandlungen Je Kuh	4,8	7,5	6,0	4,9
% Euterbehandlungen	50,0	42,7	43,1	40,3
% Fruchtbarkeitsbehandlungen	38,1	38,7	38,6	49,3
% Klauen und Gliedmaßen	6,7	10,0	9,0	4,8
% Stoffwechsel Behandlungen	1,5	5,3	6,2	3,8
% Sonstige Behandlungen	3,6	3,3	3,0	1,8
% Notschlachtungen und Verendungen an Abgängen	6,2	6,7	31,0	13,8

Aus den Ergebnissen obiger Tabelle lässt sich ein möglicher Zusammenhang zwischen der Verschlechterung der Futterqualität und der Tiergesundheit ableiten. Insbesondere zeigt sich dies im Stoffwechselbereich. Der höhere Anteil mikrobiologisch belasteten Futters hat insbesondere im Jahr 2001 zu gehäuften Notschlachtungen und Verendungen geführt. In abgeschwächter Form setzte sich der Trend 2002 fort.

Weitere statistische Auswertungen erfolgen Ende 2005 mit dem Material mehrerer Betriebe.

8. Zusammenfassung

Die im Rahmen eines Produktionsexperimentes durchgeführten Untersuchungen und Erhebungen zu mikrobiologischen Belastungen von Futtermitteln in Milchkuhrationen lassen folgende erste Schlussfolgerungen zu:

1. Die mikrobiologische Qualität der Futtermittel in den Rationen ist ein nicht zu vernachlässigendes Problem in den Milchkuhbetrieben. So wiesen ca. 33% von 542 untersuchten Proben starke Qualitätsmängel auf.
2. Zwischen der Qualitätsbeurteilung und der nachgewiesenen Zahl an Bakterien, Pilzen und Hefen besteht ein enger Zusammenhang. Dies lässt

auch die Schlussfolgerung zu, dass sowohl Endotoxine als auch Mykotoxine im Futter vorhanden sind wie erste Korrelationsanalysen ergaben.

3. Belastete Futterstoffe bewirken insbesondere bei Tieren ,die sich in einem sensiblen physiologischen Status befinden, negative Auswirkungen auf die Tiergesundheit. So korrespondieren in Betrieb A hohe Erkrankungs- und Verendungsraten eng mit einer ungenügenden mikrobiologischen Qualität des Futters.
4. Durch eine regelmäßige mikrobiologische Untersuchung der Futtermittel vor dem Einsatz in der Milchviehfütterung ist es möglich stark belastetes Futter rechtzeitig zu erkennen und von der Verfütterung insbesondere an Hochleistungstiere auszuschalten.
5. Als wichtigster Punkt ist die Vorbeugung zu nennen. Durch die Einhaltung einer guten fachlichen Praxis im Pflanzenbau wie Fruchtfolge, Sortenwahl, Lagerung sowie Futter- und Fütterungshygiene sollte es möglich sein Futter mit einer guten mikrobiologischen Qualität zu produzieren.
6. Die Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen der hygienischen Qualität des Futters und der Milchleistung sowie Tiergesundheit werden in drei Milchproduktionsbetrieben(250 bis 420 Kühe je Betrieb) weitergeführt.