

**Aus dem Institut für Tier- und Umwelthygiene
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin**

**Entwicklung und Erprobung eines Hygienemonitoringprogramms für
Milchviehbetriebe**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin**

vorgelegt von

Nils Dirk Kühl

Tierarzt

aus Berlin

Berlin 2017

Journal-Nr.: 3950

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Uwe Rösler
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Kerstin E. Müller
Dritter Gutachter: PD Dr. Roswitha Merle

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

dairy cows; animal husbandry; cleaning; disinfection; health protection; animal health; food hygiene; food safety

Tag der Promotion: 20.06.2017

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-86387-819-1

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2017

Dissertation, Freie Universität Berlin

D 188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2017

Choriner Str. 85 - 10119 Berlin

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Für Anne

Inhalt

1 EINLEITUNG	1
2 LITERATURÜBERSICHT	2
2.1 Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in der Primärproduktion	2
2.2 Tiergesundheit	2
2.2.1 Tiergesundheitliche und wirtschaftliche Herausforderungen in der Milchviehproduktion	3
2.2.2 Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit	5
2.3 Tierhygiene	9
2.3.1 Bedeutung der Tierhygiene	9
2.3.2 Tierhygienische Bewertungssysteme	10
2.4 Gesetzliche Bestimmungen und Leitlinien zur Rinderhaltung	12
3 MATERIAL UND METHODEN	13
3.1 Konzept des Hygienemonitoringprogramms	13
3.2 Teilnehmende Betriebe	13
3.3 Untersuchungsplan	14
3.4 Hygienemonitoringprogramm	15
3.4.1 Grundlagen	15
3.4.2 Struktur	15
3.4.3 Durchführung	16
3.4.4 Teilbereiche des Hygienemonitoringprogramms	16
3.4.4.1 Biosicherheit	17
3.4.4.2 Reinigung und Desinfektion	17
3.4.4.3 Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	17
3.4.4.4 Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung	17
3.4.4.5 Haltungs- und Verfahrenshygiene	17
3.4.4.6 Stallklima	18
3.4.4.7 Transporthygiene	19
3.4.4.8 Quarantäne und Krankenisolierung	19
3.4.4.9 Geburtshygiene	20
3.4.4.10 Melkhygiene	20
3.4.4.11 Leitung, Planung und Organisation	20
3.5 Mikrobiologische Untersuchungen	20
3.5.1 Probenplan	20
3.5.2 Probenahme	21
3.5.2.1 Melkhygiene	21
3.5.2.2 Fütterung	22
3.5.2.3 Kälber/Jungtiere	22

3.5.3 Probenbearbeitungs- und Auswertungsmethoden	23
3.5.3.1 Quantitative und semiquantitative Verfahren	23
3.5.3.2 Melkhygiene	26
3.5.3.3 Fütterung	26
3.5.3.4 Kälber/Jungtiere	26
3.5.4 Erweiterte Module	27
3.6 Betriebsspezifische Empfehlungen aufgrund der Ergebnisse der ersten Untersuchungen	30
3.7 Statistik	32
3.7.1 Bildung der Hygienekennziffern	32
3.7.2 Implementierung von Wichtungsfaktoren	36
3.7.3 Statistische Auswertungen	36
4 ERGEBNISSE	37
4.1 Hygienemonitoring	37
4.1.1 Biosicherheit	38
4.1.2 Reinigung und Desinfektion	39
4.1.3 Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	40
4.1.4 Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung	41
4.1.5 Haltungs- und Verfahrenshygiene	42
4.1.6 Stallklima	43
4.1.7 Transporthygiene	46
4.1.8 Quarantäne und Krankenisolierung	46
4.1.9 Geburtshygiene	47
4.1.10 Melkhygiene	48
4.1.11 Leitung, Planung und Organisation	49
4.2 Ergebnisse der mikrobiologischen Laboruntersuchungen	50
4.2.1 Melkhygiene	50
4.2.1.1 Melkgeschirre	50
4.2.1.2 Euter (Zitzenhaut)	52
4.2.1.3 Blindstopfen	53
4.2.1.4 Mehrweg-Euterlappen	54
4.2.2 Fütterung	55
4.2.2.1 Silage	55
4.2.2.2 Kraftfutter	56
4.2.2.3 Futter von der Futterkrippe	57
4.2.2.4 Fütterungstechnik	59
4.2.2.5 Tränkwasser Kühe	60
4.2.3 Kälber	62
4.2.3.1 Tränkwasser Kälber	62
4.2.3.2 Tränkeimer und Tränkenuckel	62
4.2.3.3 Kälbertränkezubereitung	64
4.2.3.4 Tränkeautomaten und Automatennuckel	65
4.2.3.5 Gereinigte und desinfizierte Stallabteile	66
4.2.3.6 Arbeitsgeräte	68
4.2.3.7 Futter Kälber	68
4.3 Beispiele umgesetzter Verbesserungen	70
4.4 Nachweisbare Korrelationen von Haltungshygiene und Tiergesundheit	73

5 DISKUSSION	77
5.1 Hygienemonitoring und mikrobiologische Laboruntersuchungen als Instrumente der tierärztlichen Bestandsbetreuung	77
5.2 Betrachtung der Methodik	83
5.3 Schlussbetrachtungen	83
6 ZUSAMMENFASSUNG	87
7 SUMMARY	89
8 LITERATURVERZEICHNIS	91
9 ANHANG	99
9.1 Komplettes Hygienemonitoringprogramm	99
9.2 Darstellung aller Gesamt- und Teilhygienekennziffern	122
9.3 Verwendete Lösungen und Nährmedien	125
9.4 Mitglieder der Projektbezogenen Arbeitsgruppe	125
9.5 Verteilung der Wichtungsfaktoren	126
9.6 Ergebnisse des erweiterten Moduls „Melkgeschirre“	129
PUBLIKATIONSVERZEICHNIS	131
DANKSAGUNG	132
SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG	133

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konzept des Hygienemonitoringprogramms	13
Abbildung 2: Screenshot des Hygienemonitoringprogramms mit dem Teilbereich Biosicherheit	16
Abbildung 3: Stallklimamessung und Protokollierung in einem Milchviehstall	19
Abbildung 4: Biotest HYCON® Agar Strip TC zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl der Stallluft	19
Abbildung 5: Tupferprobenahme in einem Melkbecher	22
Abbildung 6: Mikrotiterplatte mit einer Verdünnung der Proben bis 10^{-6}	24
Abbildung 7: Schematische Darstellung der Verteilung der verschiedenen Verdünnungsstufen	24
Abbildung 8: Auftragen der verdünnten Proben (sog. „Tropfen“)	25
Abbildung 9: bewachsene Blutbasis-Agarplatten zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl	25
Abbildung 10: bewachsene Gassner-Agarplatten zur Bestimmung der Coliformenzahl	25
Abbildung 11: Gassner-Platte zur semiquantitativen Bestimmung der Coliformenzahl	26
Abbildung 12: Überschreitung des Grenzwertes der durchschnittlichen Gesamtkeimzahl der Melkgeschirre bei Betrieb 9 als Grundmodul bei der ersten Untersuchung	27
Abbildung 13: Ergebnis des erweiterten Moduls (Gesamtkeimzahl jedes einzelnen Melkgeschirrs)	28
Abbildung 14: Überschreitung des Grenzwertes der durchschnittlichen Gesamtkeimzahl im Tränkwasser der Kühe bei Betrieb 8 als Grundmodul bei der ersten Untersuchung	28
Abbildung 15: Ergebnis des erweiterten Moduls (Gesamtkeimzahl von allen Tränken und Brunnenwasser; 0 = nicht nachweisbar)	28
Abbildung 16: Tränkeplan mit genauer Lokalisierung der beprobten und bewerteten Tränken im erweiterten Modul	29
Abbildung 17: Screenshot erweitertes Tränkemodul, Bewertung aller beprobten Tränken	29
Abbildung 18: Konzept der Empfehlungsgespräche als Dialog	30
Abbildung 19: Intensive individuelle Empfehlungsgespräche mit den Landwirten	30
Abbildung 20: Screenshot der Empfehlungen resultierend aus dem ersten Hygienemonitoring	31
Abbildung 21: Screenshot der Empfehlungen resultierend aus den Laboruntersuchungen des ersten Bestandsbesuches	31
Abbildung 22: Screenshot des Einzelkriteriums „Einteilung in ‚Schwarz‘ & ‚Weiß‘-Zonen“	32
Abbildung 23: Ermittlung von Teilhygienekennziffern und der Gesamthygienekennziffer	33
Abbildung 24: Ausschnitt aus der Ergebnisübersicht eines Hygienemonitorings	35
Abbildung 25: Screenshot des Kritischen Kriteriums „Lage und Einordnung der Desinfektionsdurchfahrwanne“	35
Abbildung 26: Screenshot des QS-kompatiblen Einzelkriteriums „Notwasserversorgung“	36
Abbildung 27: Vergleich der Gesamthygienekennziffern der einzelnen Pilotbetriebe der ersten und der zweiten Bestandsuntersuchung	37
Abbildung 28: Vergleich der Gesamthygienekennziffern der einzelnen Pilotbetriebe der ersten und der zweiten Bestandsuntersuchung, dargestellt in Prozent von der maximal zu erreichenden Gesamthygienekennziffer	38
Abbildung 29: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Biosicherheit	38
Abbildung 30: Hinweisschild	39
Abbildung 31: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Reinigung und Desinfektion	39

Abbildung 32: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	40
Abbildung 33: Kraftfutterlagerung in offenen Hallen	40
Abbildung 34: Starke Biofilmbildung in einer kippbaren Trogränke	41
Abbildung 35: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung	41
Abbildung 36: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Haltungs- und Verfahrenshygiene	42
Abbildung 37: Hochgradig verkoteter Jungrinderstall	42
Abbildung 38: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Stallklima	43
Abbildung 39: Relative Luftfeuchte in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 1. Untersuchung (Winter/Frühjahr)	43
Abbildung 40: Relative Luftfeuchte in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 2. Untersuchung (Sommer)	44
Abbildung 41: Lichtstärken in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 1. Untersuchung (Winter/Frühjahr)	44
Abbildung 42: Lichtstärken in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 2. Untersuchung (Sommer)	45
Abbildung 43: Jungviehstall mit einer gemessenen Lichtstärke von 19 Lux	45
Abbildung 44: Bakterien- und Schimmelpilzgehalt der Stallluft in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 1. Untersuchung (Winter/Frühjahr)	45
Abbildung 45: Bakterien- und Schimmelpilzgehalt der Stallluft in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 2. Untersuchung (Sommer)	46
Abbildung 46: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Transporthygiene	46
Abbildung 47: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Quarantäne und Krankenisolierung	47
Abbildung 48: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Geburtshygiene	47
Abbildung 49: Beispiel einer gut ausgestatteten, tief eingestreuten, aber überbelegten und nicht maßhaltigen Abkalbebucht	48
Abbildung 50: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Geburtshygiene	48
Abbildung 51: Baufälliger Doppel-8er Fischgrätenmelkstand	49
Abbildung 52: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Leitung, Planung und Organisation	49
Abbildung 53: Ergebnis der mikrobiologischen Laboruntersuchung zum Erfolg von End- und Zwischendesinfektion von Melkgeschirren, 1. und 2. Untersuchung	51
Abbildung 54: Melkzeugzwischeninfektion in einer Schleppwanne mit Peressigsäure in einem 24er-Innenmelker-Karussell	51
Abbildung 55: Ergebnis der mikrobiologischen Laboruntersuchung zum Erfolg von End- und Zwischendesinfektion von Melkgeschirren, Untersuchung aller Melkgeschirre des Betriebes 1	52
Abbildung 56: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Zitzenhäute nach Reinigung und Trocknung und vor Anlegen des Melkgeschirrs, 1. Untersuchung	52
Abbildung 57: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Zitzenhäute nach Reinigung und Trocknung und vor Anlegen des Melkgeschirrs, 2. Untersuchung	52
Abbildung 58: Blindstopfen in Desinfektionsbad, teils neu (dunkelblau), teils abgenutzt (hellblau) und mit rauer Oberfläche	53

Abbildung 59: Gesamtkeimzahl der Blindstopfen, 1. und 2. Untersuchung (n.d. \triangleq nicht durchgeführt; BS \triangleq Blindstopfen)	53
Abbildung 60: Coliformenzahl der Blindstopfen, 1. und 2. Untersuchung (* KBE gruppiert bedeutet: 1 \triangleq 0 – 10 KBE/100 μ l, 2 \triangleq 10 – 100 KBE/100 μ l, 3 \triangleq >100 KBE/100 μ l; n.d. \triangleq nicht durchgeführt; BS \triangleq Blindstopfen)	54
Abbildung 61: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Mehrweg-Euterlappen, 1. Untersuchung	54
Abbildung 62: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Mehrweg-Euterlappen, 2. Untersuchung	54
Abbildung 63: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall von Silageproben, 1. und 2. Untersuchung	55
Abbildung 64: Probenahme in einem Futtersilo	56
Abbildung 65: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (links) und Coliformenzahl (rechts) von Krafftutterproben, 1. Untersuchung (KF \triangleq Krafftutter)	56
Abbildung 66: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (oben) und Coliformenzahl (unten) von Krafftutterproben, 2. Untersuchung (KF \triangleq Krafftutter)	57
Abbildung 67: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (links) und Coliformenzahl (rechts) von Futterproben aus der Futterkrippe, 1. Untersuchung (FK \triangleq Futter Kühe)	57
Abbildung 68: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (oben) und Coliformenzahl (unten) von Futterproben aus der Futterkrippe, 2. Untersuchung (FK \triangleq Futter Kühe)	58
Abbildung 69: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall der Fütterungstechnik, 1. Untersuchung	59
Abbildung 70: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (links) und Coliformenzahl (rechts) der Fütterungstechnik, 2. Untersuchung	59
Abbildung 71: Futterband eines Betriebes mit hochgradigen Futterablagerungen	60
Abbildung 72: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (oben) und Coliformenzahl (unten) des Tränkwassers im Milchviehstall, 1. und 2. Untersuchung (n.d. \triangleq nicht durchgeführt)	61
Abbildung 73: Zu Untersuchungszwecken entleerte Trogränke mit starker Biofilmbildung	61
Abbildung 74: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (oben) und Coliformenzahl (unten) des Tränkwassers in den Kälberabteilen, 1. und 2. Untersuchung (n.d. \triangleq nicht durchgeführt)	62
Abbildung 75: Ergebnis der Tupferprobenuntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Milchtränkeimer (oben) und der dazugehörigen Tränkenuckel (unten), 1. Untersuchung	63
Abbildung 76: Ergebnis der Tupferprobenuntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Milchtränkeimer (oben) und der dazugehörigen Tränkenuckel (unten), 2. Untersuchung	64
Abbildung 77: Tränkeimer eines Betriebes, der die gesamte Belegdauer bei einem Kalb bleibt, in dieser Zeit aber nicht gereinigt und desinfiziert wird	64
Abbildung 78: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (oben) und Coliformenzahl (unten) von Instrumenten der Kälbertränkezubereitung, 1. und 2. Untersuchung	65
Abbildung 79: Ergebnis der Tupferprobenuntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Kälbertränkeautomaten und der dazugehörigen Tränkenuckel, 1. und 2. Untersuchung	66
Abbildung 80: vorgefundener Kälbertränkeautomat älterer Bauart, links: Mischbehälter	66

Abbildung 81: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von gereinigten und desinfizierten Kälberstallabteilen, 1. Untersuchung	67
Abbildung 82: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von gereinigten und desinfizierten Kälberstallabteilen, 2. Untersuchung	67
Abbildung 83: Kälberiglus nach Reinigung und Desinfektion	67
Abbildung 84: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von Arbeitsgeräten im Jungtierbereich (GJ \triangleq Geräte Jungtiere), 1. Untersuchung	68
Abbildung 85: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von Arbeitsgeräten im Jungtierbereich (GJ \triangleq Geräte Jungtiere), 2. Untersuchung	68
Abbildung 86: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (oben) und Coliformenzahl (unten) von Futterproben aus der Futterkrippe von Kälbern, 1. und 2. Untersuchung	69
Abbildung 87: Beprobte Futterkrippe eines Kälberabteils	69
Abbildung 88: Starke Biofilmbildung in den alten Tränken	70
Abbildung 89: Neu installierte Wannentränken mit Schnellablass, jedoch teils immer noch verschmutzt	70
Abbildung 90: Neu installierte Kuhbürsten	71
Abbildung 91: Neu verlegter Spaltenboden sowie neu gebauter Jungviehstall	71
Abbildung 92: Zuchtfärsenbereich bei der ersten (links) und bei der zweiten (rechts) Bestandsuntersuchung	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Teilnehmende Betriebe	14
Tabelle 2: Termine der Bestandsbesuche und Empfehlungsgespräche	15
Tabelle 3: Verwendete Geräte und Materialien zur Stallklimamessung	18
Tabelle 4: Übersicht der für die Laboruntersuchungen genommenen Proben	21
Tabelle 5: Detaillierte Darstellung untergeordneter Teilhygienekennziffern im Untersuchungsgang Biosicherheit	39
Tabelle 6: Ergebnisse der Rangkorrelationskoeffizientenberechnung nach Spearman, Teil 1	73
Tabelle 7: Ergebnisse der Rangkorrelationskoeffizientenberechnung nach Spearman, Teil 2	74
Tabelle 8: Ergebnisse der Rangkorrelationskoeffizientenberechnung nach Spearman, Teil 3	75
Tabelle 9: Statistische Bewertung der positiven Entwicklung („Verbesserung“) der Gesamthygienekennziffer und der Teilhygienekennziffern mittels des Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtests	76

Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung der Teilhygienekennziffer	33
Formel 2: Berechnung der Gesamthygienekennziffer	34

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
bzw.	beziehungsweise
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
et. al.	et alumni
EU	Europäische Union
GHK	Gesamthygienekennziffer
ISO	International Organization for Standardization
KBE	Kolonie bildende Einheit
n.b.	nicht bewertet
n.d.	nicht durchgeführt
n.z.	nicht zutreffend
Tab.	Tabelle
TGL	Technische Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen
VO	Verordnung
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Ein hohes Tiergesundheitsniveau ist Grundvoraussetzung für die Sicherheit und Unbedenklichkeit vom Tier stammender Lebensmittel sowie für die Wirtschaftlichkeit der Rinderhaltung. Die Gewährleistung der Gesundheit der landwirtschaftlichen Nutztiere ist zudem ein ganz entscheidender Aspekt eines aktiven und vorbeugenden Tierschutzes. Die Verbraucher verlangen sichere Lebensmittel und hinterfragen in zunehmendem Maße die Haltungsbedingungen, unter denen tierische Erzeugnisse produziert werden. In der EU-Verordnung 853/2004, die Bestandteil des sog. EU-Hygienepakets ist, wurden erstmalig Hygienevorschriften für die Primärproduktion formuliert. Der Landwirt wird nunmehr als Unternehmer in der Primärproduktion betrachtet und wird unmittelbar für die Lebensmittelqualität mit in die Verantwortung genommen, denn er bildet den Beginn der Lebensmittelkette. Während für Geflügel- und Schweinehaltungen inzwischen diverse präventiv ausgerichtete Regelungen für Haltungs- und Hygienestandards geschaffen sowie diesbezügliche Erfassungs- und Bewertungssysteme implementiert wurden, fehlen diese bisher für Rinderhaltungen. Ziel dieser Dissertation war daher die Erarbeitung und Evaluierung eines objektiven Erfassungs- und Bewertungssystems für Milchviehbetriebe, welches anhand von Kennziffern einen Vergleich verschiedener Bestände erlaubt und Risikofaktoren zu identifizieren und Optimierungsmaßnahmen zu empfehlen hilft.

2 Literaturübersicht

2.1 Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in der Primärproduktion

„Der Schutz des Verbrauchers ist das Hauptanliegen aller gesetzlichen Regelungen und Überwachungsmaßnahmen“ [1]. So lautet das Credo, welches dem Besucher der Internetpräsenz der für die Veterinär- und Lebensmittelüberwachung obersten Bundesbehörde, dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, gleich auf den ersten Seiten im Bereich „Lebensmittel“ erscheint. Die Lebensmittelsicherheit und damit auch die Lebensmittelüberwachung stellt demnach eine der wichtigsten Aufgaben im Verbraucherschutz dar.

Mit der Verabschiedung des sogenannten EU-Hygienepakets (bestehend aus VO (EG) 178/2002, VO (EG) 852/2004, VO (EG) 853/2004 und VO (EG) 854/2004) wurde erstmalig der Bereich der Primärproduktion verstärkt mit in die Verantwortung genommen. Im Anhang I der VO (EG) 852/2004 Teil A „Allgemeine Hygienevorschriften für die Primärproduktion und damit zusammenhängende Vorgänge“ heißt es unter anderem: Lebensmittelunternehmer müssen so weit wie möglich sicherstellen, dass Primärerzeugnisse im Hinblick auf eine spätere Verarbeitung vor Kontaminationen geschützt werden. Lebensmittelunternehmer müssen die einschlägigen Rechtsvorschriften über die Eindämmung von Gefahren bei der Primärproduktion einhalten. Lebensmittelunternehmer, die Tiere halten oder Primärerzeugnisse tierischen Ursprungs gewinnen, müssen jeweils angemessene Maßnahmen treffen, um Ausrüstungen, Behälter, Fahrzeuge etc. zu reinigen und gegebenenfalls nach der Reinigung in geeigneter Weise zu desinfizieren. Die Sauberkeit von Schlacht- und Nutztieren ist sicherzustellen; es ist Trinkwasser oder sauberes Wasser zu verwenden. Das Personal muss in Bezug auf Gesundheitsrisiken geschult sein; Kontaminationen durch Tiere und Schädlinge ist so weit wie möglich vorzubeugen. Es müssen Sicherheitsvorkehrungen beim Einbringen neuer Tiere getroffen werden, des Weiteren sind die Ergebnisse einschlägiger Analysen von Tiermaterialproben zu berücksichtigen [2].

An der Wortwahl sowie dem umfangreichen Zuständigkeitskatalog lässt der Gesetzgeber somit erkennen, dass ein Perspektivenwechsel stattgefunden hat. Der Landwirt wird nicht mehr als reiner Landwirt, sondern als Lebensmittelunternehmer in der Primärproduktion angesehen. Hiermit wurde der Kettengedanke der europäischen Landwirtschaftspolitik im Sinne von „From Farm to Fork“ oder auch „From Stable to Table“ konsequent umgesetzt.

Die Umsetzung bzw. die Kontrolle, ob der Landwirt dieser umfangreichen Verantwortung gerecht wird, unterliegt den einzelnen Mitgliedstaaten jedoch selbst. In welcher Form selbige bisher Anwendung findet, dies vor allem aus dem Blickwinkel der Tiergesundheit und der Tierhygiene, soll bezogen auf die Milchviehhaltung Gegenstand der folgenden Unterkapitel sein.

2.2 Tiergesundheit

Die Tiergesundheit rückt immer stärker in das Interesse der Verbraucher und der nationalen und europäischen Gesetzgebung und Politik. In diesem Zusammenhang steht die moderne Nutztierhaltung vor vielfältigen tiergesundheitlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen. Das Bestreben der Erhaltung und Verbesserung der Tiergesundheit divergiert nicht selten mit der ökonomischen Realität, kann aber auch Synergieeffekte aufweisen. So wächst mitunter die Erkenntnis, dass gesündere Tiere auch bessere Leistungen erzielen und

langfristig auch weniger Kosten verursachen. Die Tiergesundheit steht dabei unter dem Einfluss zahlreicher Faktoren, deren systematische Erfassung und messbare Optimierung eines der wichtigsten Instrumente moderner tierärztlicher Bestandsbetreuung darstellt.

2.2.1 Tiergesundheitliche und wirtschaftliche Herausforderungen in der Milchviehproduktion

Die konventionelle Milchviehproduktion unterliegt ebenso wie die gesamte Nutztierhaltung als Folge des nationalen und internationalen Wettbewerbs einem stetigen Wandel. Kontinuierlich steigende Milchleistung, kürzere Nutzungsdauer bedingt durch vielfältige Abgangsursachen sind nur einige der Folgen einer zunehmenden Intensivierung der Primärproduktion, die sich auch in der Bestandsgrößenentwicklung sowie der Entwicklung des Milchpreises gegenüber den Erzeugerkosten widerspiegelt.

Milchleistung

Die Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse unterliegt zum einen marktwirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten wie z.B. Angebot und Nachfrage sowie nationalem und internationalem Wettbewerb und wird andererseits durch Entscheidungen in Politik (z.B. Subventionen), Wünsche der Verbraucher sowie regionale Besonderheiten stark beeinflusst. Die Produzenten müssen in der Regel dem Prinzip der Gewinnoptimierung und Kostenminimierung folgen, um wirtschaftlich bestehen zu können. Im Hinblick auf die Erzeugung tierischer Produkte findet eine Gewinnoptimierung meist durch vermehrte Leistung der Tiere, durch größere Bestände sowie Kostenreduzierung durch rationalisierte Haltungsformen statt. Diese ökonomisch bedingten veränderten Rahmenbedingungen können jedoch zu teils beträchtlichen Beeinträchtigungen der Tiergesundheit führen, da durch die Leistungssteigerungen eine Überbeanspruchung erfolgen kann, die die Möglichkeiten zur Adaptation ausschöpft oder weil die Änderung der Haltungsform den physiologischen Notwendigkeiten nicht mehr gerecht wird. Seit Beginn der Domestikation des Rindes ist die Milchleistung pro Laktation stetig gesteigert worden. Vor 200 Jahren betrug die Milchleistung in etwa 1000 l und wurde bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts auf nicht ganz 2000 l pro Laktation gesteigert [3]. Danach setzte ein sprunghafter Leistungsanstieg ein. 2004 betrug die Jahresdurchschnittsmilchleistung je Kuh 6.585 kg [4]. Im Jahr 2013 betrug sie 7.400 kg je Kuh [5].

Nutzungsdauer

Landwirtschaftliche Nutztiere erreichen selten ihre natürliche Altersgrenze, da sie aus wirtschaftlichen Gründen vorzeitig aus dem Betrieb ausscheiden. Besonders für das Rind besteht eine starke Diskrepanz zwischen möglichem und tatsächlich erreichtem Alter [6]. In den 1960er Jahren betrug bei einer Jahresmilchleistung im Lebensdurchschnitt von 6500 – 7000 kg Milch der Nutzungsdauerdurchschnitt 7 Jahre [7]. 1970 waren 37,7% aller der in der Bundesrepublik Deutschland der Milchleistungsprüfung angeschlossenen Kühe 6 Jahre und älter. 1980 betrug der Anteil dieser Altersgruppe nur noch 29,1 % [8]. Wangler et. al. zeigten, dass in den von ihnen untersuchten Betrieben die durchschnittliche Nutzungsdauer vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2004 von 2,1 auf 2,5 Jahre erhöht hat [9]. In den vergangenen Jahren ist die Nutzungsdauer deutscher Milchkühe weiter kontinuierlich gestiegen. Trotzdem liegt das Durchschnittsalter einer Milchkuh in Deutschland bei nur 5,4 Jahren, obwohl die natürliche Altersgrenze von Rindern bei 20 – 25 Jahren liegt. Im Durchschnitt wird die höchste Milchleistung in der vierten Laktation erzielt. Nur 21% aller Kühe erreichen jedoch derzeit bundesweit dieses Alter, da sie durchschnittlich nach 2,5 Laktationen remontiert werden. Hohe Abgangsraten von Jungkühen insbesondere zu Beginn der Laktation sind die Hauptursache für diese zu geringe mittlere Nutzungsdauer [10].

Abgangsursachen und Erkrankungen

Die wichtigsten Gründe, warum Tiere die Herde verlassen, sind in absteigender Reihenfolge Unfruchtbarkeit, Eutererkrankungen, Probleme mit den Klauen/Gliedmaßen oder geringe Leistung [11, 12]. Wichtige Ursachen bzw. Einflussfaktoren für Unfruchtbarkeit bei Milchkühen können embryonaler Fröhtod, ein Body Condition Score unter 2.0 (bei einer Skala von 1 – 5), eine unzureichende Vorbereiter-Ration, Mastitiden, eine schlechte Brunsterkennungsrate, Endometritiden, eine subakute Pansenazidose, die Einführung eines Brunstsynchronisationsprogrammes oder eine persistierende BVD-Infektion sein [13]. Die wichtigsten Eutererkrankungen sind klinische Mastitiden, die häufig als Rezidive auftreten und bedeutende ökonomische Verluste verursachen [14]. Die wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankungen des Bewegungsapparates sind Erkrankungen der Klauen, die grundsätzlich in infektiöse und nicht-infektiöse Klauenerkrankungen eingeteilt werden können. Die in Milchviehhaltungen relevantesten Klauenerkrankungen sind die Dermatitis Digitalis (Mortellaro'sche Krankheit), die Dermatitis Interdigitalis (Fäule), die Zwischenklauenphlegmone (Panaritium), das Heel Ulcer, eine Klauenrehe und ein Defekt der Weißen Linie. Des weiteren spielen Klauensohlengeschwüre, Zehenspitzenquetschungen, Horizontale Wandfissuren, Tylom (Limax), Axiale Wandfissuren, Sandcrack (vertical fissure), Rotation, Dickes Sprunggelenk sowie Fremdkörpereintritte eine wichtige Rolle [15].

Milchpreis gegenüber Erzeugerkosten

Der Milchpreis spielt bei der Betriebsökonomie von Milchviehbetrieben eine entscheidende Rolle. Der Milchpreis in Deutschland lag im Oktober 2012 bei durchschnittlich 33 Cent. In der Region Norddeutschland beliefen sich die Kosten für die Milcherzeuger im Oktober 2012 jedoch auf 43 Cent je Kilogramm Milch, in der Region Süddeutschland auf 51 Cent pro Kilogramm Milch und in der Region Ostdeutschland auf 45 Cent je Kilogramm Milch. Die Errechnung der Kosten erfolgte unter Abzug öffentlicher Beihilfen, wie zum Beispiel Direktzahlungen. Anhand dieser Gegenüberstellung zeigt sich, dass der ausgezahlte Milchpreis derzeit meist unter dem Bereich der Kostendeckung für die Betriebe liegt [16].

Bestandsgrößenentwicklung in Deutschland

Im Jahr 2004 wurden 4,3 Millionen Milchkühe von insgesamt 113.500 Betrieben gehalten[4], im Jahr 2013 4,268 Millionen Milchkühe von insgesamt 79.500 Betrieben[5]. D.h. die Zahl der gehaltenen Milchkühe blieb in diesem Zeitraum annähernd gleich, während sich die Zahl der Betriebe um ca. 30% verringerte. Es setzt sich also auch in der Milchviehhaltung die Entwicklung hin zu einer intensiveren Tierhaltung, in der immer weniger Betriebe immer mehr Tiere halten, fort. In wie weit sich der Wegfall der Milchquote im Jahr 2015 auf die Milchpreis- und Bestandsgrößenentwicklung auswirken wird, bleibt hierbei abzuwarten.

Ökonomie und Tiergesundheit

Als Folge des nationalen und internationalen Wettbewerbs werden die Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft durch Produktionssteigerungen zur Erhöhung der Verkaufserlöse sowie Rationalisierung zur Senkung von Kosten bestimmt. Beides dient der Sicherung des wirtschaftlichen Überlebens der Landwirte. Die Produktionssteigerungen wurden dabei durch züchterische Leistungssteigerung sowie durch eine Erhöhung der Tierzahl pro Betrieb realisiert. Umstellungen in der Haltung der Tiere sind die Folge von hierfür notwendigen Rationalisierungsmaßnahmen. Die Summe dieser genannten Veränderungen kann zu Beeinträchtigungen der Tiergesundheit führen, die wiederum von signifikanter ökonomischer Bedeutung sein können. Diese Erkrankungen bzw. Bestandsphänomene können aus tierärztlicher Sicht nicht mehr in der klassischen Herangehensweise im Sinne von kausaler Therapie und Prophylaxe bekämpft werden. Eine neue Herangehensweise in der tiermedizinischen und agrarwissenschaftlichen Forschung an diese Problematik sollte

diskutiert werden, damit nicht andere Interessen die beschriebene Entwicklung bestimmen oder die beschriebene Situation sich noch weiter verschärft. Nur interdisziplinäre Forschungsanstrengungen werden hier erfolgreich sein können. Die beschriebene große wirtschaftliche Relevanz rechtfertigt eine hohe Priorität bei der Vergabe von Forschungsfördermitteln [3].

2.2.2 Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit

Die Tiergesundheit wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst, deren systematische Identifizierung und Optimierung eine der wichtigsten Intentionen der Tiermedizin und der Agrarwissenschaft ist. Landwirtschaftlich gehaltene Nutztiere werden zumeist in künstlichen Ökosystemen gehalten. Dabei wirken Umweltfaktoren auf die Tiere ein, sie selbst wirken wiederum auch auf ihre Umgebung ein und es bestehen Wechselwirkungen zwischen ihnen. Die gehaltenen Nutztiere werden dabei insgesamt von abiotischen und biotischen Faktoren beeinflusst. Zu den abiotischen Faktoren zählen Licht, Wärme, Wasser, Luft, chemische und mechanische Faktoren. Zu den biotischen Faktoren zählen Artgenossen, Nahrung, Feinde, Parasiten und Symbionten [17]. Zu den biotischen Krankheitsursachen zählen auch eine Vielzahl von Infektionserregern. Betriebsspezifisch und zwischen Einzeltieren untereinander variiert die Kausalität von Erkrankungen im Sinne von Ursache und Wirkung, da jedes Tier für sich in wechselseitigen Beziehungen zu pathogenen Erregern und sich ändernden Umweltfaktoren steht [18]. Angelehnt an die Struktur des in dieser Dissertation vorgestellten Hygienemonitoringprogramms wird im Folgenden auf die aus tierhygienischer Sicht wichtigsten Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit eingegangen.

Infektiöse Erkrankungen sind eine Bedrohung für die Tiergesundheit und für die Produktion tierischer Erzeugnisse. Um ihren Eintrag und die Verbreitung auf nationaler Ebene sowie auf Bestandesebene zu verhindern, ist die Implementation von **Biosicherheitsmaßnahmen** notwendig [19]. Biosicherheitsmaßnahmen werden allerdings weniger von kleinen sondern vermehrt von größeren Milchviehanlagen durchgeführt, obwohl die Gefährdungsrisiken für beide äquivalent sind [20]. Während in anderen Nutztierhaltungen wie z.B. der intensiven Schweine- und Geflügelhaltung große Bemühungen zur Abschirmung der Bestände unternommen werden, trifft dies generell nicht in diesem Maße auf die Milchviehhaltungen zu [21]. Teilweise sind bei den Landwirten ablehnende Ressentiments zu vernehmen. Es bezeichnete selbst die Zeitschrift „top agrar“ die vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft herausgegebenen „Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern“ als „Nicht von dieser Welt!“ [22]. Dabei ist es eigentlich unklar, wieso die Milchviehbetriebe nicht viel mehr Maßnahmen zur Biosicherheit ergreifen, wenn man die schwerwiegenden möglichen Folgen bedenkt. Eine Veränderung kann hier nur erreicht werden, wenn die Landwirte selbst realisieren, dass ihre Tiere gefährdet sind und die Erhöhung der Biosicherheitsstandards ihrer Betriebe sinnvoll und auf lange Sicht auch kosteneffektiv ist [23].

Die moderne intensive Nutztierhaltung, bei der eine hohe Anzahl von Tieren auf relativ engem Raum gehalten wird, ist nur erfolgreich, wenn der Tiergesundheitsstatus des Bestandes kontrolliert wird, die Nährstoffversorgung der Tiere sichergestellt ist und die Umwelt- und Haltungsbedingungen den Bedürfnissen der Tiere entsprechen. Für viele Nutztierkrankungen sind mikrobielle Infektionserreger verantwortlich, die sich unter intensiven Haltungsbedingungen stark vermehren können. Leistungseinbußen der Tiere können dabei bereits lange vor dem Auftreten klinisch apparenter Erkrankungen eintreten. Die Erhöhung der Hygienestandards durch **Reinigung und Desinfektion** ist eine Grundvoraussetzung für die Prävention von Erkrankungen und eine Aufrechterhaltung hoher

Produktivität [24]. Infektionen können direkt zwischen Tieren und indirekt über Vektoren erfolgen. Apathogene und pathogene Mikroorganismen persistieren in der Umwelt der Tiere. Dabei dienen Oberflächen pathogenen Mikroorganismen als Reservoir und haben das Potential Infektionskrankheiten zu übertragen [25]. Reinigung und Desinfektion werden als Prophylaxemaßnahmen immer wichtiger, um den Medikamentenverbrauch und Antibiotikaeinsatz zu minimieren. Dabei muss einer Desinfektion immer erst eine Reinigung vorausgehen, da die große Menge an organischem Material, welches sich während der Belegung der Stallungen ansammelt, jedwedes Desinfektionsmittel in der Wirkung stark beeinträchtigen würde [26]. Bei sach- und fachgerechter Durchführung kann die Desinfektion von Oberflächen hingegen zur Unterbrechung von Infektketten führen [25]. Somit dient die Desinfektion in den Tierhaltungen zur Erreichung eines hohen hygienischen Standards in der Primärproduktion tierischer Lebensmittel im Sinne eines vorbeugenden Verbraucherschutzes [27]. Ebenso spielt die Desinfektion im Falle des Ausbruchs einer Tierseuche eine entscheidende Rolle zur Eindämmung und Eradikation der Tierseuche [28].

Die optimale und bedarfsgerechte **Fütterung** ist eines der wichtigsten Elemente der Gesunderhaltung moderner Hochleistungsmilchkühe. Durch die bereits geschilderten enormen züchterischen Fortschritte haben moderne Hochleistungskühe das genetische Potential für eine hohe Milchleistung, dessen phänotypische Realisierung aber erst durch eine optimale Nährstoffversorgung zur Ausprägung kommt [29]. Einige Erkrankungen wie z.B. Milchfieber und Ketose stehen in direktem Zusammenhang mit dem Unvermögen der Kühe, körperliche Funktionen aufrechtzuerhalten, wobei die Tierernährung einen deutlichen Effekt auf die Anfälligkeit für diese Erkrankungen hat. Eine Fehlernährung der Tiere beeinflusst die Funktionsfähigkeit des Immunsystems, was sich beispielsweise auf die Inzidenz der Krankheiten Mastitis, Salmonellose und Metritis auswirken kann [30]. Eine wichtige Komponente bei der Fütterung von Milchkühen stellt das **Tränkwasser** dar. Die Verfügbarkeit von Wasser und dessen Qualität sind von größter Wichtigkeit für die Tiergesundheit und Produktivität. Limitierte Zufuhr von Tränkwasser führt zu schnellen und schwerwiegenden Leistungseinbußen [31]. Fressverhalten, Wassertemperatur, Form des Tränkeangebots (Trogränken, Eimer etc.), Wassernachlaufgeschwindigkeit und dominante Tiere bei Gruppentränken haben Einfluss auf das Tränkverhalten. Wichtige Umweltfaktoren, die sich darüber hinaus auf die Wasseraufnahme auswirken können, sind die Aufnahmemenge von Trockensubstanz, die Art der Fütterung, die Milchleistung, die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit [32].

Wenn Tiere auf dem Betrieb verenden oder andere tierische Nebenprodukte anfallen, unterliegt der Tierhalter im Rahmen der **Tierkörperbeseitigung** einer Abholungs- bzw. Ablieferungspflicht sowie einer Aufbewahrungspflicht. Das Material ist witterungsgeschützt und getrennt von anderem Abfall aufzubewahren. Es ist sicherzustellen, dass andere Tiere nicht mit diesem Material in Berührung kommen, damit mögliche Ansteckungen vermieden werden. Nach der Abholung ist das Kadaverhaus unverzüglich zu reinigen und zu desinfizieren [33].

Ein nicht zu unterschätzendes Risiko geht von den tierischen Abprodukten aus. Eine sachgerechte Kadaver- und **Abproduktebeseitigung**, -lagerung und -abholung ist erforderlich, um eine Keimanreicherung im Betrieb zu verhindern [34]. Gelagerte Abprodukte sowie im Stall anfallende Faeces können pathogene Keime wie z.B. *Cryptosporidium parvum*, verotoxinbildende *Escherichia coli*, *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis*, *Salmonella enterica* und *Campylobacter jejuni* beinhalten [35]. Auch im Hinblick auf die Emissionen spielt das Abproduktmanagement eine wichtige Rolle. Es entstehen u.a. die Gase Ammoniak, Kohlenstoffdioxid, Methan und Distickstoffmonoxid [36], wodurch die Milchviehhaltung durch letztere drei genannten Gase auch maßgeblich mit am Treibhauseffekt beteiligt ist [37].

Um Fliegen- und Schädnerbefall in den Stallungen sowie in Räumlichkeiten, in denen Milch bearbeitet und gelagert wird, zu verhindern ist eine professionelle **Entwesung** notwendig. Als Grundsätze der Fliegenbekämpfung sind die Eliminierung der Nistplätze, an denen sich die Fliegeneier in Adulte umwandeln, die Prävention des Eintritts der Fliegen in die Gebäude sowie die Eliminierung eingetretener Fliegen anzusehen. Um den Ratten- und Mäusebefall in einer Milchviehhaltung entgegenzuwirken, müssen die Nester außerhalb und innerhalb der Stallungen eliminiert, mögliche Futterquellen in- und außerhalb von Gebäuden entfernt, die Eintrittswege in die Gebäude der Anlage unzugänglich sowie Fallen und Rodentizide in- und außerhalb der Anlage ausgelegt werden. Bei der Anwendung von Insektiziden und Rodentiziden ist besonders darauf zu achten, dass es zu keiner Futterkontamination oder einer menschlichen Vergiftung kommt [38]. Auch die Vogelbekämpfung wird für Milchviehbetriebe immer wichtiger. Zum Beispiel sind Schwärme von Staren zum einen für einen großen Futtermittelverlust verantwortlich, zum anderen können sie mit Ihren Exkrementen das Futter mit z.B. verotoxinbildenden *Escherichia coli* oder *Salmonella enterica* kontaminieren [39].

Einen entscheidenden Einfluss auf die Tiergesundheit haben ebenso die **Haltungs- und Verfahrenshygiene**. Durch die züchterisch immer großrahmiger werdenden Milchkühe ist eine Anpassung der Laufgänge und Liegeboxen notwendig geworden. Welche Art der Laufgangbeschaffenheit nachhaltig zu einer besseren Klauengesundheit führt ist umstritten, in den modernen Milchviehanlagen sind überwiegend Betonböden vorzufinden [40]. Die Liegeplatzqualität bestimmt maßgeblich das Liegeverhalten. Generell bevorzugen Kühe trockene Liegeflächen, sind diese zu feucht, verkürzen sich die Liegezeiten [41]. Organisches Einstreumaterial hat hierbei einen signifikant höheren Feuchtigkeitsgehalt sowie höhere Keimzahlen an gramnegativen Bakterien, Coliformen, *Klebsiella ssp* und Streptokokken als anorganisches Einstreumaterial. Der Kontaminationsgrad der Einstreu hängt signifikant zusammen mit der Inzidenz klinischer Mastitiden während der Laktation [42]. Eine optimale Fressplatzgestaltung, bei der möglichst alle Tiere einer Gruppe gleichzeitig fressen können und bei der die Tiere eine ähnliche Körperhaltung wie auf der Weide einnehmen können, führt zu maximaler Futteraufnahme [43].

In der **Kälberaufzucht** sind neben pathogenen Erregern auch zahlreiche andere Faktoren wie Management, insbesondere das Management im peripartalen Zeitraum, das Kolostrum-Management, die Unterbringung der Kälber, Fütterung und Hygiene an der Pathogenese von Kälberkrankheiten wie z.B. Kälberdurchfall beteiligt [44]. Auch in der **Jungrinderhaltung** ist auf die Fütterung, die Unterbringung und Überwachung von Mortalität, Morbidität, Zunahmen und Klauengesundheit zu achten [45]. Beim Wechsel der Jungrinder in die Milchkuhgruppen ist vermehrt auf die Klauengesundheit zu achten, da die Bodenbeschaffenheit der Laufgänge sich in den verschiedenen Haltungsgruppen nicht selten unterscheidet [46]. Trotz jahrelanger Forschung haben zahlreiche Studien gezeigt, dass die Inzidenz von Lahmheiten bei Kühen unakzeptierbar hoch ist. Ein wichtiges Element zur Prävention von Lahmheiten ist die **Klauenhygiene**. Für eine optimale Klauenhygiene ist u.a. eine adäquate Laufgangbreite, regelmäßiges Abschieben der Laufgänge und ein regelmäßiges desinfizierendes Klauenbad sicherzustellen [47]. Das Klauenhorn absorbiert sehr schnell Wasser, wodurch die Härte der Klaue abnimmt. Weichere Klauen können anfälliger für schwere Klauenverletzungen sein. Diesen kann daher durch eine möglichst trockene Bodenbeschaffenheit vorgebeugt werden [48]. Klinische Lahmheiten haben einen signifikanten Einfluss auf die Milchleistung. Daher sind die Prävention und die frühe Erkennung von Lahmheiten aus tiergesundheitlicher und ökonomischer Sicht dringend notwendig [49].

Die europäischen Milchviehrassen sind relativ kältetolerant aber sehr hitzeempfindlich [50]. Eine Optimierung und Überwachung des **Stallklimas** sollte daher aus Sicht des Tierwohls, der Tiergesundheit und der Leistungsstabilität angestrebt werden. Auch in unserer gemäßigten

Klimazone sind die Kühe oft Hitzestress ausgesetzt. Hitzestress führt zu sinkender Milchleistung, zu sinkenden Fett- und Proteingehalten sowie zu einem Anstieg der somatischen Zellzahlen in der Milch. Diese Effekte treten dabei unabhängig in Warm- und Kaltställen mit und ohne Auslauf auf [51]. Meteorologische Messungen unterscheiden sich oft von den Messungen, die im Stall aufgezeichnet werden und auch innerhalb der Stallungen gibt es Unterschiede. Genaue Messungen, die im Stall und an mehreren Orten durchgeführt werden sind daher notwendig, um die genaue Situation in einer Stallanlage zu erfassen und stallklimatischen Herausforderungen, wie z.B. Hitzestress, begegnen zu können [52]. Wenn sie die Wahl haben, bevorzugen Kühe im Sommer Außenareale mit hoher Luftgeschwindigkeit und Schattenplätze, im Winter dagegen eher Stallbereiche mit geringer Luftgeschwindigkeit. Gute geplante Außenanlagen und die Stallinneneinrichtung sollten daher den Tierbewegungen und Auswahlbedürfnissen der Tiere gerecht werden [53].

Da Transportfahrzeuge oft mehrere Tierhaltungen anfahren und auch Tiere verschiedener Herkunft transportieren, können sie als Vektor für Krankheits- und Tierseuchenerreger fungieren. Die Einhaltung wichtiger Prinzipien der **Transporthygiene** ist daher essentiell. Transportfahrzeuge sind meist schwer zu desinfizieren, besonders im Winter. Die betroffenen Oberflächen sind oft schwer zu reinigen, uneben, oft beschädigt und bestehen meist aus unterschiedlichen Materialien. Die zur Verfügung stehende Zeit ist zudem oft zu kurz im Vergleich zur benötigten Einwirkzeit. Voreinweichung mit Desinfektionsmitteln, Hochdruckreinigung mit möglichst heißem Wasser sowie Absaugen des Reinigungswassers vor der Desinfektion können zu einem den Umständen entsprechendem besten Desinfektionserfolg führen. Im Winter ist zudem die Konzentration des Desinfektionsmittels anzupassen [26]. Um Verletzungen der Tiere beim Transport vorzubeugen, ist auf die Maßhaltigkeit der Transportbehältnisse, die Einhaltung der Tierzahlobergrenzen sowie der eventuell notwendige Einbau von Trennwänden zu beachten [54].

Die **Krankenisolierung** von Kühen in Krankenabteilen oder Isolierställen ist in der Milchviehhaltung gängige Praxis [55]. In den meisten Betrieben findet eine **Quarantäne** im eigentlichen Sinne hingegen nicht mehr statt. Auf vielen Anlagen befinden sich Quarantänegebäude direkt neben belegten Stallgebäuden, manchmal sogar in derselben Bauhülle [56]. Dabei kann durch die Quarantänisierung von Zuchtbullen und zugekauften Kühen das Krankheitsrisiko minimiert werden [57]. Absonderung von der Gruppe gehört zum natürlichen Verhaltensrepertoire von Tieren bei Krankheit. Wenn Kühe im Versuch die Wahl haben, bevorzugen sie von der Gruppe abgetrennte Bereiche [58]. Aus dieser Sicht kann die Isolierung von kranken Tieren sowohl Anforderungen der Hygiene als auch der Tiergerechtigkeit erfüllen.

Postpartum entwickeln Kühe häufig milde Endometritiden, die meisten Kühe vermögen aber, den pathogenen Erregern entgegenzuwirken, bevor es zu gravierenden Krankheitserscheinungen und Produktivitätsminderungen kommt. Um uterinen Infektionen vorzubeugen sind die Instand- und Sauberhaltung der Abkalbebereiche sowie die peripartal angewandte **Geburtshygiene**, besonders während der Geburtshilfe, die besten Präventionsmaßnahmen [59].

Eutererkrankungen sind für Milchviehbetriebe von ganz besonderer Bedeutung. Die **Melkhygiene** hat dabei einen starken Einfluss auf die Eutergesundheit. Die Inzidenz von intramammären Infektionen korreliert dabei stark mit der Anzahl an Keimen, die am Zitzenende während des Melkvorgangs vorhanden sind. Eine gute Euterhygiene vor dem Melken senkt dabei die Keimzahlen in der Milch, minimiert das anfallende Sediment und reduziert die Mastitisinzidenz [60]. Der Jahresdurchschnitt von Kühen mit hohen somatischen Zellzahlen in

der Milch korreliert mit dem Anteil an Kühen, deren Zitzen verschmutzt sind und mit dem Anteil an Kühen, deren Zitzen nicht vollständig mit Desinfektionsmittel bedeckt wurden. Die jährliche Inzidenzrate klinischer Mastitiden kann zudem mit der Auswechselungsrate der Milchfilter korrelieren [61]. Die Sauberkeit von Kühen an Euter und Beinen beeinflusst darüber hinaus das Risiko einer Eutererkrankung und die Zahl der somatischen Zellen in der Milch [62]. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Verhinderung der Übertragung von Mastitisekeimen in der Herde. Dazu sind zusammengefasst folgende Punkte zu beachten: 1) Gute Landwirtschafts- und Melkpraxis verbunden mit regelmäßiger Wartung und Instandhaltung der Melkanlage, 2) Zitzendesinfektion nach dem Melkvorgang, 3) antimikrobielle Behandlung von Kühen mit klinischen Mastitiden, 4) antibiotisches Trockenstellen und 5) Merzung von chronisch infizierten Tieren [63]. Die Teilnahme von Milchviehbetrieben an Auditierungsprogrammen kann dazu beitragen die Gesamtkeimzahl in der Sammeltankmilch zu senken [64].

Ein gutes Management im Allgemeinen sowie eine gute **Leitung, Planung und Organisation der Arbeitsprozesse** hat einen großen Einfluss auf die Tiergesundheit und die Produktivität von Tierhaltungen und kann sogar unter Umständen andere suboptimale Haltungsfaktoren ausgleichen. Das Management verschiedener Bereiche wie z.B. Haltungsbedingungen für Kühe und Jungrinder oder Hygiene im Abkalbbereich beeinflussen die Inzidenz klinischer Mastitiden [65]. Viele Haltungsmanagementvariablen wie z.B. Faltschieberfrequenz und Verwendung von Sägespäneinstreu können direkt Lokomotionswerte und damit die Gliedmaßengesundheit beeinflussen [66]. Schulungen von Personal zu biosicherheitsrelevanten Themen sind wichtig, um die Anfälligkeit der Lebensmittelkette für Kontaminationen zu reduzieren. Sie können die Wahrscheinlichkeit des Eintritts eines Krankheitserregers in den Betrieb und dessen Verbreitung innerhalb des Betriebes minimieren. Die Erkenntnis und das Wissen um die Anfälligkeit von Betrieben und die hohe Relevanz der Implementierung von Biosicherheitsmaßnahmen sind der erste Schritt, um die Grundeinstellung und das Verhalten der Mitarbeiter nachhaltig anzupassen. Dies kann durch relevante, anwendungsbezogene und praktikable Schulungsprogramme erreicht werden [67]. So können Fortbildungsmaßnahmen für das Stallpersonal zum Abkalbmanagement Verbesserungen erzielen und positive Resonanz hervorrufen [45, 68]. Auch die Weiterbildung von praktizierenden Tierärzten z.B. in der Fütterung von Hochleistungsmilchkühen kann für die Betriebe gewinnbringend sein, da die betreuenden Tierärzte für die Landwirte oft auch eine wichtige Informationsquelle darstellen[29].

2.3 Tierhygiene

2.3.1 Bedeutung der Tierhygiene

Der Begriff Hygiene ist vom Namen der Göttin Hygiea abgeleitet, die von den Griechen als Göttin der Gesundheit verehrt wurde. Die Tierhygiene ist eine Umweltwissenschaft, die die Wechselwirkungen zwischen der Umwelt und den Haus- und Nutztieren untersucht. Ihr Ziel ist die Erhaltung der Tiergesundheit, die tiergerechte Haltung und Pflege der Tiere sowie der Schutz der Umwelt vor Beeinträchtigungen durch die Tierhaltung. Die Tierhygiene befasst sich hierbei primär mit dem vorbeugenden Gesundheitsschutz durch optimale Gestaltung der Umwelt für die Tiere und nicht direkt mit der Heilung kranker Tiere. Die Begriffsbestimmung wurde in den letzten Jahren um die Aufgabe des Umweltschutzes erweitert [17].

Aktuelle Studien haben gezeigt, dass multiresistente Erreger in Nutztierhaltungen und deren Umwelt nachzuweisen sind [69-71]. Das Interesse der Verbraucher und die Einflussnahme der Politik hinsichtlich der Reduzierung der Anwendung von Antibiotika in der Nutztierhaltung sind

ungebrochen hoch und z.B. in aktuellen Gesetzesänderungen (z.B. 16. Novellierung des Arzneimittelgesetzes[72]) sowie mehreren geförderten Verbundforschungsvorhaben und Bauvorhaben (z.B. Tiermedizinisches Zentrum für Resistenzforschung der Freien Universität Berlin[73]) zu erkennen. Vor diesem Hintergrund kann die Tierhygiene mit ihren Forschungserkenntnissen u.a. im Bereich der Reinigung und Desinfektion, der Infektionsprophylaxe sowie der Resistenzforschung einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztiermedizin leisten.

2.3.2 Tierhygienische Bewertungssysteme

Um die Haltungsbedingungen verschiedener Nutztierhaltungsformen objektiv zu bewerten und somit auch die Bedingungen auf Ebene der Primärproduktion in verschiedenen Betrieben evaluieren und vergleichen zu können wurden bisher unterschiedliche tierhygienische Bewertungssysteme entwickelt. Die Tierhygiene ist dabei eine Disziplin, welche die exogenen Faktoren, die die Tiergesundheit beeinflussen, untersucht. SUNDRUM (1998) stellt hinsichtlich dieser Faktoren „managementbedingte, hygienische, stallklimatische und fütterungsbedingte Faktoren“ den „technischen Faktoren“ gegenüber. Letztere gewährleisten ein hohes Maß an Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und Praktikabilität bei der Erhebung [74]. Bei der Anwendung von tierhygienischen Bewertungssystemen geht man vom Grundprinzip aus, dass Tiere in einer für sie optimalen Haltungsumwelt gesünder seien, als unter davon abweichenden Bedingungen. Demnach wird nicht die Tiergesundheit selbst, sondern vielmehr die Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Gesundheit der Tiere bewertet [75].

In der Vergangenheit wurden verschiedene Systeme zur Beurteilung von Nutztierhaltungen entwickelt:

Der Landeskontrollverband Sachsen-Anhalt bietet seit 1999 ein sog. „**Basis-Qualitätsmanagement**“ (**BQM**)-Programm an. Das BQM ist ein dynamisches Qualitätssicherungssystem, welches durch jährliche Aktualisierungen fachrechtliche und marktbedingte Veränderungen miteinbezieht. Anhand von Checklisten werden die Bereiche Management, Pflanzenbau, Tierproduktion und Umweltschutz unter Erreichen einer bestimmten Mindestpunktzahl akkreditiert. Der untersuchte Betrieb erhält ein Zertifikat, welches drei Jahre gültig ist und jährlich kontrolliert wird. Die Förderung der Zertifizierung erfolgt ausschließlich für landwirtschaftliche Betriebe des Bundeslandes Sachsen-Anhalt [76].

Die Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft Baden Württemberg hat ein Konzept für **Gesamtbetriebliche Qualitäts-Sicherung (GQS)** entworfen. Die Weiterentwicklung und Systempflege erfolgt im Rahmen einer Länderkooperation der Bundesländer Baden Württemberg, Hessen, Rheinland Pfalz, Bayern, Sachsen, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen. Das GQS-System dient der betrieblichen Eigenkontrolle und Dokumentation. Mithilfe von Checklisten können die Betriebe sich einmal jährlich überprüfen. Im Mittelpunkt der Abfragen steht die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zur guten fachlichen Praxis sowie zu Cross Compliance. Die Nutzung des Systems ist freiwillig und soll den Landwirten als Instrument dienen, der Vielzahl an Prüf- und Aufzeichnungspflichten gerecht zu werden [77].

IBEN (1998) entwickelte ein **Qualitätssicherungssystem für die Sauenhaltung nach DIN EN ISO 9002** und erprobte dieses auf drei sauenhaltenden Betrieben im Rahmen seiner Dissertation [78]. Die DIN EN ISO 9000 Normenreihe wurde ursprünglich für die Prozessoptimierung in der Automobilindustrie entwickelt und findet seitdem vielfältige Anwendung in vielen Branchen, u.a. auch in der öffentlichen Veterinärverwaltung.

Die **Qualität und Sicherheit (QS) - GmbH** vertreibt ein Prüfsystem für Lebensmittel von der Primärproduktion bis in den Lebensmitteleinzelhandel. Die Qualitätssicherung im QS-System beruht auf den Kontrollebenen: 1) betriebliche Eigenkontrollen 2) unabhängige Audits durch Experten und 3) ein sog. „Ständiges Internes Kontrollsystem“. Anhand von Checklisten werden die jeweiligen Betriebe bewertet, die am höchsten zu erreichende Punktzahl beträgt 100 Punkte. Werden sog. K.O.-Kriterien nicht erfüllt, so besteht der geprüfte Betrieb das Audit nicht und erhält dadurch keine Lieferberechtigung für das QS-System [79].

In den Niederlanden wird seit 1992 das Zertifizierungssystem „**Integrale Ketten Beheersing**“ (**IKB**), deutsch: Integrierte Kettenüberwachung, zur Überwachung von Tierhaltungen angewandt. Seitdem haben sich ca. 1900 Unternehmen in der Geflügelwirtschaft in den Niederlanden, Europa und Amerika den Regelungen des Systems angeschlossen [80]. In Deutschland wird seit 2007 im Rahmen einer internationalen Kooperation das **KAT-Zeichen** statt des IKB-Zeichens für die Kennzeichnung von zertifizierten Hühnereiern verwendet [81].

DICKHAUS et al. (2010) entwickelten ein System zur semiquantitativen Kategorisierung der Tiergesundheit in Schweinemastbetrieben, den „**Herden-Gesundheits-Score (HGS)**“. Der Herden-Gesundheits-Score setzt sich aus den vier Komponenten „Mortalitätsrate“, „Häufigkeit pathologisch-anatomischer Organbefunde an Tieren eines Bestandes innerhalb der letzten sechs Monate“, dem „Tierbehandlungsindex (TBI)“ sowie der „Dauer der Mastperiode“ zusammen. Jede einzelne Komponente wird von 0 bis 3 Punkten bewertet, so dass additiv 12 Punkte die maximal zu erreichende Punktzahl darstellt und 0 dementsprechend die niedrigste. Der Herden-Gesundheits-Score trifft somit retrospektiv Aussagen über die Tiergesundheit [82].

Von BARTUSSEK wurde seit 1985 der sogenannte „**Tiergerechtheitsindex (TGI)**“ zum Vergleich und der Bewertung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen entworfen [83-85] und von SUNDRUM et al. 1994 modifiziert [86]. Mithilfe umfangreicher Tabellen wird eine Vielzahl von Haltungsparemtern erhoben, die in sieben bis acht Einflussbereiche unterteilt sind und zu einer Gesamtpunktwertung führen, die maximal 200 Punkte betragen kann.

SOMMERFELD entwickelte im Rahmen seiner Dissertation ein kennzifferbasiertes **Herdenhygiene-Monitoringsystem für Schweinehaltungen**. Das in zehn Untersuchungsgänge unterteilte Herdenhygiene-Monitoringsystem gliedert sich mehrfach in Teiluntersuchungsgänge, welche sich aus Einzeluntersuchungselementen zusammensetzen. Die Bewertungskennziffern je Einzelkriterium reichen von 0 („äußerst schlecht“) bis 10 („optimal“) [75]. Das System basiert auf den Normen TGL 36422/01 und TGL 36422/02 der ehemaligen DDR [87, 88]. Der Fachbereichsstandard Technische Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen (TGL) stellte das Pendant zur Deutschen Industrie Norm (DIN) der Bundesrepublik dar. Das von SOMMERFELD entwickelte Herdenhygiene-Monitoringsystem für Schweinehaltungen stellte in seinem Aufbau, seiner Methodik und der Berechnung von Teil- und Gesamthygienekennziffern das wesentliche Grundgerüst des in dieser Dissertationsschrift vorgestellten Hygienemonitoringsprogramms für Milchviehbetriebe dar.

2.4 Gesetzliche Bestimmungen und Leitlinien zur Rinderhaltung

Der Gesetzgeber hat für den Bereich der Rinderhaltung im Verhältnis zu anderen Nutztierarten vergleichsweise wenige Rechtsvorschriften erlassen, in denen spezifische Haltungparameter definiert sind.

Im deutschen Tierschutzgesetz werden in § 2 folgende allgemeine Grundsätze zur Haltung von Tieren festgelegt:

„Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat

1. muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen,
2. darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden,
3. muss über die für eine angemessene Ernährung, Pflege und verhaltensgerechte Unterbringung des Tieres erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.“ [89]

In der Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung) werden in Abschnitt 2 gesetzliche Anforderungen an das Halten von Kälbern formuliert [90].

Für die Haltung von Färsen und adulten Rindern gibt es bis jetzt keine verbindlichen bundeseinheitlichen Rechtsvorschriften wie z.B. für Schweinehaltungen, Legehennen und Masthühner. In den kommenden Jahren wird die Verabschiedung einer Rinderhaltungshygieneverordnung erwartet, die 2014 als sog. „Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Rindern“ vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft veröffentlicht wurden [91]. Davor wurden aber diverse Leitlinien und Fachpublikationen veröffentlicht, von denen zum Zeitpunkt der Entstehung der Fragebogenmatrix das von der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz e.V. herausgegebene TVT-Merkblatt Nr. 111 „Beurteilung von Milchkuhbetrieben unter dem Gesichtspunkt des Tierschutzes“ [92], die vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft herausgegebene KTBL-Schrift 446 „Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren“ [93] sowie die Standardwerke „Technik Tierhaltung“ von JUNGBLUTH, BÜSCHER und KRAUSE (insbes. Kapitel 4 „Verfahren der Rindviehhaltung“) [94] und „Nutztierhaltung und –hygiene“ von HOY, GAULY und KRIETER [17] in das in der vorliegenden Arbeit entwickelte Hygienemonitoringprogramm Eingang fanden.

Der modulare Aufbau des in dieser Arbeit entwickelten Hygienemonitoringprogramms erlaubt jederzeit Aktualisierungen und Verbesserungen. Damit können Gesetzesänderungen und neue haltungstechnische Erkenntnisse eingefügt bzw. aktualisiert werden und zur stetigen Verbesserung des Systems beitragen.

3 Material und Methoden

3.1 Konzept des Hygienemonitoringprogramms

Im Rahmen eines vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie finanzierten Forschungsvorhabens wurde in zehn sächsischen Milchviehbetrieben die praktische Durchführung eines zuvor eigens entwickelten Hygienemonitoringprogramms für Rinderbestände erprobt. Ziel war die Entwicklung und Validierung eines objektiven Bewertungssystems für die Rinderhaltung, welches einen Vergleich verschiedener Bestände anhand von Kennziffern erlaubt (Abbildung 1).

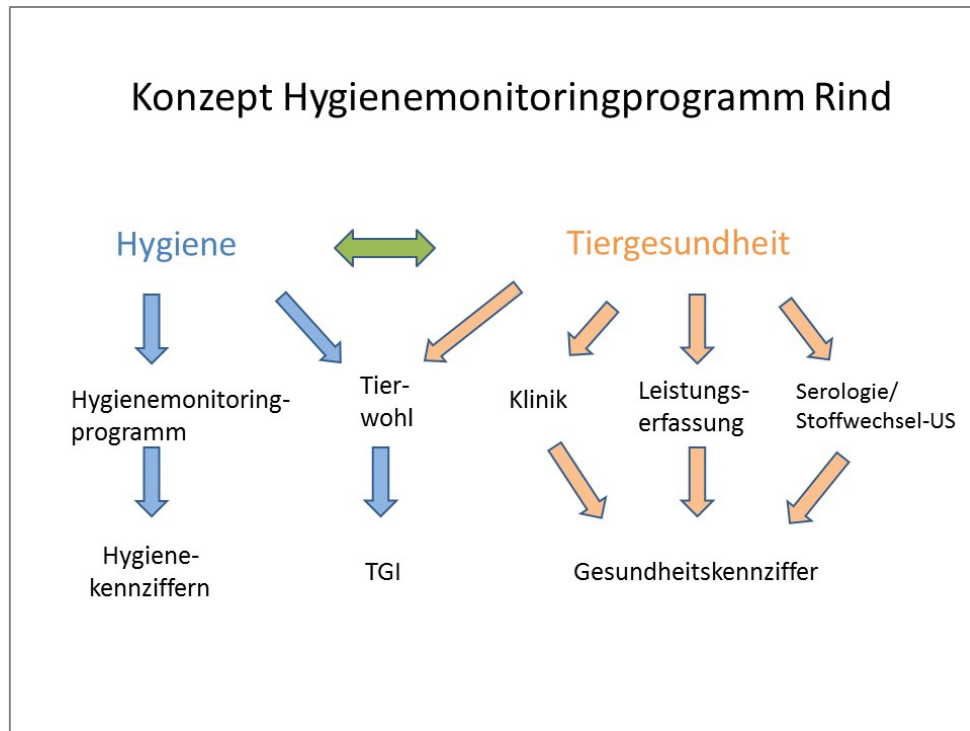


Abbildung 1: Konzept des Hygienemonitoringprogramms

Neben der Bewertung durch Hygienekennziffern flossen erstmalig auch mikrobiologische Untersuchungen in die Bestandsuntersuchungen ein.

Die Tiergesundheit und Tiergerechtigkeit wurden von Tierärztin Annemarie Englisch der Klinik für Klauentiere der Freien Universität Berlin untersucht, Ihre Ergebnisse werden in einer von ihr verfassten Dissertationsschrift veröffentlicht.

3.2 Teilnehmende Betriebe

Die Untersuchungen wurden in 10 sächsischen Milchviehbetrieben (300 bis 1.400 Milchkühe) durchgeführt (Tabelle 1). Die Betriebe waren geographisch über das gesamte Gebiet des Freistaats Sachsen verteilt und nahmen freiwillig an dem Projekt teil. Sie waren zudem alle Mitglieder im sächsischen „Zukunftsforum“, einer Plattform der Initiative „Veredlungsland Sachsen 2020“.

Tabelle 1: Teilnehmende Betriebe

Betrieb	Anzahl Milchkühe	Eingesetzte genetische Tiergrundlage	Milchleistung (kg/Jahr/Tier)	Melksystem
1	890	Holstein-Friesian	8490	2 Doppel 10er Fischgrätenmelkstände
2	418	Holstein-Friesian	9839	18er Karussell Innenmelker
3	471	Holstein-Friesian	9739	Doppel 14er Fischgrätenmelkstand
4	546	Holstein-Schwarzbunte	10500	24er Karussell Innenmelker
5	370	Holstein-Schwarzbunte, Holstein-Rotbunte, Jersey, Angler	10300	Doppel 10er Fischgrätenmelkstand
6	300	Holstein-Schwarzbunte Holstein-Rotbunte	10700	24er Karussell Innenmelker
7	1400	Deutsche Holstein	11300	40er Karussell Innenmelker
8	632	Holstein-Schwarzbunte	9442	Doppel 20er Side-by-Side Melkstand
9	546	Deutsche Holstein	8961	2 Doppel 8er Fischgrätenmelkstände
10	600	Schwarzbunte	9852	Doppel 12er Fischgrätenmelkstand

3.3 Untersuchungsplan

Der Ablauf des Projektes wurde untergliedert in zwei Teilprojekte.

Im ersten Teilprojekt stand die Entwicklung und Erprobung des Hygienemonitoringprogramms im Vordergrund. In diesem Sinne diente die erste Bestandsausfahrtsserie der Erfassung des Status quo der zehn teilnehmenden Pilotbetriebe.

Im zweiten Teilprojekt wurden mit den Betrieben Handlungsempfehlungen auf Basis der ersten Untersuchung besprochen, deren Umsetzung und Effekte in einer zweiten Herdenuntersuchung mit dem entwickelten Hygienemonitoring überprüft wurden (zum zeitliche Ablauf s.a. Tabelle 2). Zudem wurden beim zweiten Bestandsbesuch die begleitenden mikrobiologischen Untersuchungen erweitert, um eine spezifischere Betrachtung ausgewählter Untersuchungselemente zu ermöglichen.

Tabelle 2: Termine der Bestandsbesuche und Empfehlungsgespräche

Betrieb	Datum 1. Bestandsbesuch	Datum Empfehlungsgespräch	Datum 2. Bestandsbesuch
1	14.12.2011	26.02.2013	25.07.2013
2	23.01.2012	12.02.2013	23.07.2013
3	08.02.2012	29.01.2013	09.07.2013
4	07.03.2012	19.02.2013	30.07.2013
5	14.03.2012	25.03.2013	06.08.2013
6	21.03.2012	16.04.2013	20.08.2013
7	11.04.2012	18.12.2012	02.07.2013
8	18.04.2012	05.02.2013	16.07.2013
9	25.04.2012	05.02.2013	18.07.2013
10	09.05.2012	11.03.2013	13.08.2013

3.4 Hygienemonitoringprogramm

3.4.1 Grundlagen

Die Grundlagen für das in dieser Dissertationsschrift beschriebene Hygienemonitoringprogramm für Milchviehbetriebe waren die aus der ehemaligen DDR stammenden TGL 36422/01: „Hygieneanalyse und Berechnung von Hygienekennziffern – Allgemeine Festlegungen“ und TGL 36422/02: „Hygieneanalyse und Berechnung von Hygienekennziffern – Rinder und Schweineproduktion“ [84,85] sowie deren Weiterentwicklung durch Herrn Dr. Andreas Sommerfeld, beschrieben in seiner Dissertation „Entwicklung und Erprobung eines Herdenhygiene-Monitoringssystems beim Schwein“ [72] und die Modifikation dieser („Variante BeCo 2“) durch Herrn Frank Bennewitz, Landeskontrollverband Sachsen. Die Fragebogenmatrix, in die die Untersuchungsbefunde übertragen wurden und die die Teil- und Gesamthygienekennziffern berechnete, wurde mit dem Programm „Microsoft Excel 2010“ (Microsoft, Redmond, USA) erstellt.

3.4.2 Struktur

Der Aufbau des Hygienemonitoringprogramms gliederte sich in elf Teilbereiche:

1. Biosicherheit
2. Reinigung und Desinfektion
3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene
4. Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung
5. Haltungs- und Verfahrenshygiene
6. Stallklima
7. Transporthygiene
8. Quarantäne und Krankenisolierung
9. Geburtshygiene
10. Melkhygiene
11. Leitung, Planung und Organisation

Material und Methoden

Jeder Teilbereich stellte dabei einen eigenen Untersuchungsgang dar und konnte in weitere Unterteilbereiche gegliedert werden.

An der Basis des Hygienemonitoringprogramms standen die Einzelkriterien, die vom Untersucher systematisch bewertet wurden.

3.4.3 Durchführung

Im Grundsatz stellte das Hygienemonitoringprogramm im ersten Arbeitsschritt eine Fragebogenerhebung dar, die mit einem Bestandsbesuch und einer Stall- und Anlagenbegehung verbunden war. Der Untersucher füllte den Analysebogen aus, indem er die auf dem Betrieb vorgefundenen Ist-Werte entsprechend in die Fragebogenmatrix (Abbildung 2) übertrug. Diese waren zum größten Teil vom Untersucher selbst zu bewertende Kriterien. Bei einigen Fragepunkten, z.B. zu Management-Abläufen oder bei Arbeitsereignissen, die zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht stattfanden, konnte der Betriebsleiter oder die Belegschaft zu Rate gezogen werden.

1. Biosicherheit									
Standort									
Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.	b.	n.z.	Bemerkung
Epidemiologische Faktoren									
Einteilung in 'Schwarz' & 'Weiß'-Zonen	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt	1	1.82	2			baulich möglich
Duschpflicht für Mitarbeiter	<input checked="" type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja	0					
Duschpflicht für Betriebsfremde (inkl. Handwerker etc.)	<input checked="" type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja	0					
Betriebskleidung	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3					
Betriebsstiefel	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3					
Besucherkleidung	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3					
Besucherstiefel bzw. -überzieher	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3					
Getrennte Haltung und Bewirtschaftung von Rindern und anderen landwirtschaftlichen Zucht- und Nutztieren (insbesondere Schafe)	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	3					
Haustiere auf Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	0					Katzen
Ausbringung von betriebsfremder Gülle auf eigene Flächen	<input type="checkbox"/> ja		<input checked="" type="checkbox"/> nein	3					
geographische Einordnung der Anlage	<input type="checkbox"/> ungünstig	<input checked="" type="checkbox"/> Teilaspekte ungünstig	<input type="checkbox"/> gut	1					Anlage erhöht; an Bundesstraße
Außenanlage Ordnung, Sauberkeit, Zustand									
	<input type="checkbox"/> ungenügend	<input type="checkbox"/> befriedigend	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3.00	1				
Einzäunung									
Höhe	<input type="checkbox"/> < 150 cm		<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 150 cm	3					
Bodenschlüssigkeit	<input type="checkbox"/> ungenügend	<input type="checkbox"/> bedingt gegeben	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3					
Zustand (Durchgehend, Löcher)	<input type="checkbox"/> ungenügend	<input type="checkbox"/> befriedigend	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3					
Kontrolle	<input type="checkbox"/> nie	<input type="checkbox"/> sporadisch	<input checked="" type="checkbox"/> regelmäßig	3					
Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.									
Verantwortlichkeit	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> klar geregelt	3					
Art	<input type="checkbox"/> nicht verschließbar	<input checked="" type="checkbox"/> verschließbar	<input type="checkbox"/> zwangsläufig verschl.	1					
Einhaltung	<input type="checkbox"/> nicht möglich	<input checked="" type="checkbox"/> teilweise	<input type="checkbox"/> immer	1					
Hinweisschilder	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/> vorhanden	3					
Standort				2.33	2	0/20	0/20		

Abbildung 2: Screenshot des Hygienemonitoringprogramms mit dem Teilbereich Biosicherheit

Nach Übertrag der Untersuchungsbefunde in die Excel-Analyse werden automatisch die Teil- und Gesamthygienekennziffer berechnet. Diese ermöglichen einen Vergleich der Betriebe untereinander (s.a. Anhang 9.2, S. 124), identifizieren Risikofaktoren bzw. kritische Parameter und helfen Optimierungsmaßnahmen zu empfehlen.

3.4.4 Teilbereiche des Hygienemonitoringprogramms

Nachfolgende Auflistung dient der Beschreibung der einzelnen Untersuchungsgänge des Hygienemonitoringprogramms und trägt ergänzend zur Darstellung des gesamten Analyseprotokolls in Anhang 9.1 (S. 101) zur Übersicht seines Aufbaus bei.

3.4.4.1 Biosicherheit

Der erste Untersuchungsgang „Biosicherheit“ diente der Bewertung der Verhinderung der Erregereinschleppung in den Betrieben. Es wurde zum einen der Standort bewertet (dazu zählten Epidemiologische Faktoren, die Außenanlage, die Einzäunung und der Verschluss der Ställe und Lagerräume) sowie der Fahrzeug- und Personenverkehr und die sozialen und sanitären Einrichtungen.

3.4.4.2 Reinigung und Desinfektion

Im Untersuchungsgang „Reinigung und Desinfektion“ wurden die Desinfektionseinrichtungen bewertet (dazu gehören die Desinfektionswanne, die Reinigungs- und Desinfektionseinrichtungen für Transportfahrzeuge, Hände und Schuhwerk und die Reinigungs- und Desinfektionsmittellagerung) sowie die Durchführung der Reinigung und der Desinfektion, wobei jeweils die Lokalitäten mit berücksichtigt wurden.

3.4.4.3 Futtermittel- und Tränkwasserhygiene

Bei Beurteilung der Futtermittelhygiene wurden die Verantwortlichkeit bei Futtermittelübergabe, der innerbetriebliche Futtermitteltransport, die Lagerung des Grundfutters, die Lagerung des Kraftfutters, die Futtermittelaufbereitungsanlagen, die Futterreste, die Rückstellproben sowie die Kontrolle auf schädigende Inhaltsstoffe untersucht. Die Bewertung der Tränkwasserhygiene erfolgte anhand der Bewertung von 11 Einzelkriterien (unter ihnen u.a. die Maßhaltigkeit der Tränken und grobsinnliche Überprüfungen der Tränkwasserqualität und der Sauberkeit der Tränken).

3.4.4.4 Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung

Im Untersuchungsgang „Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung“ wurden die drei genannten Teilbereiche untersucht. Der Teilbereich Tierkörperbeseitigung umfasste eine Beurteilung der Lagerung sowie des Tierkörperbeseitigungsabtransportes. Die Abproduktebeseitigung wurde anhand der Unterpunkte Flüssigmist, Festmist, Abprodukteabtransport und Feste Abfälle bewertet. Die Entwesung gliedert sich in die Schadnager- und die Fliegenbekämpfung.

3.4.4.5 Haltungs- und Verfahrenshygiene

Mit der Bewertung der Haltungs- und Verfahrenshygiene wurden die Haltungsbedingungen der Tiere in Form von Maßzahlen und durch visuelle Beurteilung sowie die Managementabläufe auf dem Betrieb durch anamnestische Erhebung erfasst.

Im Bereich Milchviehhaltung wurden die Laufgänge, die Liegeboxen, der Fressplatz und die Sondereinrichtungen beurteilt. In die Kälberaufzucht flossen die Unterpunkte Kälberhaltung, Management und Kälbertränke mit ein, die Jungrinderhaltung wurde anhand der Kot-, Lauf- und Liegeflächen bewertet. Als Haltungsübergreifende Parameter wurden die Möglichkeit der Tierkontrolle, die Stalleinrichtung sowie Geräte und Gegenstände überprüft. Der in diesem Teilbereich letzte Unterpunkt Klauenhygiene bestand aus fünf Einzelkriterien, wobei das Kriterium „Gesamtbeurteilung Boden“ rechnerisch aus den Untersuchungsergebnissen der Lauf- und Liegeflächen bezüglich Sauberkeit, Trockenheit und Trittsicherheit ermittelt wurde.

3.4.4.6 Stallklima

Der Bereich Stallklima wurde hauptsächlich durch apparative Messungen charakterisiert. Er war untergliedert in die drei Bereiche Stallklima Milchviehhaltung, Stallklima Kälberaufzucht und Stallklima Jungrinderhaltung. In diesen wurden jeweils Allgemeine Parameter (Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Luftgeschwindigkeit), die Keimbelastung und Staublast der Stallluft, Schadgase und die Stallrauminnenbeleuchtung gemessen. Zusätzlich wurde das Außenklima mit den Parametern Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Luftgeschwindigkeit, Schadgase, Lichtstärke und Wetterlage erfasst.

Nachfolgende Tabelle beschreibt die zur Stallklimamessung verwendeten Geräte und Materialien.

Tabelle 3: Verwendete Geräte und Materialien zur Stallklimamessung

Messgerät und Materialien	Gerätename	Hersteller
Multifunktionsmessgerät mit <ul style="list-style-type: none"> • IAQ-Sonde zur Beurteilung der Raumluftqualität, CO₂-, Feuchte-, Temperatur- und Absolutdruckmessung • Flügelradmesssonde zur Luftstrommessung, Durchmesser 60 mm • Lux-Sonde zur Messung der Lichtstärke 	testo 435-2	Testo AG, Lenzkirch
Handbalgpumpe zur Schadgasdetektion mit <ul style="list-style-type: none"> • Dräger Röhrchen Ammoniak 0,25/a • Dräger Röhrchen Ammoniak 2/a 	Dräger accuro	Dräger Safety AG & Co. KGaA, Lübeck
Luftkeimzahlmessgerät mit <ul style="list-style-type: none"> • Biotest HYCON® Luftkeimindikatoren: <ul style="list-style-type: none"> ○ Agar Strips DG-18 zur Detektion von Hefen und Schimmelpilzen ○ Agar Strips TC zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl der Luft 	RCS Air Sampler	Biotest AG, Dreieich

Die beschriebenen Parameter (außer Ammoniak und Luftkeimzahl) wurden auf den Betrieben jeweils an drei Messpunkten an den beschriebenen Lokalisationen (Milchrinderstall, Kälberstall, Jungrinderstall) gemessen und in einem ersten handschriftlichen Stallklimaprotokoll festgehalten.



Abbildung 3: Stallklimamessung und Protokollierung in einem Milchviehstall

Nach dem Bestandsbesuch wurde aus den drei Messungen das arithmetische Mittel gebildet und der entsprechende Wert ins Analyseprotokoll übertragen. Der Ammoniak-, Gesamtkeimzahl- und Schimmelpilzgehalt der Luft wurde in jedem Bereich einmalig gemessen. Während der Ammoniakgehalt der Stallluft mittels Dräger Röhrchen direkt im Stall abzulesen war, mussten die Agarstreifen des Luftkeimzahlmessgerätes RCS erst noch 24 Stunden bei 37°C (Gesamtkeimzahl) bzw. 48 Stunden bei 28°C (Schimmelpilzgehalt) inkubieren. Nach dieser Zeit wurden die Kolonie bildenden Einheiten ausgezählt (Abbildung 4). Anschließend wurden unter Berücksichtigung des beprobten Luftvolumens von 20 Litern der Gesamtkeimzahlgehalt bzw. Schimmelpilzgehalt pro Kubikmeter Luft berechnet und in die Analyse eingegeben.

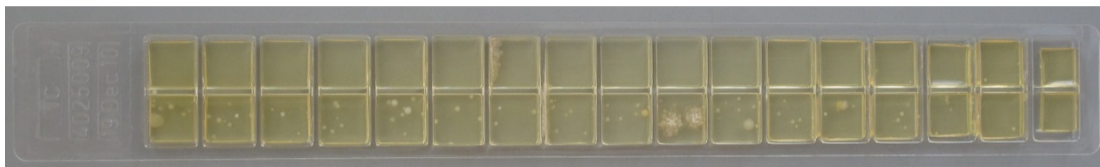


Abbildung 4: Biotest HYCON® Agar Strip TC zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl der Stallluft

3.4.4.7 Transporthygiene

Die Evaluierung der Transporthygiene gliederte sich in die Unterpunkte Allgemeine Transporthygiene, Tierverkehr und Tierübergabe, Ver- und Entladung und Innerbetriebliche Transportmittel.

3.4.4.8 Quarantäne und Krankenisolierung

In den beiden Bereichen Quarantäne und Krankenisolierung wurden jeweils die Durchführung und die Bewirtschaftung als auch der Quarantänestall bzw. Krankenstall begutachtet.

3.4.4.9 Geburtshygiene

Zur Bewertung der Geburtshygiene wurden die Unterpunkte Abkalbebucht, Ausstattung, Bewirtschaftung und Geburtshygiene bewertet.

3.4.4.10 Melkhygiene

Der Teilbereich Melkhygiene wurde in die drei Unterbereiche Melktechnik, Melkmanagement und Lagerung gegliedert. Im Unterbereich Melktechnik erfolgte die Beurteilung des Melkstands, im Unterbereich Melkmanagement wurden der Melkvorgang und die Euterhygiene bewertet und im Unterbereich Lagerung erfolgte die Kontrolle der Milchhygiene.

3.4.4.11 Leitung, Planung und Organisation

Im elften und letzten Teilbereich des Hygienemonitoringprogramms wurde die Leitung, Planung und Organisation der Arbeitsprozesse aus tierhygienischer Sicht bewertet. Der Teilbereich gliederte sich in die Unterpunkte Produktionsablauf und Tierhygiene/Tierpflege.

3.5 Mikrobiologische Untersuchungen

Zur Unterstützung seiner Aussagen sowie zur allgemeinen Feststellung der hygienischen Bedingungen in einem konventionellen Milchviehbetrieb wurden begleitend zum kennzifferbasierten Hygienemonitoringprogramm umfangreiche mikrobiologische Laboruntersuchungen durchgeführt.

3.5.1 Probenplan

Während den Bestandsbesuchen wurden nachfolgend dargestellte Proben gesammelt (Tabelle 4). In der ersten Untersuchungsserie fanden sogenannte Grundmodule Anwendung, die in der zweiten Untersuchungsreihe zu sogenannten erweiterten Modulen ausgebaut wurden (siehe 3.5.4, S. 27). Die Laborproben wurden in die drei Bereiche Melkhygiene, Fütterung und Kälber gegliedert.

Tabelle 4: Übersicht der für die Laboruntersuchungen genommenen Proben

Bereich	Unterbereich	Probenanzahl Grundmodul	Probenanzahl erweitertes Modul
Melkhygiene	Melkgeschirre	8	40
	Zitzenhaut	4	10
	Blindstopfen	2	2
	Euterlappen	6	10
Fütterung	Silage	2	10
	Futter Kühe	2	10
	Krafffutter	2	10
	Futterwagen	1	1
Kälber	Tränkwasser Kühe	1	20
	Tränkwasser Kälber	1	10
	Tränkeimer	3	3
	Tränkenuckel	3	3
	Kälbertränkezubereitung	1	1
	Tränkeautomaten	2	4
	Automatennuckel	2	4
	Umgebung Desinfektion	4	4
	Arbeitsgeräte	1	1
	Futter Kälber	1	4

3.5.2 Probenahme

Die Art der Probenahme lässt sich untergliedern in drei Probenarten:

- Tupferproben (Abstrichtupfer 101 x16,5 mm, Sarstedt AG und Co., Nümbrecht)
- Probensammlung in sterilen Probenbeuteln (Probenbeutel Twist-Seal, 114 x 229 mm, VWR International GmbH, Darmstadt)
- Probenahme in sterilen Proberöhrchen (Zentrifugenröhrchen 50, TPP AG, Trasadingen, Schweiz)

Die Tupferproben wurden mit sterilen Abstrichtupfern in Schraubröhrchen genommen, die zuvor mit 1,5 ml steriler PBS-Lösung (siehe Anhang 9.3, S. 127) befüllt wurden.

3.5.2.1 Melkhygiene

Im Bereich der Melkhygiene wurden auf den Betrieben die Melkgeschirre, die Euter, die Blindstopfen und die Euterlappen beprobt.

Die Melkgeschirre wurden jeweils nach der Zwischendesinfektion und nach der Enddesinfektion betupfert. Dabei wurde der Tupfer soweit wie möglich in den Melkbecher gehalten und an dessen Innenseite kreisförmig entlanggeführt (Abbildung 5). Pro Tupfer wurden vier Melkbecher eines Melkgeschirrs beprobt. An den Eutern wurden die Zitzenhäute nach Reinigung und Trocknung, vor Anlegen des Melkgeschirrs betupfert. Pro Tupfer wurden die dem Untersucher zugewandten Hälften aller vier Zitzen der jeweiligen Kuh betupfert. An den Blindstopfen wurde die gesamte Oberfläche, die in den Melkbecher eingeführt wird, betupfert. Die Mehrweg-Euterlappen wurden in sauberem Zustand, also bevor sie mit einem Euter in Berührung kamen, in einen Probenbeutel überführt.



Abbildung 5: Tupferprobenahme in einem Melkbecher

3.5.2.2 Fütterung

Im Bereich der Fütterung wurden Silage- und Kraftfutterproben gesammelt, sowie das den Tieren direkt auf der Krippe vorgelegte Futter untersucht. Ebenso wurden die Futterwagen betupfert und Tränkwasserproben genommen.

Die Silage und Kraftfutterproben wurden in sterilen Probebeuteln transportiert, wobei bei den Silageproben jeweils Untersuchungsmaterial direkt von der Anschnittsfläche und aus tiefergelegenen Schichten entnommen wurde. Beim Futter von der Krippe der Kühe wurden je Probe von zehn verschiedenen Stellen auf dem Futtertisch Futterproben entnommen und in einem sterilen Probenbeutel zusammengeführt, d.h. diese Proben wurden als Sammelprobe gehandhabt. Im Bereich der Fütterungstechnik wurden je nach Betriebsstruktur der Futtermischwagen, das Futterband oder der Futterschieber betupfert. Wie auch bei nachfolgenden Untersuchungen von Oberflächen gültig, galt der Grundsatz, dass pro Tupfer fünf Stellen à 100 cm² (10 x 10 cm) betupfert werden. Bei den Futtermischwagen wurde der Auswurfbereich (meist Ausgabeband), bei den Futterbändern die Futterbandoberseite und bei den Futterschiebern die Vorderseite der Schiebefläche beprobt. Die Tränkwasserproben wurden in den Milchviehställen mit 50 ml Probenröhrchen aus den Tränken entnommen.

3.5.2.3 Kälber/Jungtiere

Im Bereich der Kälberhygiene wurde das Tränkwasser der Kälber, die Tränkeimer und Tränkenuckel, Geräte der Kälbertränkezubereitung, Tränkeautomaten, Automatennuckel, gereinigte und desinfizierte Stallabteile, Arbeitsgeräte und das Futter der Kälber untersucht.

Die Tränkwasserproben wurden in den Kälberabteilen aus den jeweiligen Tränkeeinrichtungen mit 50 ml Probenröhrchen entnommen. Die Tränkeimer wurden vor Verfüttern der nächsten Milchmahlzeit auf der Innenseite am Eimerboden und an der Eimerwand betupfert. Bei den jeweils dazugehörigen Tränkenuckeln wurden die Innenseiten beprobt, hierzu wurde der Abstrichtupfer soweit wie möglich durch die Vorderöffnung eingeführt und an der Nuckelinnenwand kreisförmig entlanggeführt. Als Geräte der Kälbertränkezubereitung wurden Schneebeesen oder Messbecher vor Benutzung betupfert. Bei den Tränkeautomaten wurde die Innenwand des Mischbehälters, in dem Milchpulver und Wasser vermischt werden, beprobt. Die dazugehörigen Automatennuckel wurden analog der Tränkeeimernuckel untersucht. Die Umgebungstupfer zur Überprüfung der Reinigung & Desinfektion waren aufgeteilt in Umgebungstupfer Wand, Umgebungstupfer Boden, Umgebungstupfer Gitter und Umgebungstupfer Iglu. Hier wurden die die betreffenden Oberflächen in gereinigt und desinfizierten Stallabteilen vor Neubelegung beprobt. Als Arbeitsgeräte im Jungtierbereich wurde zumeist der Geburtshelfer vor der nächsten Benutzung betupfert. Falls nicht

vorhanden, wurden dafür Kälberstricke/-halsbänder untersucht. Das den Kälbern in den Abteilen angebotene Futter wurde in sterilen Probebeuteln gesammelt.

3.5.3 Probenbearbeitungs- und Auswertungsmethoden

Die bei den Bestandsbesuchen genommenen mikrobiologischen Proben wurden im Labor bearbeitet, inkubiert und ausgewertet. Die verwendeten Materialien und Verfahren werden im Folgenden erläutert.

3.5.3.1 Quantitative und semiquantitative Verfahren

Es wurden quantitative und semiquantitative Verfahren angewandt, deren allgemeines Prinzip hier kurz erläutert werden soll, und deren spezielle Anwendung nach den drei Themenbereichen Melkhygiene, Fütterung und Kälber/Jungtiere dargelegt wird.

Das Mikrotitertropfplattenverfahren

Das Mikrotitertropfplattenverfahren, wie u.a. von BRUMME et.al. 2007 [95] beschrieben, ist ein quantitatives Verfahren zur Keimzahlbestimmung einer bestimmten Probe. Es wurde verwendet, um Abstrichtupferproben von Oberflächen zu untersuchen, als auch zur Bestimmung von Keimzahlen in Futtermittelproben, Euterlappen und Einstreuproben. Das Prinzip war für die unterschiedlichen Proben stets identisch: Die Tupferproben wurden für eine Minute in 1,5 ml PBS (s. Anhang 9.3) auf einem Laborschüttler (Vortex Schüttler VF2, IKA®-Werke GmbH & Co.KG, Staufen) gevortext, sodass die Keime in die Lösung übertragen wurden. Dem gleichen Prinzip folgten die Futtermittelproben und Euterlappen: Es wurde eine definierte Menge aus dem Probenahmebeutel in einen Stomacherbeutel (Stomacherbeutel PE 400 ml, nerbe plus GmbH, Winsen/Luhe) abgewogen, zu welcher anschließend eine definierte Menge steriler PBS-Lösung zugegeben wurde, so dass eine 1:10 Verdünnung erfolgte. Diese Verdünnung wurde mit 260 rpm für zwei Minuten im Stomacher (Stomacher® 400 Circulator, Seward Limited, Worthing, United Kingdom) vermischt so dass auch hier die Keime auf eine für alle Proben standardisierte Art und Weise in die Lösung übertragen wurden.

Diese Lösungen (von Abstrichtupfern, Futterproben und Euterlappen) stellten für die Keimzahlbestimmungen die Originalflüssigkeit dar, für die die Keimzahl pro ml bestimmt wurde. Nach dieser Bestimmung konnte die Umrechnung auf die Keimzahl pro Tupfer, pro Euterlappen oder pro Gramm Futtermittel erfolgen.

Von der Originalflüssigkeit wurden je Probe 250 µl in je eine Vertiefung der Reihe A einer 96-Well-Platte (Mikrotestplatte 96-Well K, Sarstedt AG & Co., Nümbrecht) pipettiert (Eppendorf Reference®-Serie, Eppendorf AG, Hamburg). In den Vertiefungen unter Reihe A (s. Abbildung 6) wurden 225 µl sterile PBS-Lösung pipettiert. Für jede Probe respektive Spalte wurde eine Verdünnungsreihe mit Hilfe einer Mehrkanalpipette (Capp Aero 12er multichannel 20-200 µl, CAPP ApS, Odense S, Denmark) angelegt. Hierzu wurden aus der ersten Reihe 25 µl Flüssigkeit aufgenommen und in Reihe B gegeben. Nach Wechsel der Pipettenspitzen wurde Reihe B durch zehnmaliges Auf- und Abziehen der Flüssigkeit vermischt, 25 µl in Reihe C gegeben und abermals die Pipettenspitze gewechselt. Dieser Vorgang wurde bis Reihe F wiederholt, aus welcher die letzten 25 µl verworfen wurden.

Material und Methoden

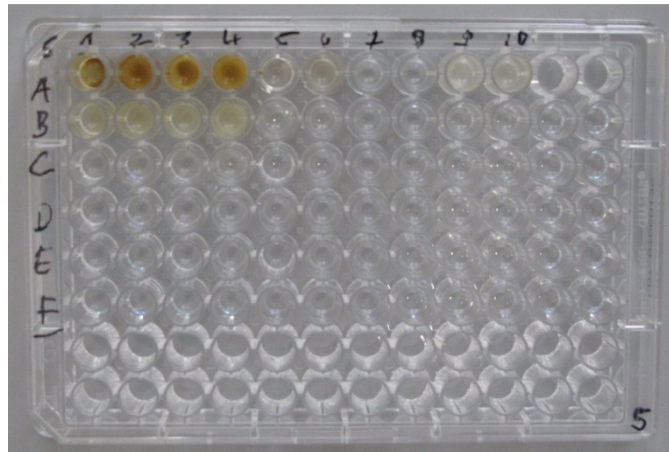


Abbildung 6: Mikrotiterplatte mit einer Verdünnung der Proben bis 10^{-6}

Die auf die 96-Well-Platte aufgetragenen und verdünnten Proben wurden mit einer Mehrkanalpipette auf Petrischalen (Petrischale 92 x 16 mm, Sarstedt AG & Co., Nümbrecht) mit entsprechenden Nährböden überimpft (s. 3.5.3.2 bis 3.5.3.4, S. 26).

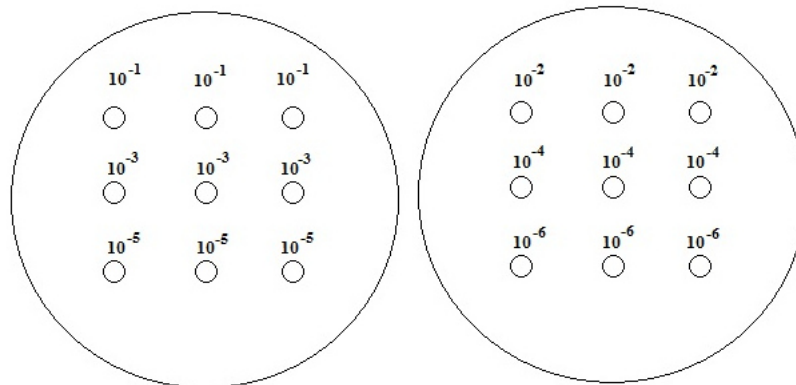


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Verteilung der verschiedenen Verdünnungsstufen

Wie in Abbildung 7 schematisch zu sehen, wurde jede Verdünnungsstufe einer Probe in einem Dreifachansatz untersucht. Es wurden hierfür nur drei Pipettenspitzen auf die Mehrkanalpipette aufgesetzt, mit jeweils einer freigelassenen Aufsatzmöglichkeit dazwischen. Mit diesen drei Pipettenspitzen wurden je 25 μ l aus Reihe A, C, E (d.h. von der ersten, dritten und fünften Verdünnungsstufe) aufgenommen und auf die linke Seite der jeweiligen Agarplatte aufgetropft. Das gleiche Verfahren wurde zweimal wiederholt um die Verdünnungsstufen auch in die Mitte und auf der rechten Seite der Agarplatte auszutropfen. Dasselbe wurde auf einer weiteren Agarplatte für die zweite, vierte und sechste Verdünnungsstufe durchgeführt. Es wurde immer eine Verdünnungsstufe freigelassen, da die Tropfen bei Verwendung einer Mehrkanalpipette sonst zu dicht aneinander liegen und ineinander verlaufen würden.

Die betropften Agarplatten wurden entsprechend der einzelnen Nährmedien (s. 3.5.3.2 bis 3.5.3.4, S. 26) inkubiert (Heraeus Inkubator Typ B6200, Thermo Fisher Scientific GmbH, Berlin) und konnten anschließend ausgewertet werden.

Ab der Verdünnungsstufe, in der die gewachsenen Kolonie bildenden Einheiten pro Tropfen einzeln voneinander abgrenzbar waren, wurden diese gezählt und protokolliert. Aus den drei Werten pro Verdünnungsstufe wurde das arithmetische Mittel gebildet, mit welchem auf die Keimzahl pro ml Originalflüssigkeit zurückgerechnet werden kann (Abbildung 8 bis Abbildung 10).

Material und Methoden

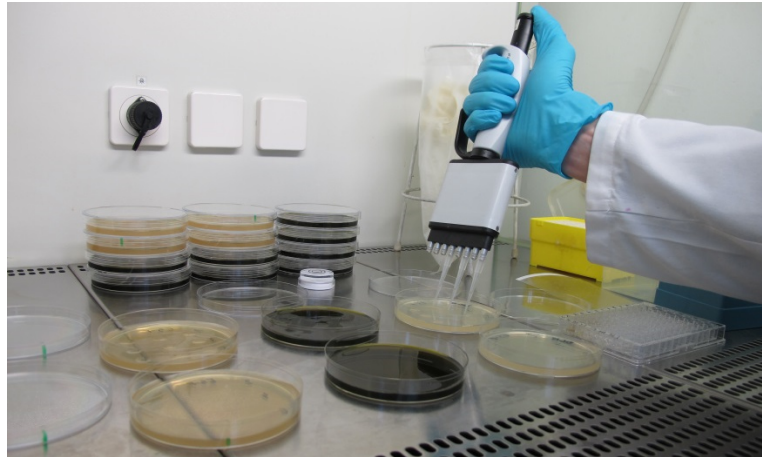


Abbildung 8: Auftragen der verdünnten Proben (sog. „Tropfen“)

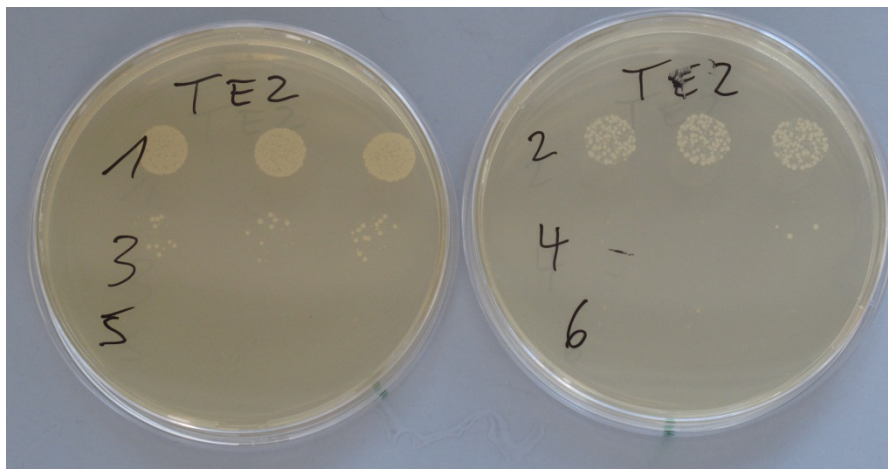


Abbildung 9: bewachsene Blutbasis-Agarplatten zur Bestimmung der Gesamtkeimzahl

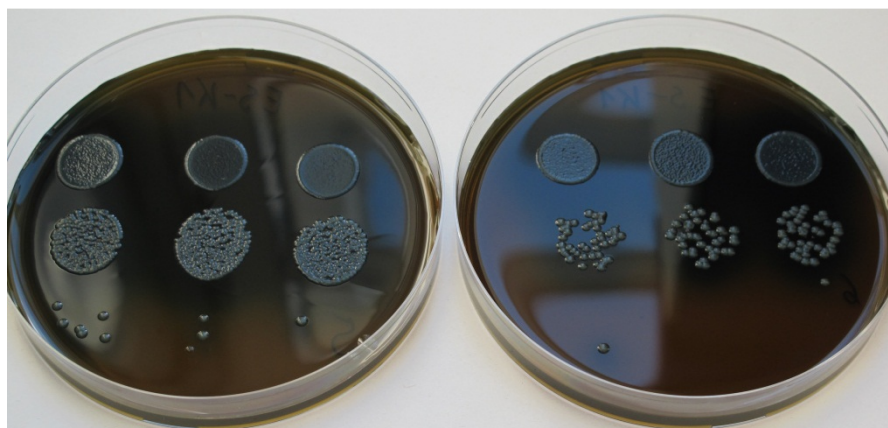


Abbildung 10: bewachsene Gassner-Agarplatten zur Bestimmung der Coliformenzahl

Semiquantitative Verfahren

Zur semiquantitativen Bestimmung von Gesamtkeimzahl und Coliformenzahl einzelner Proben, wurden von der Originalflüssigkeit, die ebenso wie beim Mikrotitertropfplattenverfahren beschrieben gewonnen wurde, 250 µl auf eine entsprechende Agarplatte pipettiert und ausgespatelt. Nach Inkubation wurden die Kolonie bildenden Einheiten nach folgendem Schlüssel semiquantifiziert:

+	=	< 10 Kolonie bildende Einheiten
++	=	10 – 100 Kolonie bildende Einheiten
+++	=	> 100 Kolonie bildende Einheiten

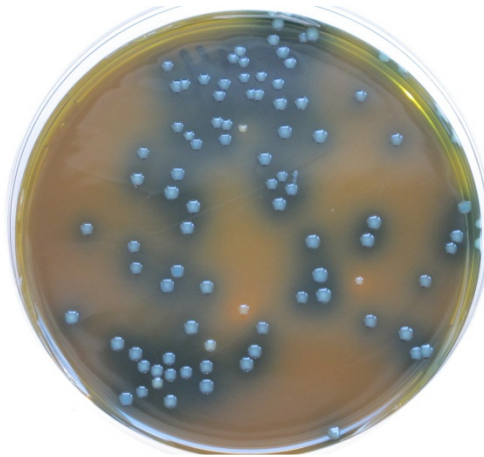


Abbildung 11: Gassner-Platte zur semiquantitativen Bestimmung der Coliformenzahl

3.5.3.2 Melkhygiene

Im Bereich der Melkhygiene wurden die Abstrichtupfer der Melkgeschirre, der Zitzenhäute, der Blindstopfen und der Dippbecher eine Minute gevortext. Die Euterlappen wurden mit 250 ml steriler PBS-Lösung für zwei Minuten mit 260 rpm gestomachert. Die Gesamtkeimzahl pro Tupfer bzw. Euterlappen wurde quantitativ durch das Mikrotitertropfplattenverfahren auf Blutbasis-Agarplatten (siehe Anhang 9.3, S. 127) und nach Inkubation bei 37°C für 24 Stunden bestimmt. Die Anzahl der Coliformen Keime wurde semiquantitativ durch Ausspateln von 250 µl Probenflüssigkeit auf Gassner-Agar (siehe Anhang 9.3, S. 127) bestimmt. Coliforme Bakterien sind für die durchgeführten Versuche definiert als laktosepositive Enterobakterien deren Kolonien auf Gassner-Nährböden eine blaue Verfärbung annehmen.

3.5.3.3 Fütterung

Von den Futterproben wurden jeweils 25 Gramm Futter mit 225 ml steriler PBS-Lösung für zwei Minuten mit 260 rpm gestomachert. Die Abstrichtupfer von Futterwagen bzw. Futterband wurden eine Minute gevortext. Die Bestimmung des Schimmelpilzbefalls der Proben wurde mit Dichloran-Glycerol (DG18) Agar (siehe Anhang 9.3, S. 127), die der Anzahl der Coliformen Keime mit Gassner Agar, beide jeweils mithilfe des Mikrotitertropfplattenverfahrens durchgeführt.

3.5.3.4 Kälber/Jungtiere

Die Abstrichtupfer aus dem Kälber- und Jungtierbereich wurden für eine Minute gevortext. Für die Tupferproben der Tränkeeimer, Tränkenuckel und des Tränkezubehörs wurde die

Gesamtkeimzahl quantitativ durch das Mikrotitertropfplattenverfahren auf Blutbasis-Agarplatten und nach Inkubation bei 37°C für 24 Stunden bestimmt. Die Anzahl der Coliformen Keime wurde semiquantitativ durch Ausspateln von 250 µl Probenflüssigkeit auf Gassner-Agar bestimmt. Für die Tupferproben der Tränkeautomaten, der Tränkeautomatennuckel, der Umgebungstupfer und der Arbeitsgeräte im Jungtierbereich wurde die Gesamtkeimzahl (auf Blutbasis-Agar) und Coliformenzahl (auf Gassner-Agar) semiquantitativ durch Ausspateln bestimmt.

3.5.4 Erweiterte Module

Die mikrobiologischen Proben der ersten Bestandsbesuche stellten oft Stichproben dar, da eine so breit gefächerte Bestandsuntersuchung mit einem größeren Probenumfang vom Kostenumfang und Arbeitsaufwand nicht möglich gewesen wäre. Da das Hygienemonitoringprogramm in Zukunft ein Instrument der Bestandsbetreuung darstellen sollte, entwickelte sich die Idee, dass die Laboruntersuchungen in Grundmodule und Spezielle Module unterteilt werden könnten. Wenn nach einem ersten Bestandsbesuch ein bestimmter Grenzwert überschritten wurde, sollten beim nächsten Bestandsbesuch umfangreichere Proben genommen werden. Das Grundmodul stellte den Probenumfang der ersten Ausfahrtserie dar, die erweiterten Module unterschieden sich davon im Probenumfang. Zum Beispiel wurden beim Tränkwassergrundmodul 1 Tränke (die objektiv am hochgradigsten verschmutzt war) bewertet und 1 Tränkwasserprobe genommen. Im erweiterten Modul wurden hingegen dann 20 Tränken bewertet und 20 Tränkwasserproben genommen (inkl. Brunnenwasser und Wasser nach Desinfektion) sowie ein genauer Tränkeplan erstellt. Bei einigen Proben glich das erweiterte Modul dem Grundmodul und entsprach somit einer erneuten Untersuchung.

Diese erweiterten Module wurden, je nach Überschreitung der Grenzwerte im ersten Bestandsbesuch, bei der zweiten Ausfahrtserie durchgeführt. In Tabelle 4 unter 3.5.1 wird der Umfang der Grundmodule (GM) und der erweiterten Module (EM) dargestellt. Nachfolgend werden einige Abbildungen zur Veranschaulichung des Prinzips der erweiterten Module dargestellt (Abbildung 12 bis Abbildung 17).

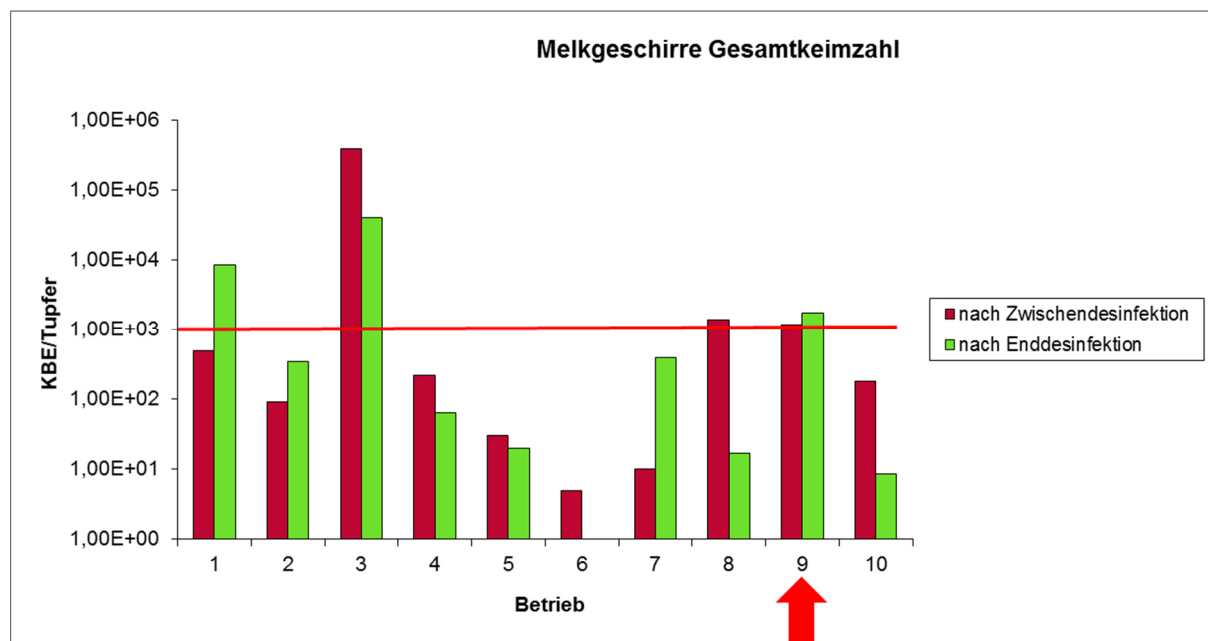


Abbildung 12: Überschreitung des Grenzwertes der durchschnittlichen Gesamtkeimzahl der Melkgeschirre bei Betrieb 9 als Grundmodul bei der ersten Untersuchung

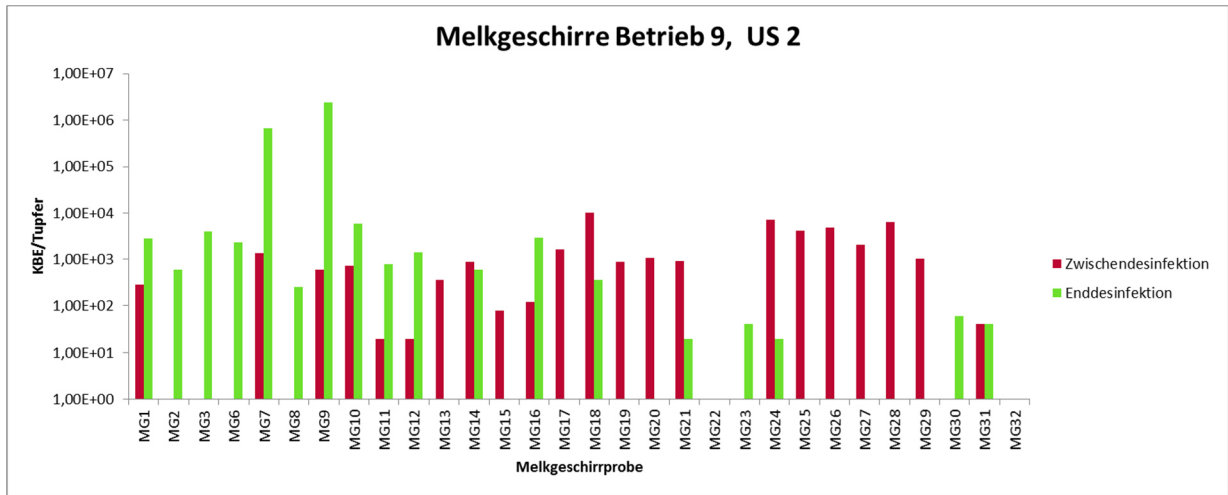


Abbildung 13: Ergebnis des erweiterten Moduls (Gesamtkeimzahl jedes einzelnen Melkgeschirrs)

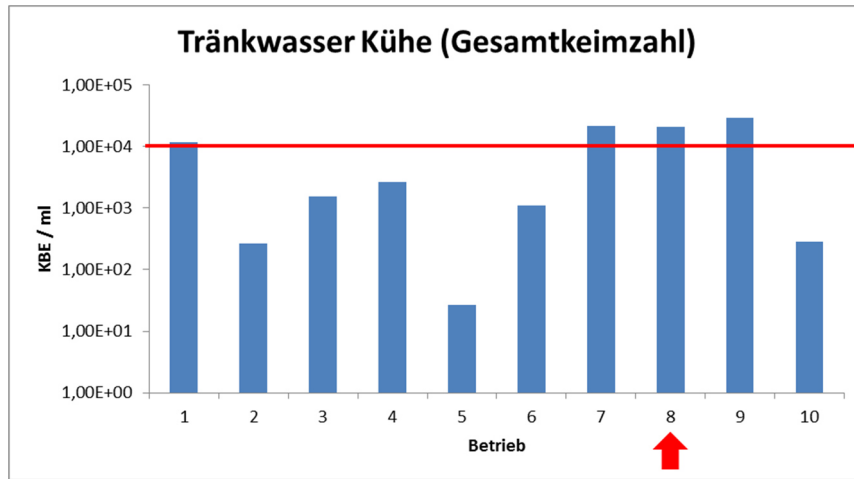


Abbildung 14: Überschreitung des Grenzwertes der durchschnittlichen Gesamtkeimzahl im Tränkwasser der Kühe bei Betrieb 8 als Grundmodul bei der ersten Untersuchung

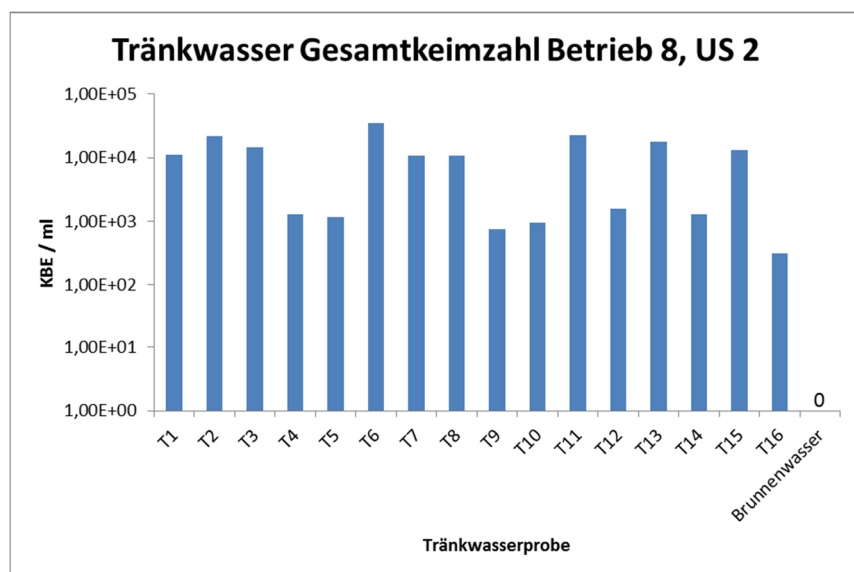


Abbildung 15: Ergebnis des erweiterten Moduls (Gesamtkeimzahl von allen Tränken und Brunnenwasser; 0 = nicht nachweisbar)

Material und Methoden

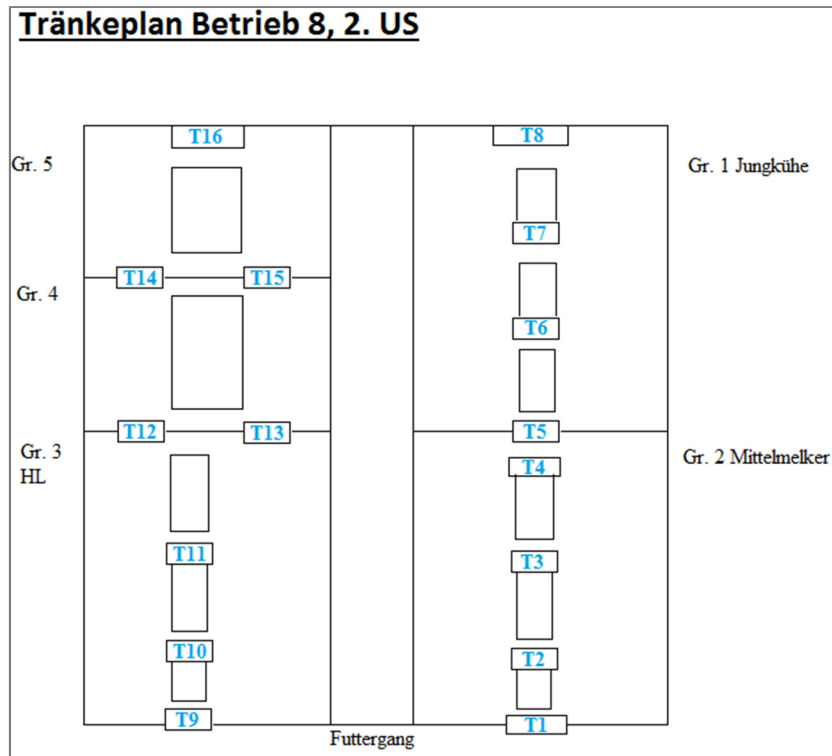


Abbildung 16: Tränkeplan mit genauer Lokalisierung der beprobten und bewerteten Tränken im erweiterten Modul

Tränke	Maße [cm] (Höhe x Breite x Tiefe)	Höhe Wasserspiegel vom Trogboden [cm]	Biofilm (ja/nein)	Nachlaufgeschwindigkeit (niedrig/mittel/hoch)	zugänglich von 3 Seiten (ja/nein)	kippbar/ Schnellablaufventil? (ja/nein)	Sauberkeit (verschmutzt/ ggr. verschmutzt/ sauber)	Tränkwasserqualität grobsinnlich (schlecht/mittel/gut)
T1	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T2	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T3	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	mittel
T4	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	sauber	gut
T5	82x203x 40	17	ja	hoch	ja	ja	sauber	gut
T6	82x203x 40	17	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T7	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T8	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T9	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T10	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T11	82x203x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T12	82x174x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T13	82x174x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T14 toter Vogel im Wasser	82x174x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T15	82x174x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut
T16	82x174x 40	15	ja	hoch	ja	ja	ggr. verschmutzt	gut

Abbildung 17: Screenshot erweitertes Tränke modul, Bewertung aller beprobten Tränken

3.6 Betriebsspezifische Empfehlungen aufgrund der Ergebnisse der ersten Untersuchungen

Aufgrund der Ergebnisse der jeweils ersten Bestandsbesuche wurden mit den Landwirten umfangreiche Beratungsgespräche geführt. Den Landwirten wurden die detaillierten Ergebnisse der ersten Betriebsuntersuchung zur Analyse der Haltungshygiene, der Tiergesundheit und der Tiergerechtheit des Haltungssystems übergeben und ausführlich erläutert. Basierend darauf wurde ein Katalog empfohlener Maßnahmen überreicht, mit Hilfe dessen die erkannten Problemstellen zu minimieren wären. Die Gespräche waren als „Triolog“ zur gemeinsam Erarbeitung von Lösungswegen angelegt (Abbildung 18 bis Abbildung 21).

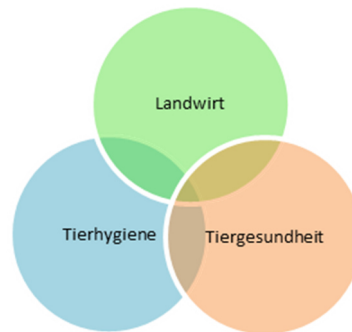


Abbildung 18: Konzept der Empfehlungsgespräche als Triolog



Abbildung 19: Intensive individuelle Empfehlungsgespräche mit den Landwirten

Material und Methoden

Betrieb RH 1

Empfehlungen resultierend aus Hygieneanalyse RH 1-1

Zeichenerklärung
■ = Priorität 1 (d.h. Kriterium bisher nicht erfüllt)
● = Priorität 2 (d.h. Kriterium bisher teilweise erfüllt)

1. Allgemeine Seuchenprophylaxe

Standort

Epidemiologische Faktoren

- Einteilung des Betriebes in 'Schwarz' und 'Weiß'-Zonen
- Duschpflicht für Mitarbeiter einführen
- Duschpflicht für Betriebsfremde einführen
- keine Haustiere auf Anlage

Außenanlage

- auf Ordnung, Sauberkeit und Übersichtlichkeit der Außenanlage achten

Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.

- Verantwortlichkeit klar regeln
- Verschließbarkeit (am besten zwangsläufig) ermöglichen
- weitere Hinweisschilder anbringen

Verkehr

Fahrzeugverkehr

- einzelne Fahrwege für Futter, Gülle, TRK und Milch einrichten
- Parkplätze außerhalb der Anlage vorsehen

Abbildung 20: Screenshot der Empfehlungen resultierend aus dem ersten Hygienemonitoring

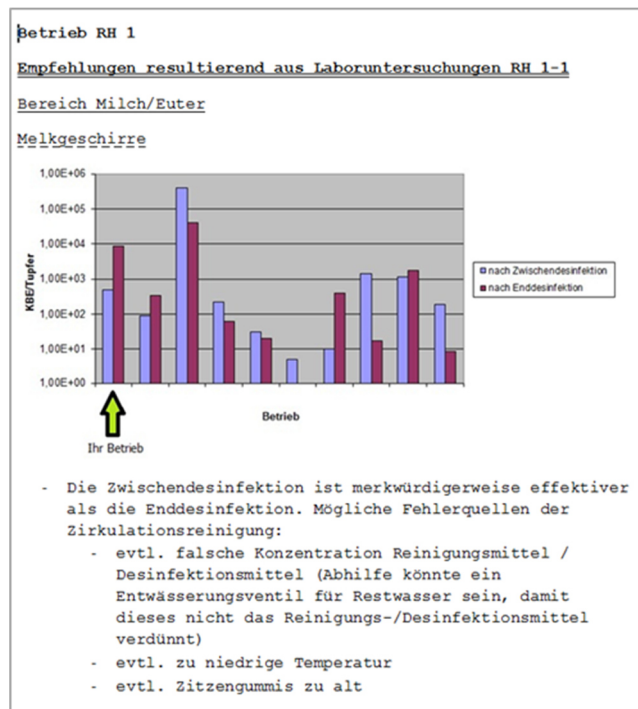


Abbildung 21: Screenshot der Empfehlungen resultierend aus den Laboruntersuchungen des ersten Bestandsbesuches

Häufigster geäußelter Kritikpunkt seitens der Landwirte war eine mangelnde Praktikabilität der empfohlenen Verbesserungen. Außerdem stellten die geforderten Veränderungen personell und finanziell für die Betriebe eine große Herausforderung dar. In den jeweiligen intensiven Gesprächsrunden wurden daher schließlich basierend auf dem vorgelegten

Maßnahmenkatalog aber unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und logistischer Aspekte umsetzbare betriebsindividuelle Maßnahmen diskutiert und anschließend festgelegt.

Nach Durchführung der Empfehlungsgespräche mit den Landwirten und der gemeinsamen Festsetzung entsprechender Maßnahmen hatten die Betriebe ca. ein halbes Jahr Zeit, die Empfehlungen in die Praxis umzusetzen. Anschließend wurde ein zweiter Bestandsbesuch durchgeführt, der mit einem nochmaligen Hygienemonitoring in Form einer Fragebogenerhebung und Stallbegehungen sowie parallel mit einer abermaligen Analyse der Tiergesundheit und der Tiergerechtigkeit des Haltungssystems verbunden war (siehe auch Dissertation von Tierärztin Annemarie Englisch der Klinik für Klauentiere der Freien Universität Berlin).

3.7 Statistik

3.7.1 Bildung der Hygienekennziffern

An der Basis des Hygienemonitoringprogramms für Milchviehbetriebe standen die Einzelkriterien. Aus ihnen errechneten sich die unterschiedlichen Teilbereiche. Jedes Einzelkriterium wurde grundsätzlich dreistufig bewertet. Die drei Bewertungsstufen entsprachen prinzipiell den drei Bewertungsmöglichkeiten:

- a) nicht erfüllt
- b) teilweise erfüllt
- c) erfüllt

Zur anschließenden Berechnung wurden den Bewertungsmöglichkeiten nachfolgende Zahlenwerte zugeordnet:

- a) nicht erfüllt \triangleq 0 Punkte
- b) teilweise erfüllt \triangleq 1 Punkt
- c) erfüllt \triangleq 3 Punkte

Einige Einzelkriterien wurden aus fachlichen Gründen zweistufig konzipiert. Die Bewertungsoptionen wurden dann entsprechend nicht erfüllt/erfüllt oder ja/nein und wurden dann jeweils mit dem Zahlenwert 0 und 3 belegt. War bei einem Einzelkriterium ein bestimmter Messwert zu erreichen, wurden die Bewertungsvarianten nach drei Messintervallen konzipiert. Die rechnerische Bewertung erfolgte analog mit 0/1/3 (Abbildung 22).

Kriterium	0	1	3
Epidemiologische Faktoren			
Einteilung in 'Schwarz' & 'Weiß'-Zonen	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt

Abbildung 22: Screenshot des Einzelkriteriums „Einteilung in ‚Schwarz‘ & ‚Weiß‘-Zonen“

Ein Einzelkriterium wurde während der Bestandsuntersuchung bewertet und erhielt einen Zahlenwert. Mehrere Einzelkriterien wurden meist zusammengefasst unter einem Oberpunkt. Alle Werte der unter einem Oberpunkt zusammengefassten Einzelkriterien wurden verrechnet zu einer sogenannten Teilhygienekennziffer. Mehrere Oberpunkte wurden ihrerseits wieder verrechnet zu einer Teil-hygienekennziffer. Auf diese Weise berechnete sich Ebene um Ebene höher die Teilhygienekennziffer (THKZ) eines gesamten Teilbereichs. Aus allen elf Teilbereichen mit ihren elf Teilhygienekennziffern wurde die Gesamthygienekennziffer (GHKZ) eines gesamten Betriebes gebildet/ermittelt (Abbildung 23).

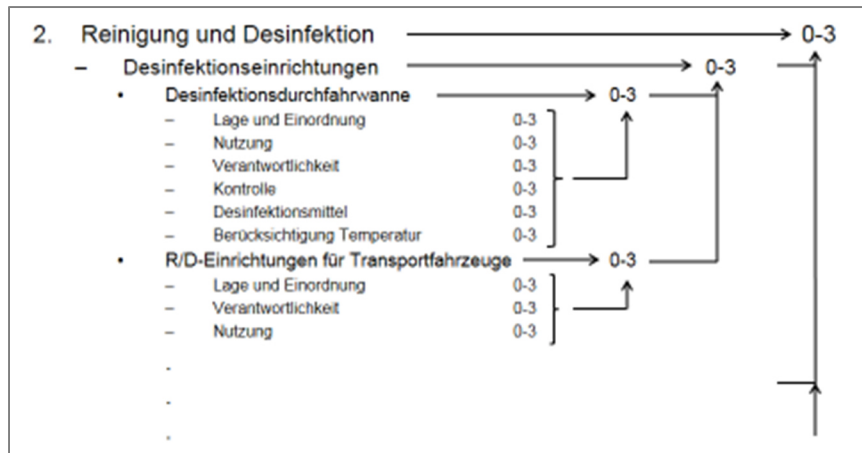


Abbildung 23: Ermittlung von Teilhygienekennziffern und der Gesamthygienekennziffer

Die Berechnung der Teilhygienekennziffern und der Gesamthygienekennziffer erfolgte (in geringfügig modifizierter Form) nach der Vorgehensweise, wie sie in der TGL 36422/01 beschrieben wurde:

Berechnung der Teilhygienekennziffern

1. Schritt: Analyse der Untersuchungselemente der ausgewählten Untersuchungsgänge
2. Schritt: Bewertung der Untersuchungselemente im Soll-Ist-Vergleich und Quantifizierung entsprechend des Schlüssels 0, 1, 3
3. Schritt: Wichtung der Untersuchungselemente von 1 bis 3 (die Wichtung wird in Abschnitt 3.6.2 erläutert)

Rechengang:

- Bildung der Produkte aus der Bewertungsnote und dem Wichtungsfaktor des Untersuchungselementes 1 bis 3
- Berechnung der Summe dieser Produkte
- Berechnung der Summe der Wichtungsfaktoren der tatsächlich untersuchten Untersuchungselemente
- Division der Summe der Produkte durch die Summe der Wichtungsfaktoren der Untersuchungselemente

Formel 1: Berechnung der Teilhygienekennziffer

$$THKZ = \frac{N_1 * W_{E1} + N_2 * W_{E2} + \dots + N_n * W_{En}}{W_{E1} + W_{E2} + \dots + W_{En}}$$

N = Bewertungsnote für das Untersuchungselement
 W_E = Wichtungsfaktor für das Untersuchungselement
 (Quelle: TGL 36422/01[84])

Berechnung der Gesamthygienekennziffer

1. Schritt: Berechnung der Produkte aus den THKZ und den Wichtungsfaktoren 1 bis 3 für die Untersuchungsgänge
2. Schritt: Berechnung der Summe dieser Produkte
3. Schritt: Berechnung der Summe der Wichtungsfaktoren der tatsächlich bearbeiteten Untersuchungsgänge
4. Schritt: Division der Summe der Produkte durch die Summe der Wichtungsfaktoren der Untersuchungsgänge

Material und Methoden

Formel 2: Berechnung der Gesamthygienekennziffer

$$GHKZ = \frac{THKZ_1 * W_{G1} + THKZ_2 * W_{G2} + \dots + THKZ_n * W_{Gn}}{W_{G1} + W_{G2} + \dots + W_{Gn}}$$

W_{Gi} = Wichtungsfaktor des Untersuchungsganges ($i = 1, \dots, n$)
(Quelle: TGL 36422/01[84])

Nach dem Bewertungsschlüssel 0, 1, und 3 stellte 3,00 die höchste zu erreichende Gesamthygienekennziffer dar. Da viele landwirtschaftliche Bewertungssysteme auf einem 100-Punkte-System basieren, wurden die Ergebnisse des Hygienemonitorings zusätzlich in erreichten Punkten von Hundert angezeigt. Bezüglich der Wertung der Hygienekennziffern wurde das obere Quartil (d.h. Hygienekennziffer 2,25 bis 3,00) mit „gut“ und der Indikatorfarbe Grün bewertet. Das untere Quartil wurde entsprechend mit „mangelhaft“ und der Indikatorfarbe Rot bewertet, die beiden mittleren Quartile mit „befriedigend“ und der Indikatorfarbe Gelb (Abbildung 24).

Zur Kenntlichmachung, welche Untersuchungspunkte in die tatsächliche Bewertung eingeflossen sind, gab es die beiden zusätzlichen Bewertungskategorien „nicht bewertet“ und „nicht zutreffend“. Als „nicht zutreffend“ galt ein Untersuchungselement, das z.B. auf dem untersuchten Betrieb gar nicht vorhanden war und somit unter keinen Umständen durch den Auditor evaluiert werden konnte. Als „nicht bewertet“ wurde ein Untersuchungspunkt eingestuft, der zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht kontrolliert werden konnte, aber prinzipiell auf diesem Betrieb überprüfbar war (Abbildung 24).

	Punktzahl (von max. 100)	Hygienekennziffer (max. 3,00)	Wichtungsfaktor	nicht bewertet	nicht zutreffend
Hygieneanalyse Betrieb 1, US 2					
Gesamthygienekennziffer	80	2,41		0/351	0/351
1. Biosicherheit	51	1,53	1	0/30	0/30
Standort		2,33			
Epidemiologische Faktoren		1,82			
Außenanlage		3,00			
Einzäunung		3,00			
Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.		2,00			
Verkehr		0,00			
Fahrzeugverkehr		0,00			
Personenverkehr		0,00			
Soziale und Sanitäre Einrichtungen		3,00			
2. Reinigung und Desinfektion	87	2,60	2	0/63	4/63
Desinfektionseinrichtungen		2,70			
Desinfektionsdurchfahrwanne		3,00			
R/D - Einrichtungen für Transportfahrzeuge		3,00			
R/D - Einrichtungen für Hände		3,00			
R/D - Einrichtungen für Schuhwerk		2,44			
Reinigungs- und Desinfektionsmittellagerung		2,00			
Reinigung		2,50			
Desinfektion		2,63			
3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	74	2,22	1	0/33	0/33
Futtermittelhygiene		2,62			
Futtermittelübergabe		3,00			
Futtermitteltransport (innerbetrieblich)		1,33			
Futtermittellagerung Grundfutter		3,00			
Futtermittellagerung Kraftfutter		1,60			
Futtermittelaufbereitungsanlagen		3,00			
Futterreste		3,00			
Rückstellproben		3,00			
Kontrolle		3,00			
Tränkwasserhygiene		1,82			

Abbildung 24: Ausschnitt aus der Ergebnisübersicht eines Hygienemonitorings

Um ausgewählte Einzelkriterien besonders hervorzuheben, wurden sogenannte „Kritische Kriterien“ (KK) eingeführt. Diese bewirkten einen „Malus“ bei Nichterfüllen eines ausgewählten Einzelkriteriums, d.h. anstatt einer 0 wurde der nicht erfüllte Untersuchungspunkt mit -5 gewertet. Im Analyseprotokoll wurden die Kritischen Kriterien rot hervorgehoben (Abbildung 25).

Kriterium	0	1	3	THK
Desinfektionsdurchfahrwanne				
K.K.! Lage und Einordnung	<input checked="" type="checkbox"/> n. vorhanden / ungünstig	<input type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input type="checkbox"/> gut	-5

Abbildung 25: Screenshot des Kritischen Kriteriums „Lage und Einordnung der Desinfektionsdurchfahrwanne“

Aus Gründen der Kompatibilität wurden Untersuchungselemente, die einem KO-Kriterium der QS Eigenkontrollcheckliste für die Rinderhaltung entsprechen durch ein blaues KO-Symbol hervorgehoben (Abbildung 26).

	Kriterium	0	3	THK
K.O.!	Notwasserversorgung	X nicht vorhanden	vorhanden	0

Abbildung 26: Screenshot des QS-kompatiblen Einzelkriteriums „Notwasserversorgung“

3.7.2 Implementierung von Wichtungsfaktoren

In der TGL 36422/02 wurden die Wichtungsfaktoren tierartsspezifisch vorgegeben. Da die ursprüngliche Hygieneanalyse eine nicht unerhebliche Modifizierung erfahren hatte, war eine Anpassung der Wichtung der einzelnen Elemente nötig geworden. Unter dem Begriff Wichtung ist in diesem Sinne eine Berücksichtigung des Umstands zu verstehen, dass nicht alle Untersuchungselemente und Teilbereiche den gleichen Einfluss auf die Tiergesundheit haben. Um ihre Bedeutung aus verschiedenen Perspektiven abzuwägen, wurde eine sogenannte Projektbezogene Arbeitsgruppe (PAG) gebildet (s. Anhang 9.4, S. 127), die die in Anhang 9.5 (S. 128) dargestellte Verteilung der Wichtungsfaktoren mit den Wichtungsoptionen 1, 2 und 3 (1 = niedrigste Wichtung; 3 = höchste Wichtung) festlegte. Im Gegensatz zu allen übergeordneten Gliederungspunkten wurde jedoch auf Ebene der Einzelkriterien keine Wichtung vorgenommen.

3.7.3 Statistische Auswertungen

Zur Bestimmung signifikanter Korrelationen zwischen einzelnen Gesamt- und Teilhygienekennziffern und ausgewählten Laborergebnissen und Gesundheitsparametern (Quelle der Gesundheitsdaten: Klinik für Klauentiere, Freie Universität Berlin) wurde der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman berechnet. Dieser kann einen Wert zwischen -1 und +1 annehmen, abhängig davon, ob zwei Variablen negativ oder positiv miteinander korrelieren. Zur Berechnung des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman wurde die Software „SPSS Statistics 20“ der Firma IBM (Armonk, USA) verwendet. Zur Untersuchung, ob sich die Hygienekennziffern zwischen erstem und zweitem Bestandsbesuch statistisch signifikant verbessert haben, wurde der einseitige Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest verwandt. Wenn bei diesem der ermittelte p-Wert kleiner als 0,05 ist, verbesserte sich der Wert von Untersuchung 1 zum Wert von Untersuchung 2 über alle zehn Betriebe hin betrachtet signifikant. Zur Berechnung des einseitigen Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtests wurde die Software „JMP Pro 11“ der Firma SAS Institute (Cary, USA) benutzt. Unter 4.4 (S. 74) werden die Ergebnisse der einzelnen Korrelationsberechnungen dargestellt. An dieser Stelle sei der Statistischen Beratungseinheit fu:stat der Freien Universität Berlin, insbesondere Frau Marina Runge, für Ihre Unterstützung gedankt.

4 Ergebnisse

4.1 Hygienemonitoring

In einem ersten Bestandsbesuch wurde für jeden Betrieb der *status praesens* ermittelt. Die aufgedeckten betriebsspezifischen Risikofaktoren wurden anschließend den Betrieben mitgeteilt und deren Umsetzung bei einem zweitem Bestandsbesuch schließlich überprüft. Beim ersten Hygienemonitoring konnte (unter Zugrundelegung der Einteilung $\geq 90\%$ = „gut“, $\geq 70\%$ bis 90% = „mittel“ und $\leq 70\%$ = „schlecht“) neun Pilotbetrieben zusammenfassend ein „mittlerer Hygienestandard“ bescheinigt werden, wobei der Betrieb 5 mit 84 erreichten Prozentpunkten (bzw. mit einer Gesamthygienekennziffer von 2,52) die höchste Wertung erreicht hat. Der Pilotbetrieb 1 erreichte mit 2,07 Hygienepunkten bzw. 69 Prozentpunkten die niedrigste Gesamthygienekennziffer und wurde somit aus hygienischer Sicht als „schlecht“ eingestuft (Abbildung 27 und Abbildung 28).

Beim zweiten Hygienemonitoring konnte dem Pilotbetrieb 5 mit 90 erreichten Prozentpunkten (bzw. GHKZ 2,71) ein „guter“ Hygienestandard bescheinigt werden. Die übrigen neun Betriebe erreichten ein „mittleres“ Ergebnis, wobei Betrieb 1 den niedrigsten Wert mit 80 Prozent (GHKZ 2,41) erreichte (Abbildung 27 und Abbildung 28).

Im Vergleich beider Bestandsuntersuchungen wurde deutlich, dass sich alle Pilotbetriebe innerhalb des Beobachtungszeitraums im Durchschnitt um 0,25 Punkte Hygieneäquivalent verbesserten.

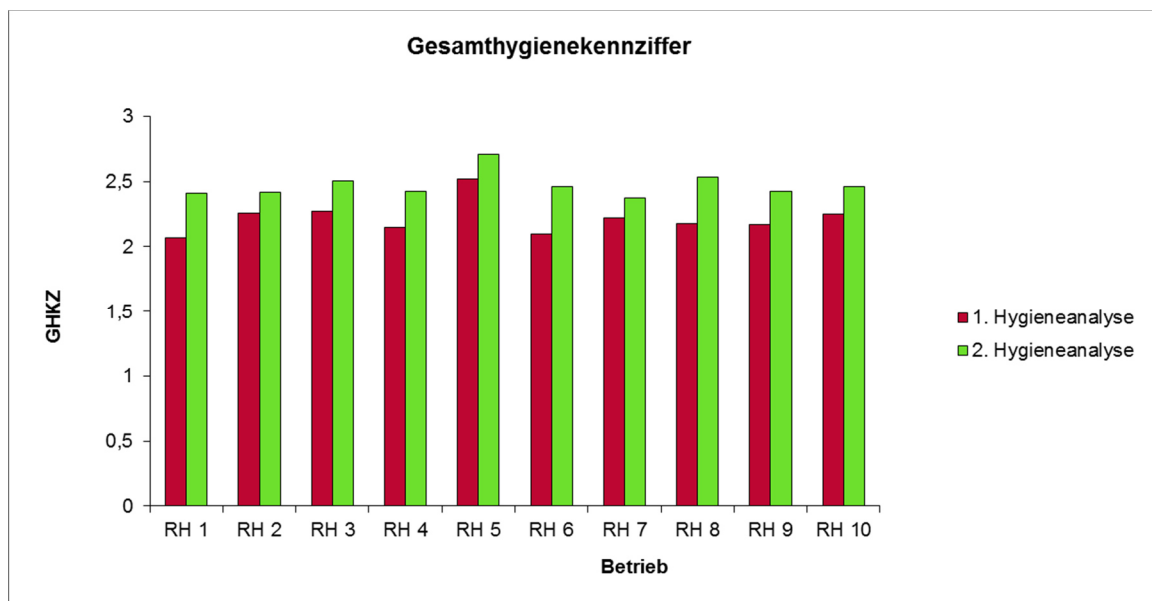


Abbildung 27: Vergleich der Gesamthygienekennziffern der einzelnen Pilotbetriebe der ersten und der zweiten Bestandsuntersuchung

Ergebnisse

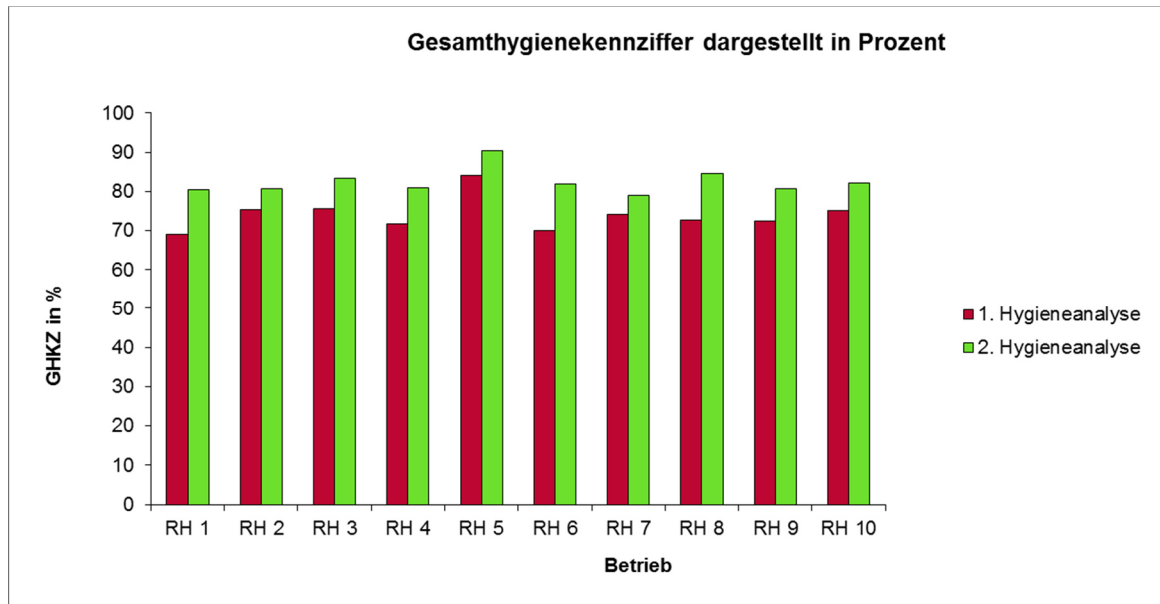


Abbildung 28: Vergleich der Gesamthygienekennziffern der einzelnen Pilotbetriebe der ersten und der zweiten Bestandsuntersuchung, dargestellt in Prozent von der maximal zu erreichenden Gesamthygienekennziffer

4.1.1 Biosicherheit

Der Untersuchungsgang Biosicherheit setzte sich zusammen aus den Teilhygienekennziffern Standort, Verkehr und Soziale und Sanitäre Einrichtungen. Er diente vor allem der Einschätzung des Gefährdungspotentials eines Betriebes gegenüber der Einschleppung infektiöser Agenzien, insbesondere von Tierseuchenerregern.

Im ersten Teilprojekt reichten die erzielten Teilhygienekennziffern in diesem Bereich von 1,08 bis 2,31. Im zweiten Teilprojekt blieben die Ergebnisse der guten Betriebe 5 und 7 auf gleichem Niveau, während die Betriebe 6 und 8 ihre Werte stark verbesserten (Abbildung 29 und Tabelle 5).

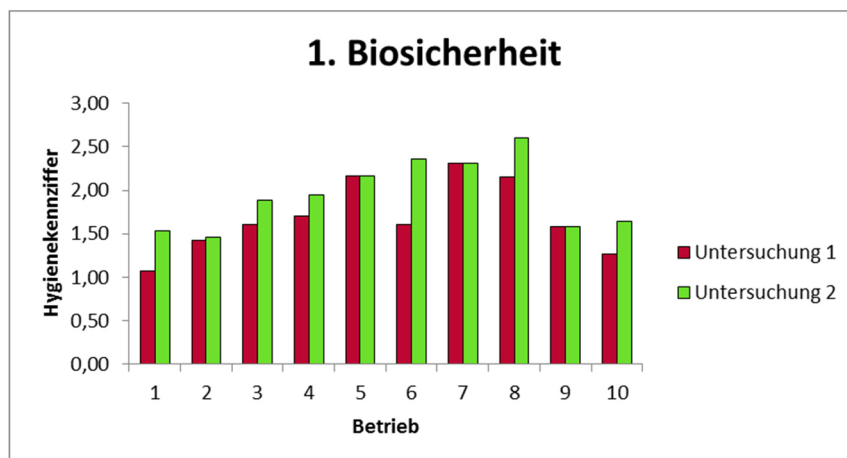


Abbildung 29: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Biosicherheit

Ergebnisse

Tabelle 5: Detaillierte Darstellung untergeordneter Teilhygienekennziffern im Untersuchungsgang Biosicherheit

Betriebe	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3		Betrieb 4		Betrieb 5		Betrieb 6		Betrieb 7		Betrieb 8		Betrieb 9		Betrieb 10	
	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2
1. Biosicherheit	1,08	1,53	1,42	1,47	1,61	1,89	1,71	1,95	2,16	2,16	1,60	2,35	2,31	2,31	2,16	2,60	1,59	1,59	1,27	1,65
Standort	1,49	2,33	1,75	1,86	2,09	2,39	2,19	2,19	2,10	2,10	1,90	2,00	1,88	1,88	2,29	2,61	2,26	2,26	2,04	2,39
Epidemiologische Faktoren	1,73	1,82	1,64	1,91	1,73	1,73	1,73	1,73	2,00	2,00	1,64	1,64	1,82	1,82	1,73	2,27	1,91	1,91	1,73	1,73
Außenanlage	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Einzäunung	3,00	3,00	0,00	0,00	1,50	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,75	1,75	1,50	1,50	2,50	3,00	2,00	2,00	1,75	3,00
Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.	0,00	2,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	1,50	2,00	1,25	1,25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,00	2,50
Verkehr	0,00	0,00	0,60	0,60	0,80	1,20	1,20	1,80	2,40	2,40	1,20	3,00	2,40	2,40	1,80	2,40	1,20	1,20	0,00	0,60
Fahrzeugverkehr	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	3,00	0,00	1,50	3,00	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00	1,50	3,00	1,50	1,50	0,00	0,00
Personenverkehr	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Soziale und Sanitäre Einrichtungen	2,40	3,00	2,40	2,40	2,25	2,25	1,75	1,75	1,80	1,80	1,80	1,80	3,00	3,00	2,60	3,00	1,00	1,00	2,25	2,25

Hauptkritikpunkt hinsichtlich der Biosicherheit war der ungehinderte Zugang zu sensiblen Bereichen des Betriebsgeländes, der bei vier Betrieben zu einer 0,00 als Teilhygienekennziffer für Verkehr führte. In der Teilhygienekennziffer Epidemiologische Faktoren erreichten acht Betriebe ein mittleres Ergebnis.



Abbildung 30: Hinweisschild

4.1.2 Reinigung und Desinfektion

Im Untersuchungsgang Reinigung und Desinfektion wurden die Desinfektionseinrichtungen sowie die Art und Durchführung der Reinigung und Desinfektion bewertet. Zum ersten Untersuchungszeitpunkt reichten die erzielten Teilhygienekennziffern von 1,38 bis 2,46. Zum Zeitpunkt der zweiten Untersuchung verbesserten sich die Teilhygienekennziffern und reichten von 2,18 bis 2,87 (Abbildung 31).

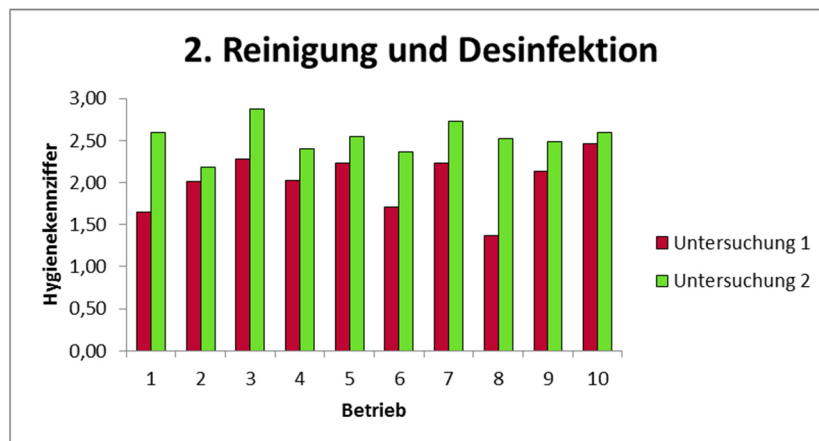


Abbildung 31: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Reinigung und Desinfektion

4.1.3 Futtermittel- und Tränkwasserhygiene

Im Bereich der Futtermittel- und Tränkwasserhygiene reichten die Ergebnisse der einzelnen Milchviehanlagen im Teilprojekt 1 von 1,69 bis 2,54 und im Teilprojekt 2 von 1,86 bis 2,76 (Abbildung 32).

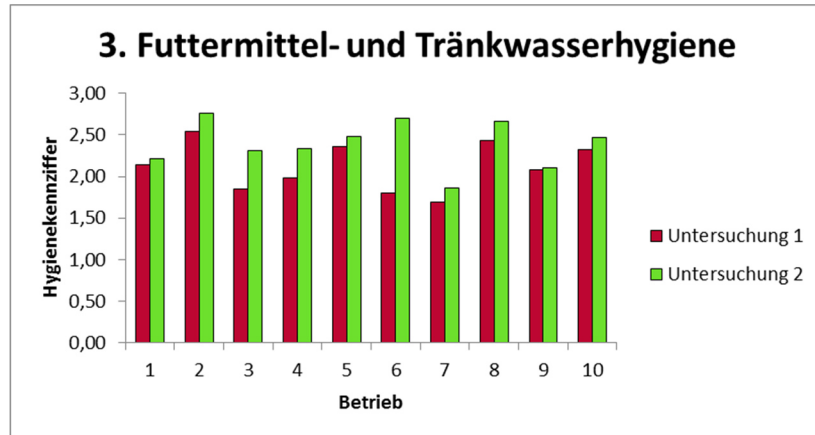


Abbildung 32: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Futtermittel- und Tränkwasserhygiene

Identifizierte Risikofaktoren waren unter anderem die in allen Betrieben vorgefundene Praxis der Kraftfutterlagerung in Haufen auf dem Boden offener Hallen sowie teilweise mangelhafte Tränkenhygiene (Abbildung 33 und Abbildung 34).



Abbildung 33: Kraftfutterlagerung in offenen Hallen

Ergebnisse



Abbildung 34: Starke Biofilmbildung in einer kippbaren Trogränke

4.1.4 Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung

Im ersten Untersuchungsgang erreichte den höchsten Wert mit 2,58 der Betrieb 3. Den niedrigsten Wert erzielte Betrieb 9 mit 1,86. Im zweiten Teilprojekt verbesserten sich die Werte um im Durchschnitt 0,33 Hygieneäquivalente, wobei sich die Betriebe 2, 4 und 7 geringgradig verbesserten (Abbildung 35).

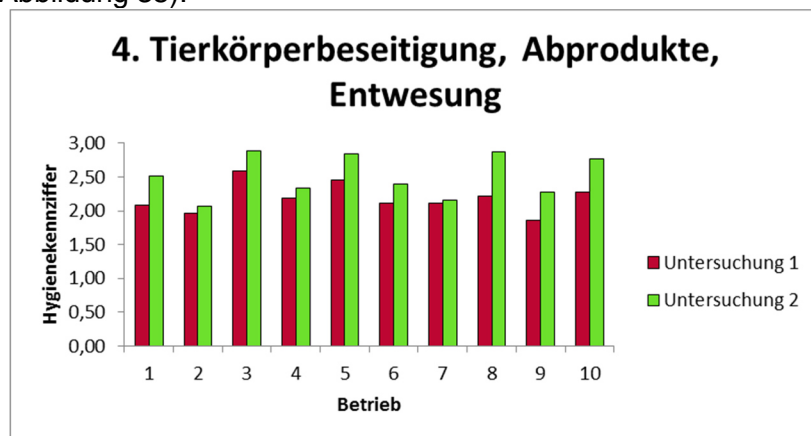


Abbildung 35: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung

Zwei Betriebe wiesen keine ausgewiesenen Kadaverlager auf bzw. gaben die Mistplatte als Kadaverlager an. Im Untersuchungsbereich Abproduktebeseitigung erreichten alle teilnehmenden Betriebe eine „gute“ Teilhygienekennziffer. Im Untersuchungspunkt Entwesung konnten jedoch vereinzelt bei den Stallbegehungen Schadnager bzw. -spuren entdeckt werden.

4.1.5 Haltungs- und Verfahrenshygiene

Der Untersuchungsgang Haltungs- und Verfahrenshygiene bestand aus den fünf Teiluntersuchungsgängen Milchviehhaltung, Kälberaufzucht, Jungrinderhaltung, Haltungsübergreifende Parameter und Klauenhygiene.

Die höchste Bewertungsnote erhielt in Teilprojekt 1 der Betrieb 2, der zudem in Teilprojekt 2 seine gute Bewertung von 2,67 auf 2,74 ausbauen konnte. Die 1200er-Milchviehanlage von

Ergebnisse

Betrieb 7 erreichte mit 1,58 in Teilprojekt 1 die im Vergleich niedrigste Kennziffer, in Teilprojekt 2 erzielten Betrieb 6 (1,94) und Betrieb 1 (1,96) die niedrigsten Ergebnisse (Abbildung 36).

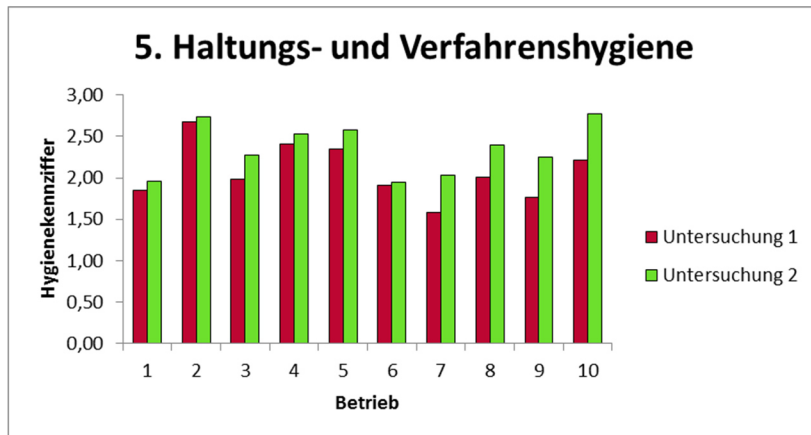


Abbildung 36: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Haltungs- und Verfahrenshygiene

Hauptschwachpunkte waren der Zustand und die Sauberkeit der Laufgänge und Liegeboxen in den meisten Betrieben sowie die allgemeinen Haltungsbedingungen, unter denen die Jungrinder gehalten wurden (Abbildung 37).

Im Vergleich zwischen erster und zweiter Untersuchung fiel in diesem Bereich die Verbesserung geringer aus als bei den meisten anderen Untersuchungsgängen.



Abbildung 37: Hochgradig verkoteter Jungrinderstall

4.1.6 Stallklima

Im Untersuchungsgang Stallklima wiesen die errechneten Teilhygienekennziffern im Gesamtergebnis geringe Unterschiede auf, der Median lag im ersten Untersuchungsgang bei 2,58 und im zweiten Untersuchungsgang bei 2,89 (Abbildung 38).

Ergebnisse

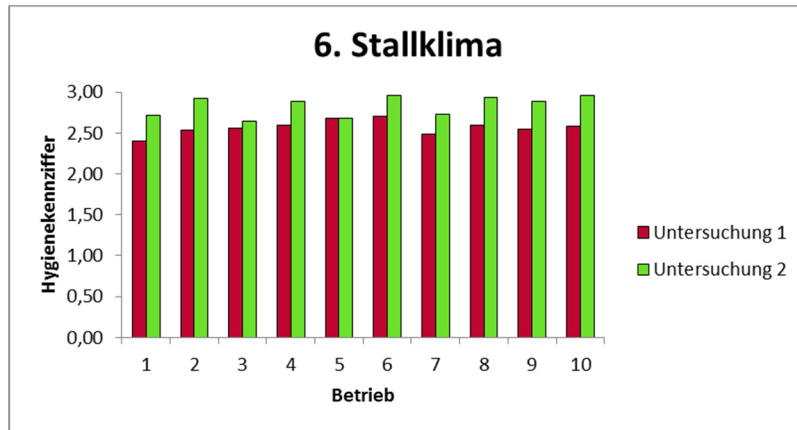


Abbildung 38: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsang Stallklima

Bei Betrachtung der einzelnen Bewertungselemente, die alle in die Teilhygienekennziffer Stallklima einfließen, zeigten sich v.a. in den Untersuchungspunkten Lichtstärke und Luftfeuchtigkeit Optimierungsmöglichkeiten und auch Unterschiede zwischen den im Winter/Frühjahr durchgeführten ersten Untersuchungen und den zweiten Untersuchungen, die im Sommer stattfanden.

Hinsichtlich der relativen Luftfeuchte waren im Bereich der Kälberhaltung und der Jungrinderhaltung im Winter und Frühjahr deutlich über 80 % liegende Werte zu verzeichnen (Abbildung 39). Im Sommer wurden hingegen keine Werte über 80 % gemessen (Abbildung 40).

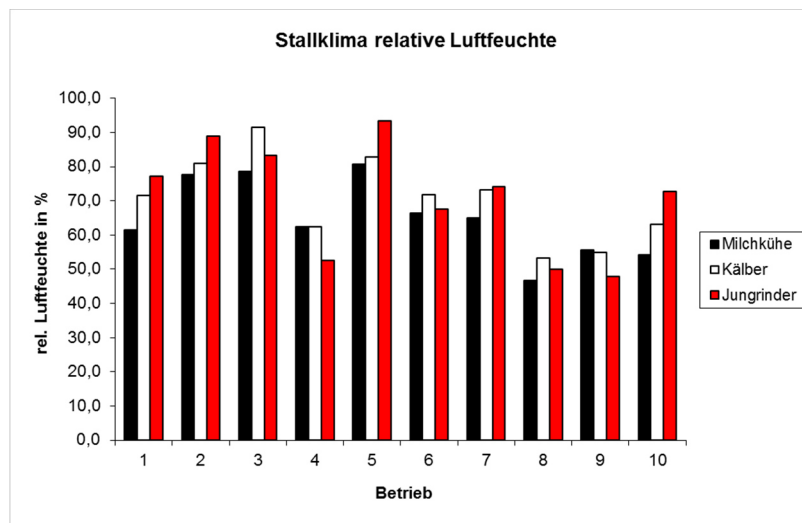


Abbildung 39: Relative Luftfeuchte in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 1. Untersuchung (Winter/Frühjahr)

Ergebnisse

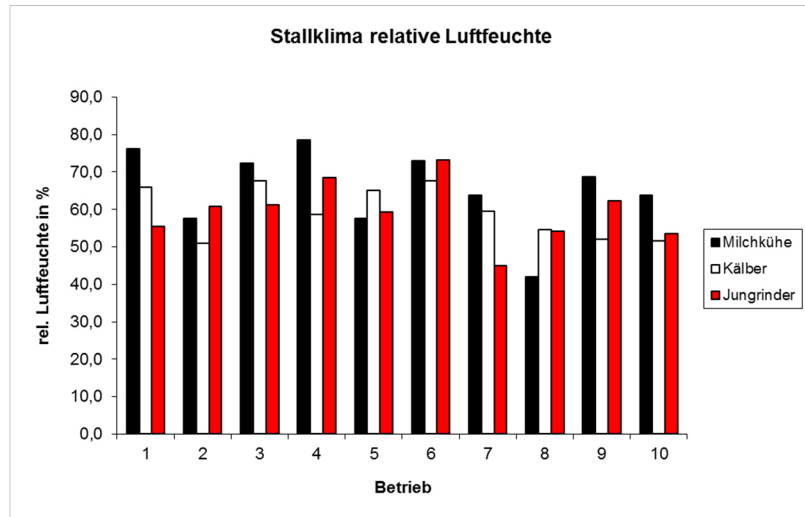


Abbildung 40: Relative Luftfeuchte in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 2. Untersuchung (Sommer)

Die Untersuchung der Lichtverhältnisse in den unterschiedlichen Altersgruppen der Pilotbetriebe erbrachte teilweise große Unterschiede und konnte deutliche Mängel aufzeigen. Die laut Nutztierhaltungs-VO vorgeschriebenen 80 Lux im Kälberbereich wurden im Winter in Betrieb 3 nicht eingehalten. Darüber hinaus wurden im Winter im Jungrinderbereich bei fünf von zehn Betrieben Lichtintensitäten vorgefunden, die deutlich unter 80 Lux lagen (Abbildung 41 und Abbildung 43).

Bei der Nachuntersuchung im Sommer verbesserten sich wie schon bei der Untersuchung der relativen Luftfeuchte die Ergebnisse. In einem Kälberstall des Betriebes 1 wurden jedoch auch dann im Mittel 70 lux gemessen (Abbildung 42).

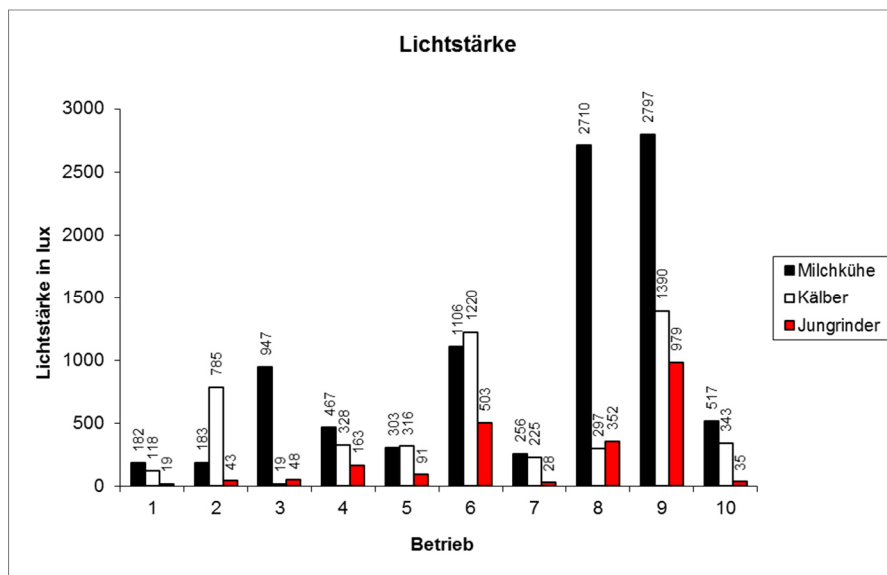


Abbildung 41: Lichtstärken in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 1. Untersuchung (Winter/Frühjahr)

Ergebnisse

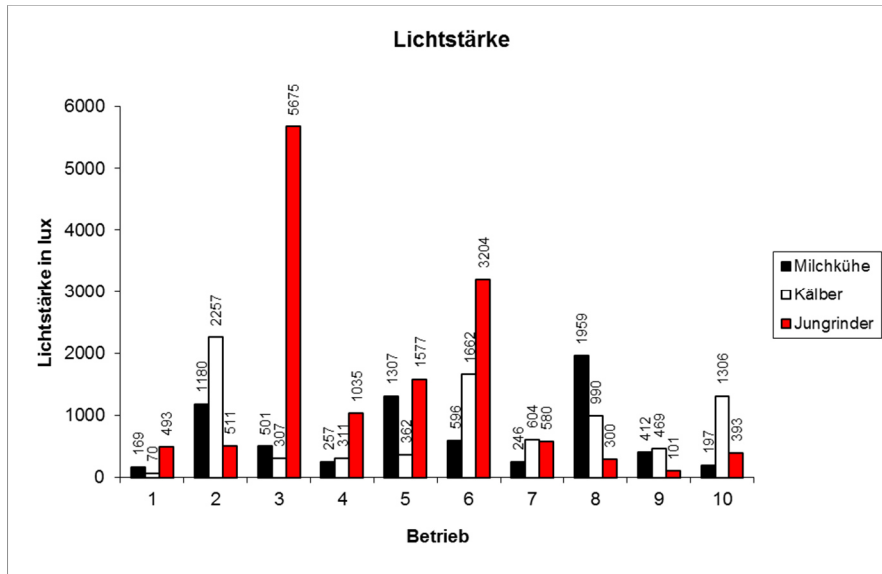


Abbildung 42: Lichtstärken in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 2. Untersuchung (Sommer)



Abbildung 43: Jungviehstall mit einer gemessenen Lichtstärke von 19 Lux

Neben abiotischen wurden auch biotische Stallklimafaktoren untersucht. Hierbei wurden jedoch keine deutlichen Unterschiede zwischen den Pilotbetrieben und auch zwischen den Altersgruppen innerhalb eines Betriebes gefunden. Es waren keine erhöhten Bakterien- und Schimmelpilzgehalte in der Stallluft insgesamt zu verzeichnen (Abbildung 44 & Abbildung 45).

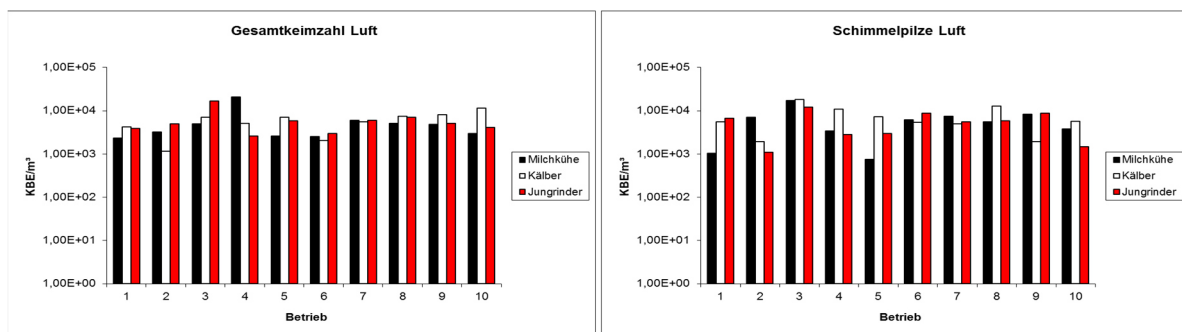


Abbildung 44: Bakterien- und Schimmelpilzgehalt der Stallluft in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 1. Untersuchung (Winter/Frühjahr)

Ergebnisse

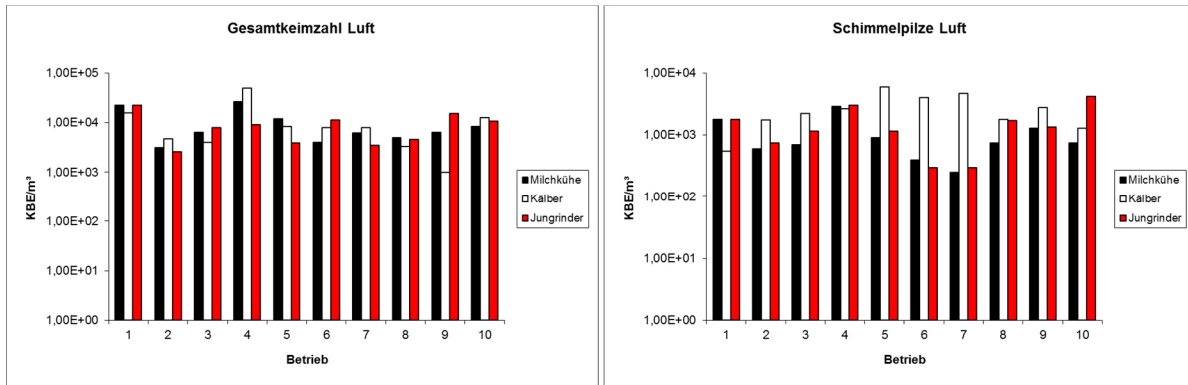


Abbildung 45: Bakterien- und Schimmelpilzgehalt der Stallluft in den einzelnen Stallabteilen der Pilotbetriebe, 2. Untersuchung (Sommer)

4.1.7 Transporthygiene

Die Evaluierung der Transporthygiene gliederte sich in die Unterpunkte Allgemeine Transporthygiene, Tierverkehr und Tierübergabe, Ver- und Entladung und Innerbetriebliche Transportmittel.

Die Verteilung der erreichten Hygienekennzahl reichte von 1,75 bis 2,81 bei der ersten Betriebsbesichtigung und von 2,13 bis 3,00 beim zweiten Bestandsbesuch. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Verbesserungen geringgradig ausfielen, drei Betriebe erhielten bei der Nachuntersuchung gleich hohe Werte wie bei der Eingangsuntersuchung (Abbildung 46).

Zum Erreichen der vollen Punktzahl fehlte oft ein geregeltes Desinfektionsregime für die Transportfahrzeuge, sowie teilweise unklare Verantwortlichkeiten bei der Tierübergabe.

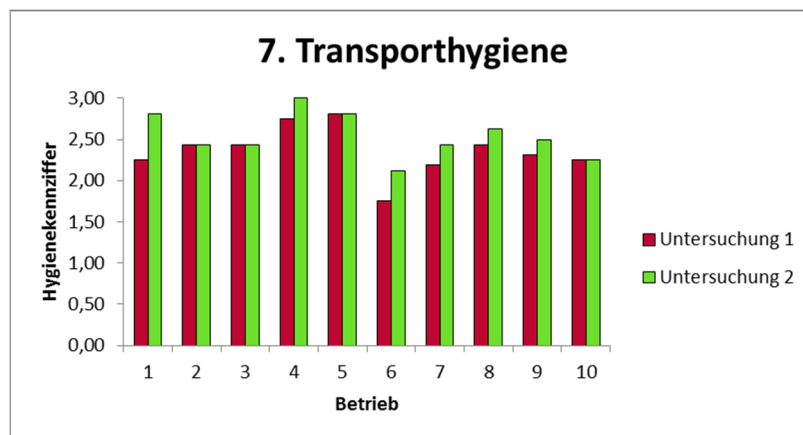


Abbildung 46: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Transporthygiene

4.1.8 Quarantäne und Krankenisolierung

Im Untersuchungsgang Quarantäne und Krankenisolierung wurden im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgängen die niedrigsten Teilhygienekennziffern erreicht. Die Betriebe 3 (0,63), 2 (0,85) und 7 (0,90) erzielten in jeweils beiden Teilprojekten die niedrigsten

Ergebnisse

Ergebnisse. Die höchsten Werte erreichte der Betrieb 5 (1,88 in Teilprojekt 1 und 2,43 in Teilprojekt 2)(Abbildung 47).

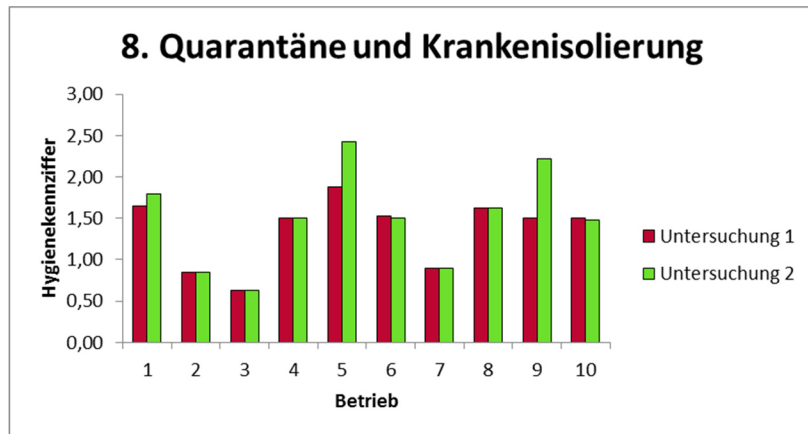


Abbildung 47: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Quarantäne und Krankenisolierung

Hauptverbesserungsmöglichkeit der Betriebe wären die Einrichtung und Inbetriebnahme von Quarantäneställen sowie eine getrennte Bewirtschaftung der Krankenabteile, um eine Erregerverschleppung in die gesunden Abteile zu verhindern.

4.1.9 Geburtshygiene

Zur Bewertung der Geburtshygiene wurden die Unterpunkte Abkalbebucht, Ausstattung, Bewirtschaftung und Geburtshygiene evaluiert.

Bei der ersten Untersuchung konnte Betrieb 6 (2,66) die höchste Geburtshygienebewertung zugewiesen werden, die niedrigste erzielte Betrieb 8 (1,87). Bei der Nachuntersuchung verbesserten sich alle Betriebe leicht, bis auf Betrieb 3 (2,61) und Betrieb 7 (2,31), deren Evaluierung äquivalent zur Erstuntersuchung war. Auch im zweiten Untersuchungsgang erreichte Betrieb 6 die höchste Teilhygienekennziffer (2,91), die niedrigste wurde bei Betrieb 10 (2,11) vergeben (Abbildung 48).

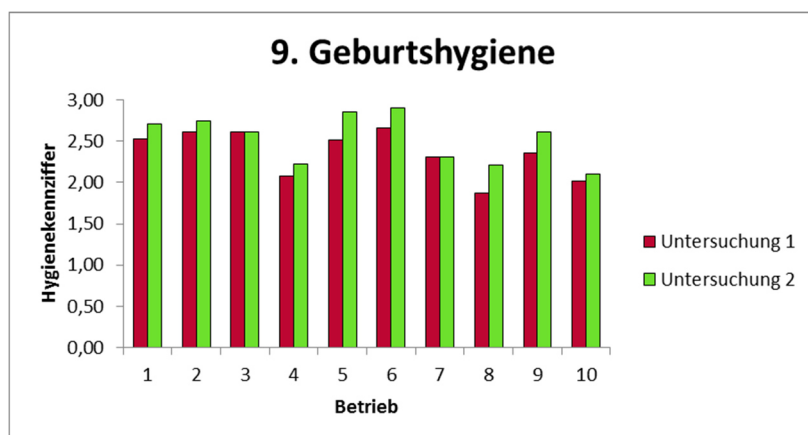


Abbildung 48: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Geburtshygiene

Abzüge gab es in einigen Fällen durch Nichterfüllen der Maßhaltigkeit der Abkalbebuchten sowie wegen Kapazitätsüberschreitungen resp. Überbelegungen derselbigen (Abbildung 49).

Ergebnisse

Auch der Forderung der getrennten Bewirtschaftung des Abkalbebereichs konnte größtenteils nicht nachgekommen werden.



Abbildung 49: Beispiel einer gut ausgestatteten, tief eingestreuten, aber überbelegten und nicht maßhaltigen Abkalbebucht

4.1.10 Melkhygiene

Der Untersuchungsgang Melkhygiene wurde in die drei Unterbereiche Melktechnik, Melkmanagement und Lagerung eingliedert.

Im Untersuchungsgang Melkhygiene wurden im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgängen die höchsten Teilhygienekennziffern erreicht. Die geringste Kennzahl erreichte beim ersten Bestandsbesuch der Betrieb 6 (2,43), der Betrieb 7 erreichte die höchste Hygienekennziffer (3,00). Im zweiten Untersuchungsgang erreichten 4 von 10 Betrieben die höchste mögliche Bewertung von 3,00 (Abbildung 50).

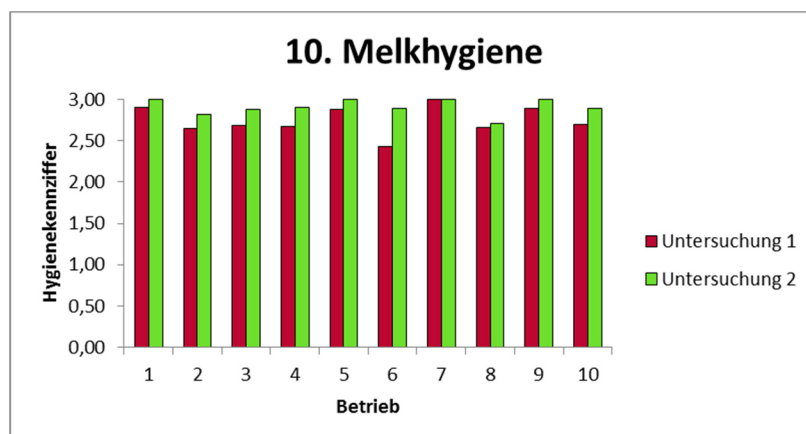


Abbildung 50: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Geburtshygiene

Abzüge gab es in einigen Betrieben u.a. wegen des baulichen Zustands (im Sinne von Eignung für Reinigung und Desinfektion) sowie der Sauberkeit des Melkstands (Abbildung 51). Die Hände- und Unterarmdesinfektion der Melker wurde teilweise nicht konsequent durchgeführt. Auf einen Resistenztest bei Trockenstellen mit Antibiotikum mind. einmal jährlich wurde häufig verzichtet.

Ergebnisse



Abbildung 51: Baufälliger Doppel-8er Fischgrätenmelkstand

4.1.11 Leitung, Planung und Organisation

Im elften und letzten Teilbereich des Hygienemonitoringprogramms wurde die Leitung, Planung und Organisation der Arbeitsprozesse aus tierhygienischer Sicht bewertet. Der Teilbereich gliederte sich in die Unterpunkte Produktionsablauf und Tierhygiene/Tierpflege. Im ersten Teilprojekt erreichte der Betrieb 5 mit 3,00 Punkten Hygieneäquivalent die höchste Bewertung. Das geringste Ergebnis erzielte Betrieb 4 (1,63). Im zweiten Teilprojekt erreichten die Betriebe 3 und 5 die höchsten Kennziffern (jeweils 3,00), bei Betrieb 1 (2,25) und Betrieb 9 (2,25) konnten die niedrigsten Werte verzeichnet werden (Abbildung 52).

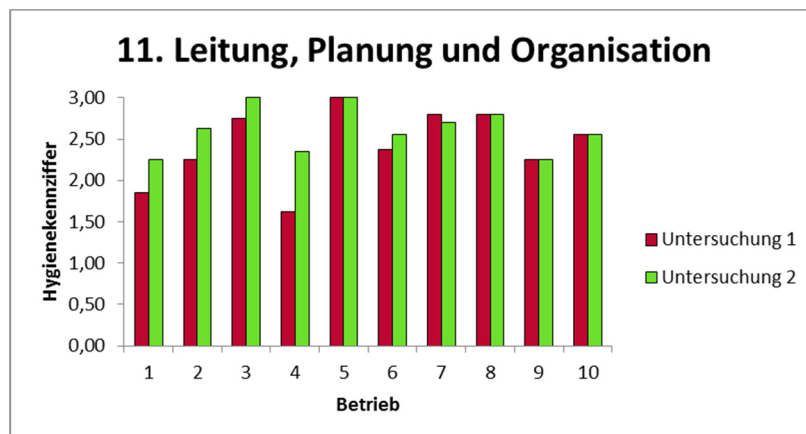


Abbildung 52: Vergleich der Teilhygienekennziffern der Pilotbetriebe im Untersuchungsgang Leitung, Planung und Organisation

Hauptkritikpunkte waren die fehlende getrennte Bewirtschaftung verschiedener Betriebsabteile, teilweise keine Mitarbeiterinformation über Produktions- und Leistungsdaten und keine Durchführung von Problembesprechungen. Großteils wurde nicht mit Arbeitsanweisungen gearbeitet und insgesamt wurden zu wenig Schulungen/Fortbildungen angeboten.

4.2 Ergebnisse der mikrobiologischen Laboruntersuchungen

Begleitend zu den anamnestischen Fragebogenerhebungen und Betriebsevaluierungen wurden umfangreiche mikrobiologische Laboruntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der ersten Untersuchungsserie führten wie das Hygienemonitoring auch zu Handlungsempfehlungen, deren Umsetzung ebenso bei einem zweiten Bestandsbesuch überprüft wurde. Durch die Einführung sogenannter erweiterter Module wurden in der zweiten Untersuchungsreihe die Laborproben in größerem Umfang genommen als im ersten Untersuchungsgang um gezielte Fragestellungen spezifischer zu betrachten.

4.2.1 Melkhygiene

Im Bereich der Melkhygiene wurden auf den Betrieben die Melkgeschirre, die Euter (Zitzenhaut), die Blindstopfen und die Mehrweg-Euterlappen untersucht.

4.2.1.1 Melkgeschirre

Die Melkgeschirre wurden jeweils nach der Zwischendesinfektion und nach der Enddesinfektion beprobt. Eine Auflistung der jeweils in den Betrieben verwendeten Melksysteme befindet sich in Tabelle 1 (S.14).

Die Ergebnisse der ersten Untersuchung der Melkgeschirre zeigten, dass zwischen den verschiedenen Betrieben und Melksystemen große Unterschiede bestanden. Die höchste Gesamtkeimzahl wurde im Betrieb 3 festgestellt, die geringste war bei Betrieb 6 zu verzeichnen. Bei den Betrieben 1, 2, 7 und 9 war die Gesamtkeimzahl nach der Enddesinfektion entgegen der allgemeinen Erwartung höher als nach der Zwischendesinfektion. Im zweiten Untersuchungsgang blieben die Ergebnisse tendenziell in der gleichen Größenordnung, einige Betriebe verbesserten sich z.T. erheblich. Auch hier war bei den Betrieben 1, 4, 7, 8 und 9 die Gesamtkeimzahl nach der Enddesinfektion höher als nach der Zwischendesinfektion (Abbildung 53).

Ergebnisse

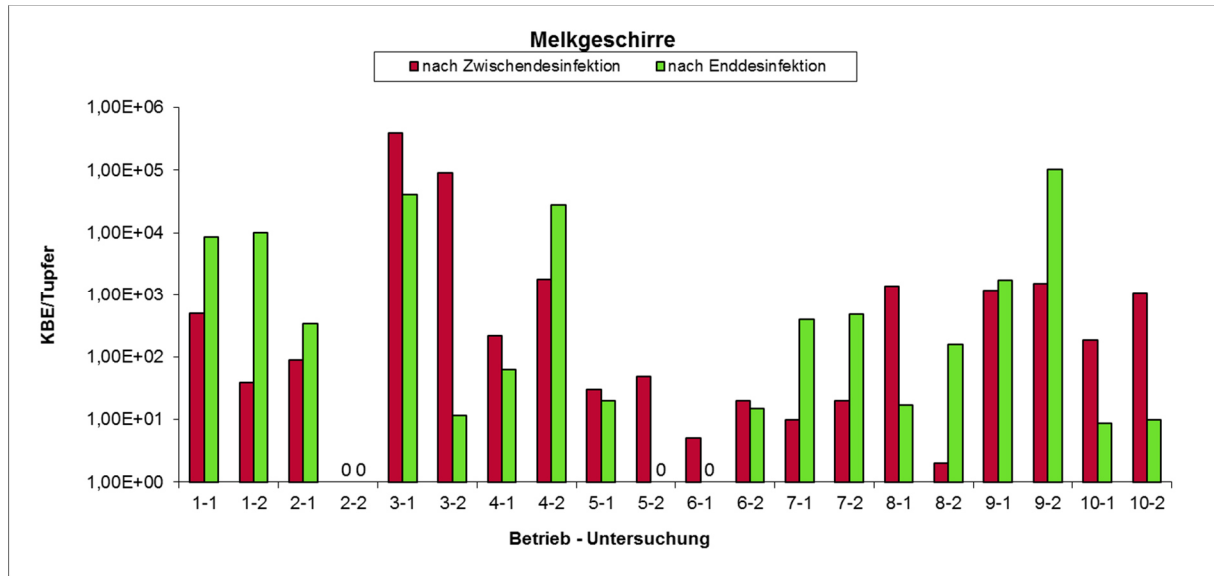


Abbildung 53: Ergebnis der mikrobiologischen Laboruntersuchung zum Erfolg von End- und Zwischendesinfektion von Melkgeschirren, 1. und 2. Untersuchung



Abbildung 54: Melkzeugzwischendesinfektion in einer Schleppwanne mit Peressigsäure in einem 24er-Innenmelker-Karussell

Die grafische Darstellung der Ergebnisse in Abbildung 53 stellt jeweils die durchschnittliche Gesamtkeimzahl aller in einem Melksystem beprobten Melkbecher dar. Wie unter 3.5.4 (S.27) beschrieben, wurden bei Überschreitung des Grenzwerts von 10^3 KBE beim ersten Untersuchungsgang im zweiten Untersuchungsgang alle Melkgeschirre anstatt vier betupfert (sog. erweiterte Module).

In Abbildung 55 ist das Ergebnis der Untersuchung aller Melkgeschirre beispielhaft dargestellt. Alle weiteren Ergebnisse der Betriebe, bei denen die erweiterte Untersuchung durchgeführt wurde, befinden sich in Anhang 9.6 (S.131).

Ergebnisse

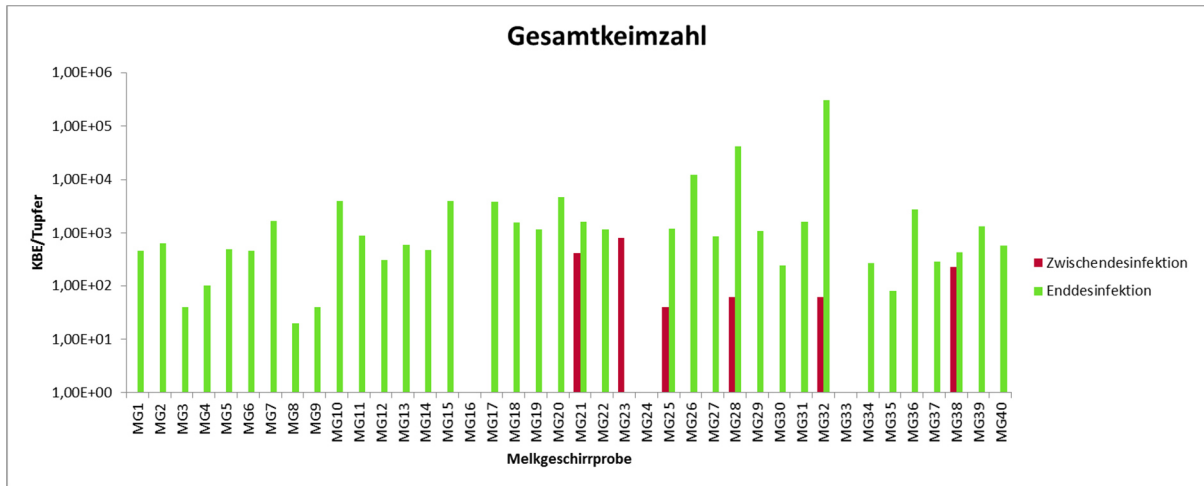


Abbildung 55: Ergebnis der mikrobiologischen Laboruntersuchung zum Erfolg von End- und Zwischendesinfektion von Melkgeschirren, Untersuchung aller Melkgeschirre des Betriebes 1

4.2.1.2 Euter (Zitzenhaut)

Zur Evaluierung des Einbringens von Keimen in die Melkbecher wurden die Zitzenhäute von Milchkühen im Melkstand, nach Reinigung und Trocknung und vor Anlegen des Melkgeschirrs, betupfert.

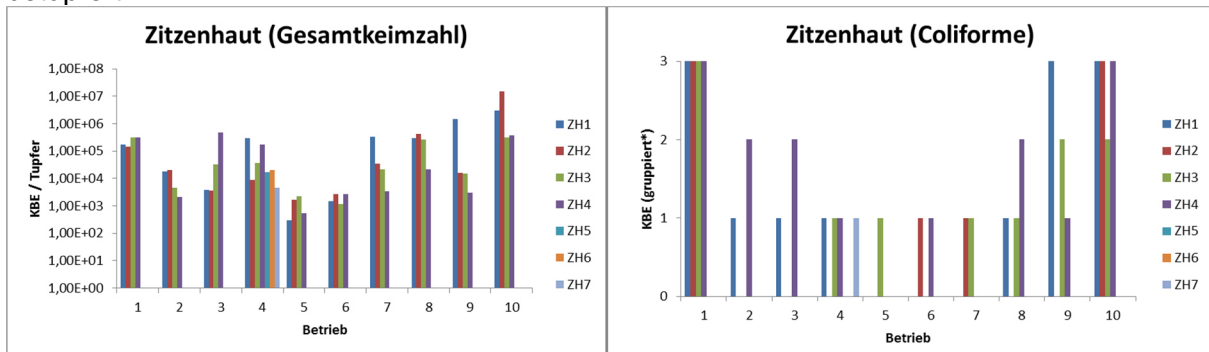


Abbildung 56: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Zitzenhäute nach Reinigung und Trocknung und vor Anlegen des Melkgeschirrs, 1. Untersuchung

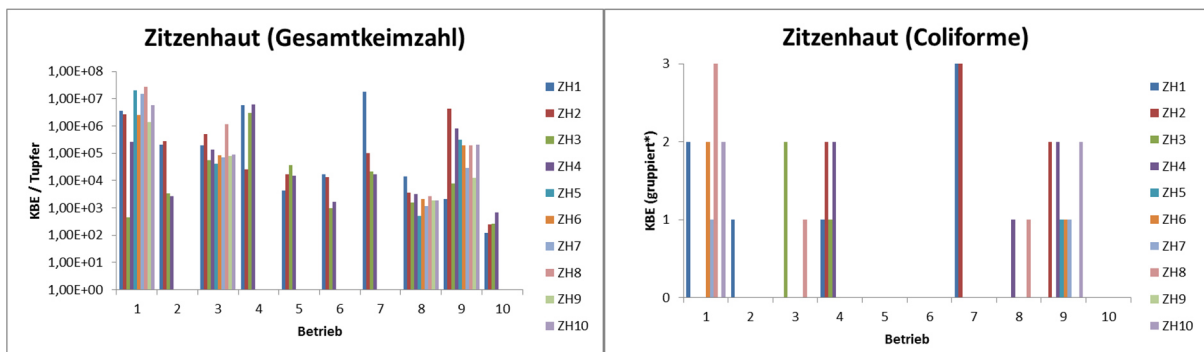


Abbildung 57: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Zitzenhäute nach Reinigung und Trocknung und vor Anlegen des Melkgeschirrs, 2. Untersuchung

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten, dass es zwischen den einzelnen Stichproben in einem Melkstand große Unterschiede gab. Es konnten aber auch generelle Tendenzen entdeckt werden, z.B. wiesen die Betriebe 5 und 6 in beiden Untersuchungen jeweils die geringsten Keimzahlen auf (Abbildung 56 und Abbildung 57) (* KBE gruppiert bedeutet: 1 \triangleq 0 – 10 KBE/100 μ l, 2 \triangleq 10 – 100 KBE/100 μ l, 3 \triangleq >100 KBE/100 μ l). Im Gegensatz zu den anderen Betrieben benutzte Betrieb 5 ein Prä-Dip und Betrieb 6 benutzte als Einziger spezielle Mehrweglappen zur Euterreinigung, deren Untersuchungsergebnisse unter 4.2.1.4 (S. 55) erläutert werden.

4.2.1.3 Blindstopfen

Zur Untersuchung der Blindstopfen wurde deren gesamte Oberfläche, die in den Melkbecher eingeführt wird, beprobt.



Abbildung 58: Blindstopfen in Desinfektionsbad, teils neu (dunkelblau), teils abgenutzt (hellblau) und mit rauer Oberfläche

Die Betriebe handhabten die Reinigung, Desinfektion und Lagerung der Blindstopfen teils unterschiedlich, was sich in den Keimzahlergebnissen widerspiegelte: Betriebe, die die Blindstopfen hinter den im Melkstand verlaufenden Rohrleitungen aufbewahrten, hatten ein schlechteres Ergebnis, als die, die die Blindstopfen in einem Reinigungs- und Desinfektionsbad lagerten. Im ersten Teilprojekt konnten auf den Blindstopfen mit der höchsten Gesamtkeimzahl auch Coliforme Keime nachgewiesen werden (Abbildung 59 und Abbildung 60).

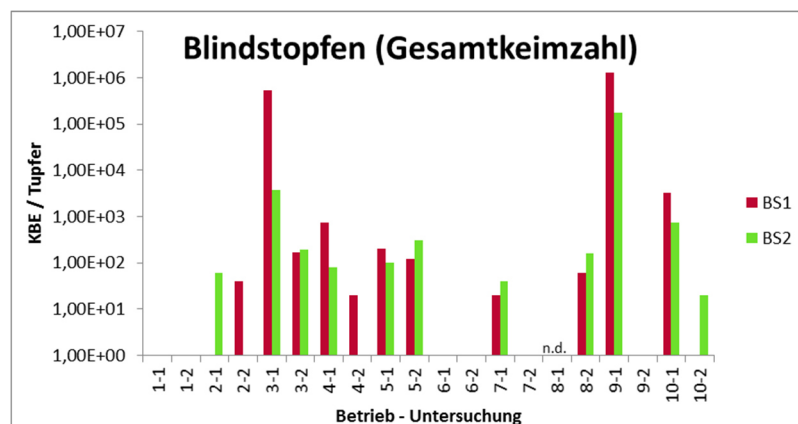


Abbildung 59: Gesamtkeimzahl der Blindstopfen, 1. und 2. Untersuchung (n.d. \triangleq nicht durchgeführt; BS \triangleq Blindstopfen)

Ergebnisse

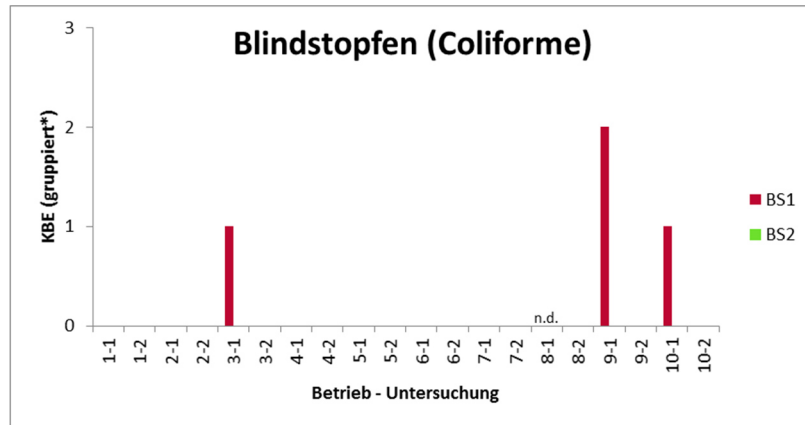


Abbildung 60: Coliformenzahl der Blindstopfen, 1. und 2. Untersuchung (* KBE gruppiert bedeutet: 1 $\hat{=}$ 0 – 10 KBE/100 μ l, 2 $\hat{=}$ 10 – 100 KBE/100 μ l, 3 $\hat{=}$ >100 KBE/100 μ l; n.d. $\hat{=}$ nicht durchgeführt; BS $\hat{=}$ Blindstopfen)

4.2.1.4 Mehrweg-Euterlappen

Die Mehrweg-Euterlappen wurden in sauberem Zustand, also bevor sie erneut mit einem Euter in Berührung kamen, in einen Probenbeutel überführt.

Es zeigte sich bei der ersten Untersuchung, dass drei von den vier Betrieben, die Mehrweg-Euterlappen benutzen, von der Gesamtkeimzahl auf einem ähnlichen Niveau liegen. Lediglich Betrieb 6 hatte geringe bis nicht detektierbare Kontaminationen (Abbildung 61).

Im zweiten Untersuchungsgang wurde bei Betrieb 5 eine Gesamtkeimzahl im Bereich von 10^{10} KBE/Lappen nachgewiesen, die anderen Betriebe lagen im Bereich von 10^4 KBE/Lappen (Abbildung 62). Coliforme Keime konnten bei Betrieb 5 in beiden Untersuchungsgängen nachgewiesen werden, bei Betrieb 7 lediglich im ersten (Abbildung 61 und Abbildung 62).

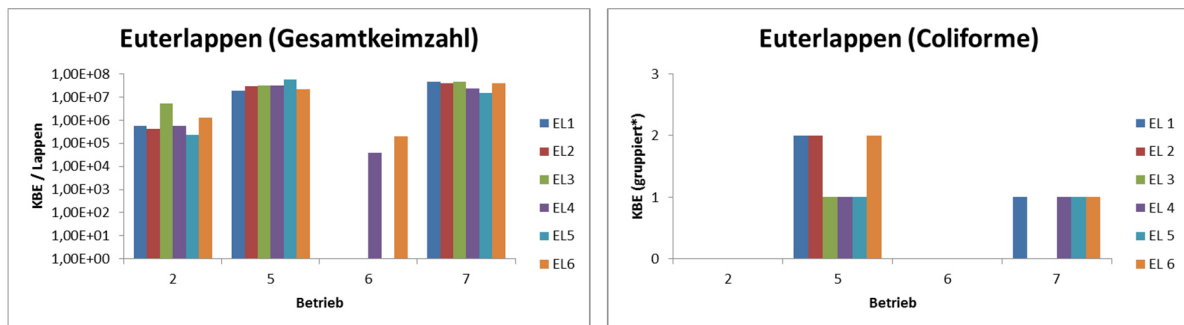


Abbildung 61: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Mehrweg-Euterlappen, 1. Untersuchung

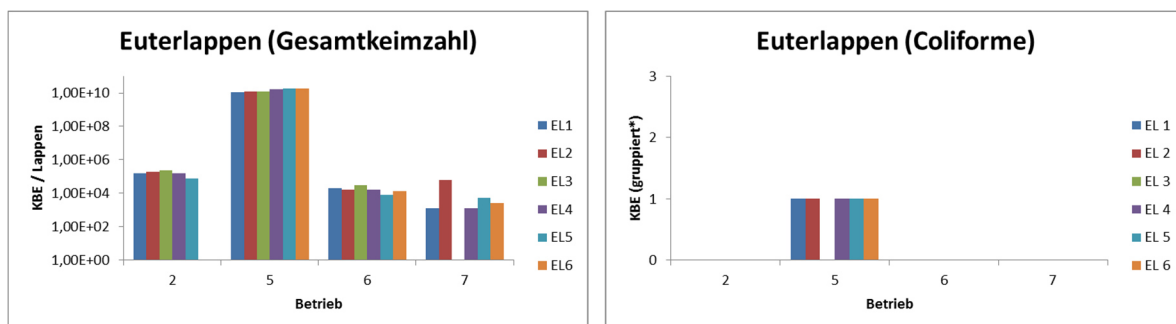


Abbildung 62: Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Mehrweg-Euterlappen, 2. Untersuchung

Ergebnisse

Betrieb 6 benutzte als einziger Betrieb filzartige Euterlappen, die im Melkkarussell in einem Waschbecken mit Desinfektionslösung lagen. Die Melker mussten für jede neue Kuh in dieses Becken greifen, was auch gleichzeitig zur Keimreduzierung der Melkerhände führte. Betrieb 7 gab bei der zweiten Befragung an, jetzt zusätzlich zu dem 90°C Waschprogramm für die Euterlappen eine Chlortablette mit in die Waschmaschine zu geben.

4.2.2 Fütterung

Im Bereich der Fütterung wurden Silage- und Kraftfutterproben gesammelt, sowie das den Tieren direkt auf der Krippe vorgelegte Futter untersucht. Ebenso wurden Elemente der Fütterungstechnik beprobt und Tränkwasserproben genommen.

4.2.2.1 Silage

Die untersuchten Silagen waren zumeist Gras- und Maissilagen, wobei jeweils eine Probe von der Anschnittsfläche genommen wurde und jeweils eine aus tiefer gelegenen Schichten (Abbildung 64).

In der ersten Untersuchung wurden zum Ende der Untersuchungsperiode Schimmelpilze in den Silagen nachgewiesen, d.h. in einer Übergangsjahreszeit. In der zweiten Untersuchung konnten nur bei den Betrieben 1 und 9 Mycele kultiviert werden, beide jeweils von einer Grassilageprobe (Abbildung 63). Sämtliche Proben zeigten keine coliforme Kontamination.

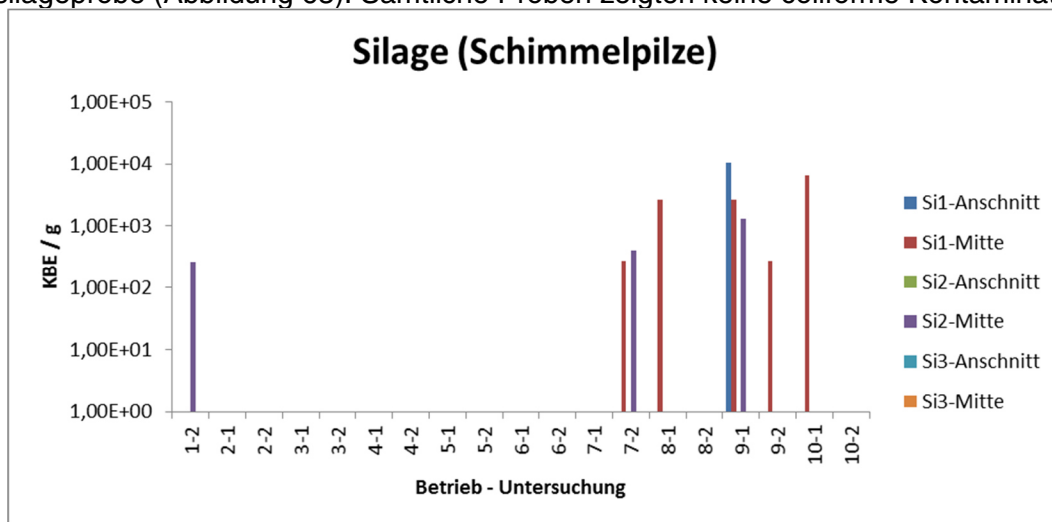


Abbildung 63: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall von Silageproben, 1. und 2. Untersuchung

Ergebnisse



Abbildung 64: Probenahme in einem Futtersilo

4.2.2.2 Krafftutter

Die Krafftutterproben wurden direkt an Ihrem Lagerort aus tiefer gelegenen Schichten entnommen und in sterile Probenbeutel überführt. Die in den Betrieben zum Teil sehr unterschiedlich verwendeten Krafftuttersorten waren u.a. Maisschrot, Körnermais, normales und pansengeschütztes Rapsschrot, Sojaschrot, Weizen, Gerste, Triticale, Melasseschnitzel, Birtreber und Grünmehlpellets.

Im ersten Untersuchungsgang lagen die Ergebnisse in einem Bereich von 10^3 bis 10^5 KBE/g. Bei den Betrieben 2 und 4 konnten coliforme Verunreinigungen festgestellt werden (Abbildung 65). Im zweiten Untersuchungsgang bewegten sich die detektierten Schimmelpilzgehalte zwischen 10^2 und 10^4 KBE/g, bei den Betrieben 3 und 5 wurden geringgradige coliforme Verunreinigungen nachgewiesen (Abbildung 66). Der am höchsten gemessene Schimmelpilzgehalt von Betrieb 6 stammte von einem bewusst ausgewählten Schimmelnest aus einem Maisschrotschlauch (Abbildung 66).

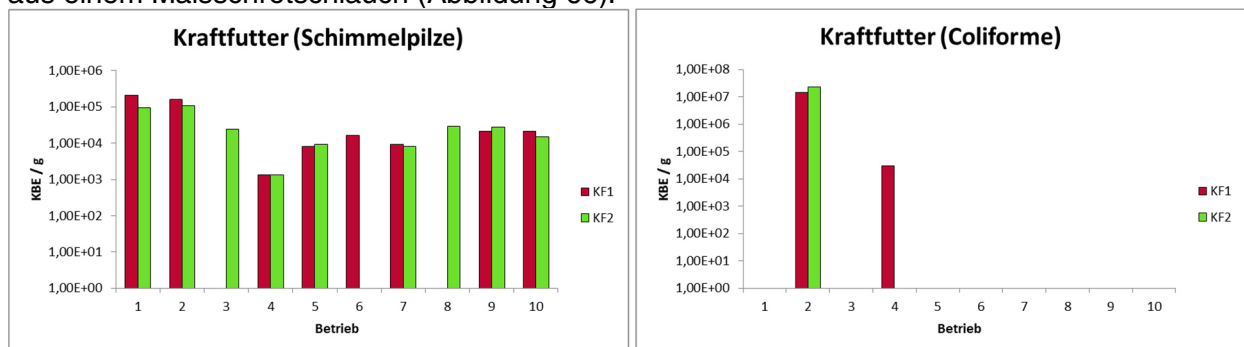


Abbildung 65: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (links) und Coliformenzahl (rechts) von Krafftutterproben, 1. Untersuchung (KF ≙ Krafftutter)

Ergebnisse

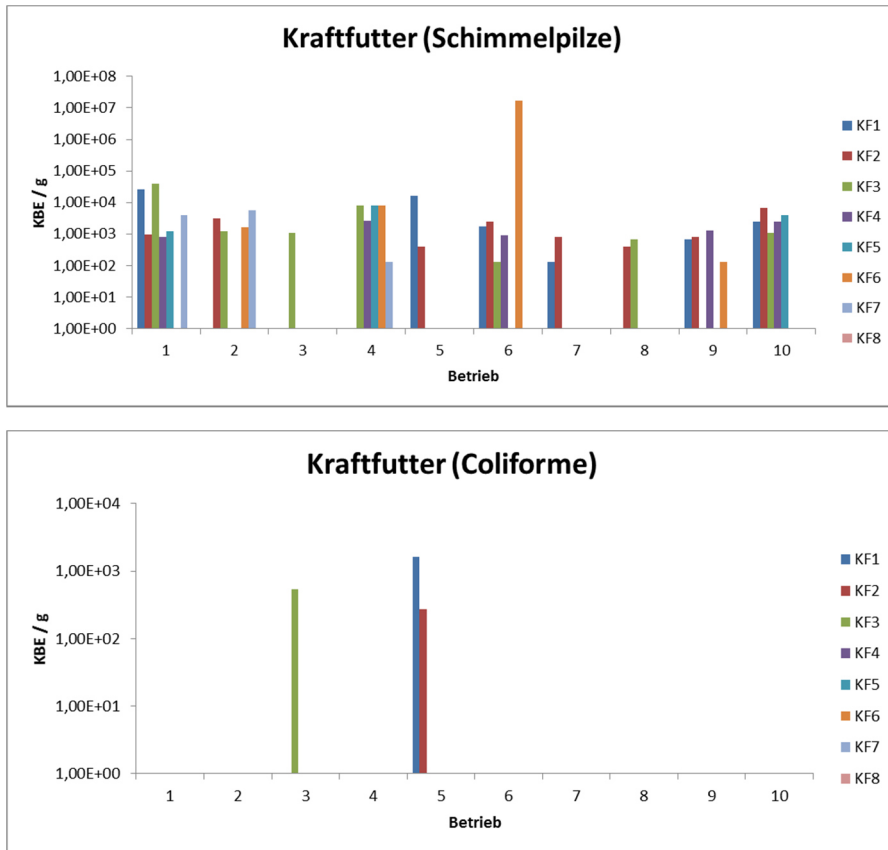


Abbildung 66: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (oben) und Coliformenzahl (unten) von Kraftfutterproben, 2. Untersuchung (KF $\hat{=}$ Kraftfutter)

4.2.2.3 Futter von der Futterkrippe

Beim Futter von der Krippe der Kühe wurden je Probe von zehn verschiedenen Stellen auf dem Futtertisch Futterproben entnommen und in einem sterilen Probenbeutel zusammengeführt, d.h. diese Proben wurden als Sammelprobe gehandhabt. Abgesehen von Betrieb 8 konnte bei allen Betrieben ein Schimmelpilzbefall des den Kühen auf der Futterkrippe vorgelegten Futters nachgewiesen werden. Coliforme Keime wurden bei Betrieb 1 und bei Betrieb 9 detektiert (Abbildung 67).

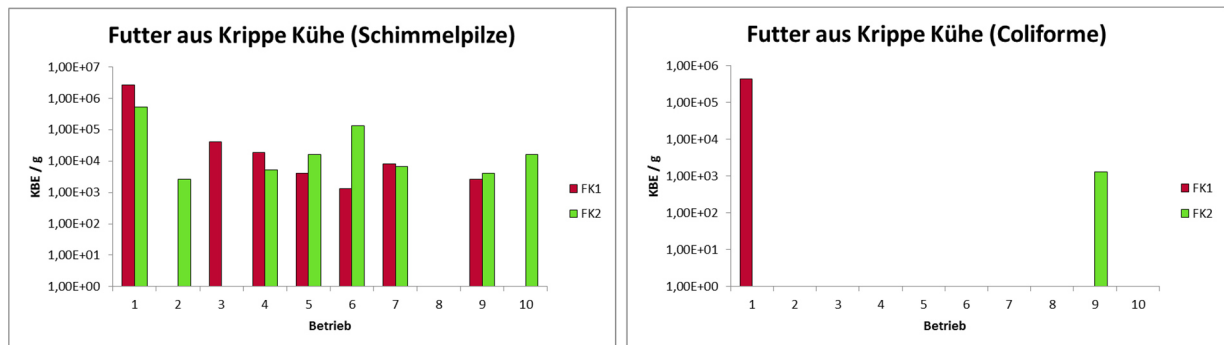


Abbildung 67: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (links) und Coliformenzahl (rechts) von Futterproben aus der Futterkrippe, 1. Untersuchung (FK $\hat{=}$ Futter Kühe)

Ergebnisse

Bei der Nachuntersuchung wurden im Rahmen der erweiterten Module bis zu 10 Poolproben genommen. Bei den Betrieben 2, 8, 9 und 10 konnten keine Schimmelpilze im Krippenfutter der Milchkühe nachgewiesen werden. Bei Betrieb 6 wurden in einer, und bei Betrieb 7 in zwei Poolproben coliforme Keime nachgewiesen (Abbildung 68).

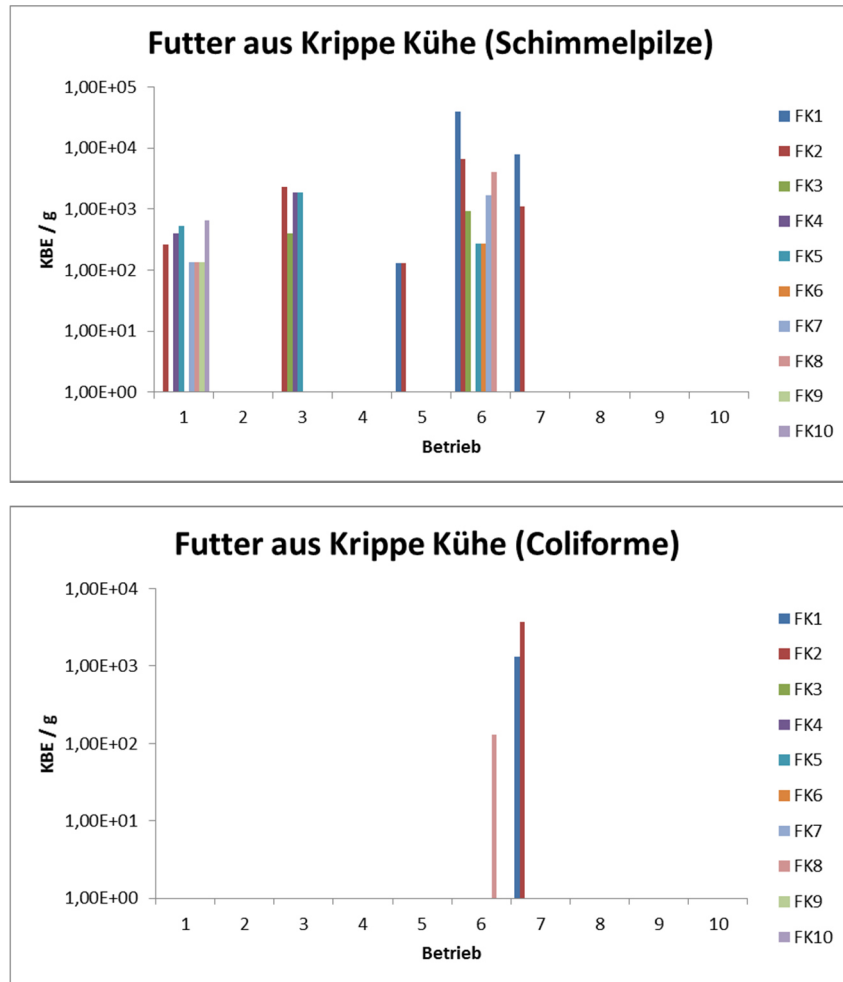


Abbildung 68: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (oben) und Coliformenzahl (unten) von Futterproben aus der Futterkrippe, 2. Untersuchung (FK $\hat{=}$ Futter Kühe)

4.2.2.4 Fütterungstechnik

Im Bereich der Fütterungstechnik wurden je nach Betriebsstruktur der Futtermischwagen, das Futterband oder der Futterschieber betupfert. Wie auch bei nachfolgenden Untersuchungen von Oberflächen gültig, galt der Grundsatz, dass pro Tupfer fünf Stellen à 100 cm² (10 x 10 cm) betupfert werden. Bei den Futtermischwagen wurde der Auswurfbereich (meist Ausgabeband), bei den Futterbändern die Futterbandoberseite und bei den Futterschiebern die Vorderseite der Schiebefläche beprobt.

Bei Elementen der Fütterungstechnik, bei denen adspektorisch ein geringeres Säuberungsintervall zu erkennen war (Abbildung 71), wurden auch höhere Schimmelpilzgehalte festgestellt. Im zweiten Untersuchungsgang wurden bei zwei Betrieben coliforme Verunreinigungen festgestellt, während die Ergebnisse bei der Primäruntersuchung negativ ausfielen (Abbildung 69 und Abbildung 70).

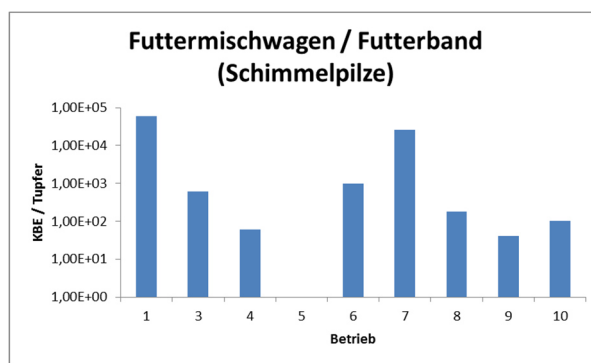


Abbildung 69: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall der Fütterungstechnik, 1. Untersuchung

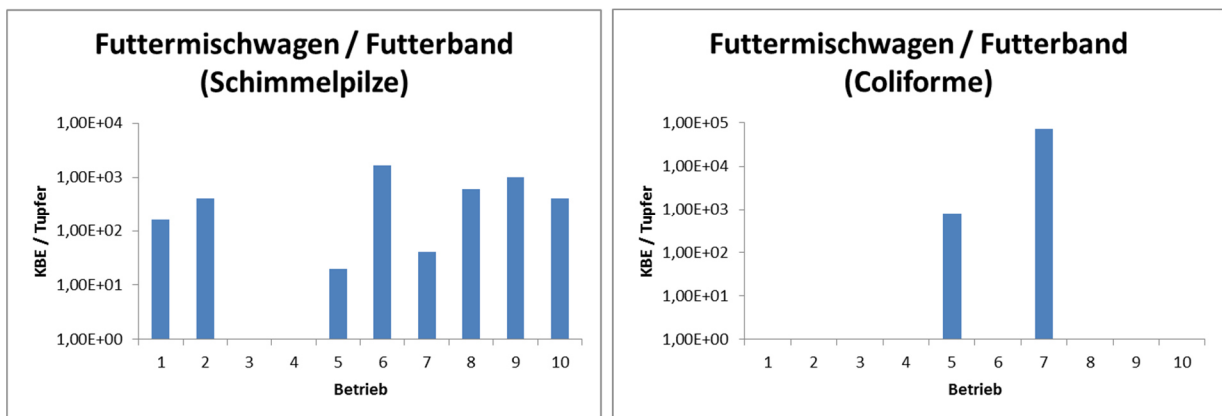


Abbildung 70: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (links) und Coliformenzahl (rechts) der Fütterungstechnik, 2. Untersuchung

Ergebnisse



Abbildung 71: Futterband eines Betriebes mit hochgradigen Futterablagerungen

4.2.2.5 Tränkwasser Kühe

Die Tränkwasserproben wurden bei der ersten Bestandsbesuchsserie stichprobenartig von der im Milchviehstall adspektorisch am hochgradigsten verschmutzten Tränke genommen. Beim zweiten Bestandsbesuch kam dann das sogenannte ‚erweiterte Tränkemodul‘ zum Einsatz, wenn bei der Voruntersuchung der Grenzwert von 10^4 KBE/ml Gesamtkeimzahl überschritten wurde.

Bei den ersten Untersuchungen reichten die ermittelten Gesamtkeimzahlen des Tränkwassers von $2,67 \times 10^1$ KBE/ml (Betrieb 5) bis $2,93 \times 10^4$ KBE/ml (Betrieb 9). Bei Betrieb 1 konnten neben einer Gesamtkeimzahl von $1,16 \times 10^4$ KBE/ml auch coliforme Keime in Höhe von $3,80 \times 10^2$ KBE/ml nachgewiesen werden. Im zweiten Untersuchungsgang wurden Gesamtkeimzahlen bis $3,06 \times 10^6$ KBE/ml (Betrieb 7) festgestellt, bei fünf Pilotbetrieben wurden coliforme Keime im Tränkwasser gefunden (Abbildung 72).

Ergebnisse

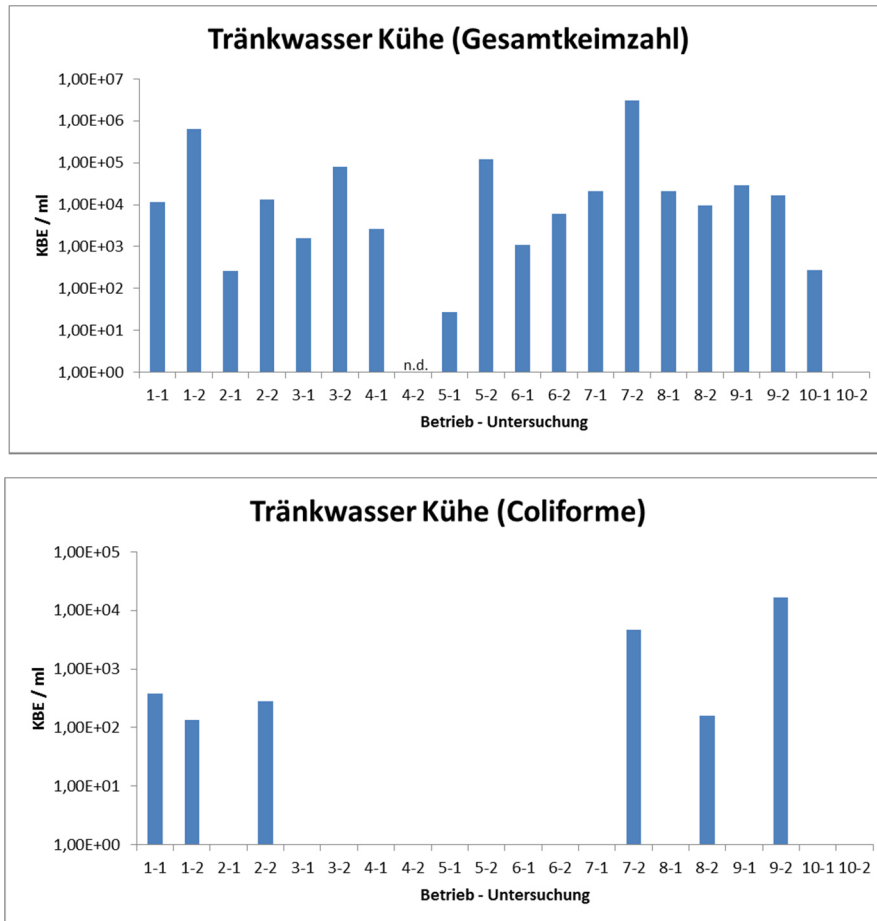


Abbildung 72: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (oben) und Coliformenzahl (unten) des Tränkwassers im Milchviehstall, 1. und 2. Untersuchung (n.d. $\hat{=}$ nicht durchgeführt)

Die grafische Darstellung der Ergebnisse in Abbildung 72 stellen jeweils die durchschnittliche Gesamtkeimzahl der beprobten Tränken im Milchviehstall dar. Wie unter 3.5.4 (S. 27) beschrieben, wurden bei Überschreitung des Grenzwerts von 10^4 KBE beim ersten Untersuchungsgang im zweiten Untersuchungsgang 20 Tränken anstatt einer betupft (sog. erweiterte Module).

In Abbildung 14 bis Abbildung 17 (ab S. 28) ist das Ergebnis des erweiterten Tränkemoduls exemplarisch für Pilotbetrieb 8 dargestellt.



Abbildung 73: Zu Untersuchungszwecken entleerte Trogränke mit starker Biofilmbildung

4.2.3 Kälber

Im Bereich der Kälberhygiene wurde das Tränkwasser der Kälber, die Tränkeimer und Tränkenuckel, Geräte der Kälbertränkezubereitung, Tränkeautomaten, Automatennuckel, gereinigte und desinfizierte Stallabteile, Arbeitsgeräte und das Futter der Kälber untersucht.

4.2.3.1 Tränkwasser Kälber

Die Tränkwasserproben wurden in den Kälberabteilen aus den jeweiligen Tränkeeinrichtungen mithilfe von sterilen 50 ml Probenröhrchen entnommen.

Im ersten Untersuchungsgang im Winter/Frühjahr 2011/12 variierten die höchsten im Kälbertränkwasser ermittelten Gesamtkeimzahlen um 10^4 KBE/ml. Im zweiten Untersuchungsgang im Sommer 2013 erreichten die höchsten Werte eine Größenordnung von 10^5 KBE/ml. Bei der ersten Untersuchung wurden in drei Betrieben coliforme Keime im Tränkwasser der Kälber nachgewiesen, bei der zweiten Untersuchung in fünf Betrieben (Abbildung 74).

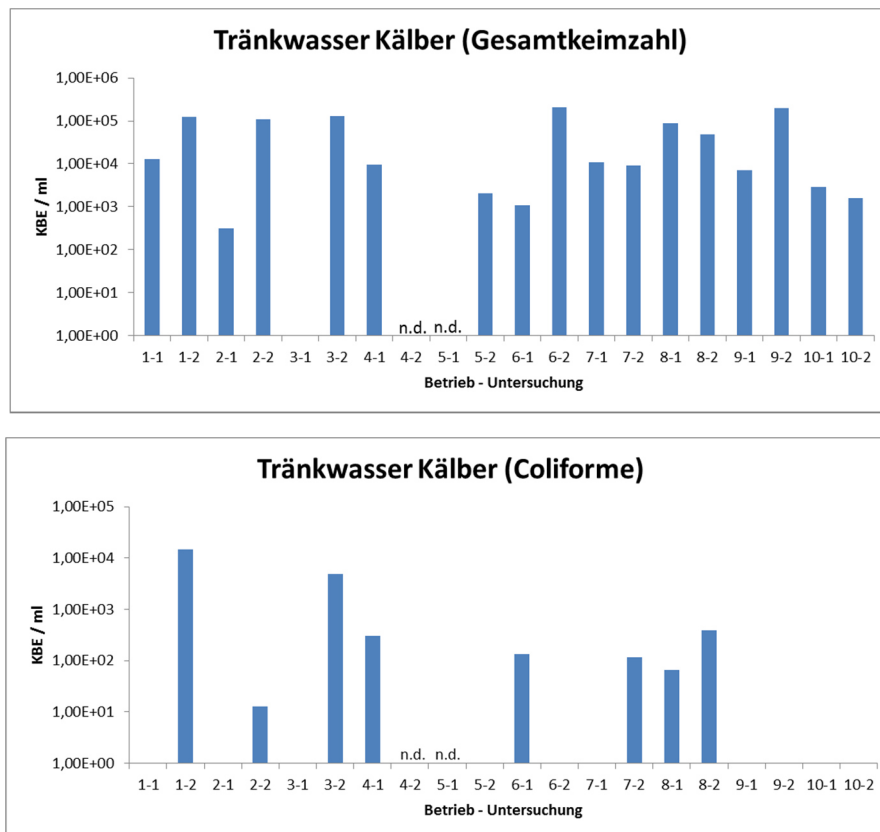


Abbildung 74: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (oben) und Coliformenzahl (unten) des Tränkwassers in den Kälberabteilen, 1. und 2. Untersuchung (n.d. ≙ nicht durchgeführt)

4.2.3.2 Tränkeimer und Tränkenuckel

Die Tränkeimer wurden vor Verfüttern der nächsten Milchmahlzeit auf der Innenseite am Eimerboden und an der Eimerwand betupfert. Bei den jeweils dazugehörigen Tränkenuckeln wurden die Innenseiten beprobt, hierzu wurde der Abstrichtupfer soweit wie möglich durch die Vorderöffnung eingeführt und an der Nuckelinnenwand kreisförmig entlanggeführt.

Bei der ersten Untersuchung der Tränkeimer und Tränkenuckel lagen die höchsten nachgewiesenen Gesamtkeimzahlen im Bereich von 10^6 bis 10^7 KBE/Tupfer und die

Ergebnisse

niedrigsten im Bereich von 10^1 bis 10^3 KBE/Tupfer. In den Pilotbetrieben, in denen in den Tränkeimern coliforme Keime nachgewiesen werden konnten, wurden selbige auch auf den Tränkenuckelinnenseiten detektiert (Abbildung 75).

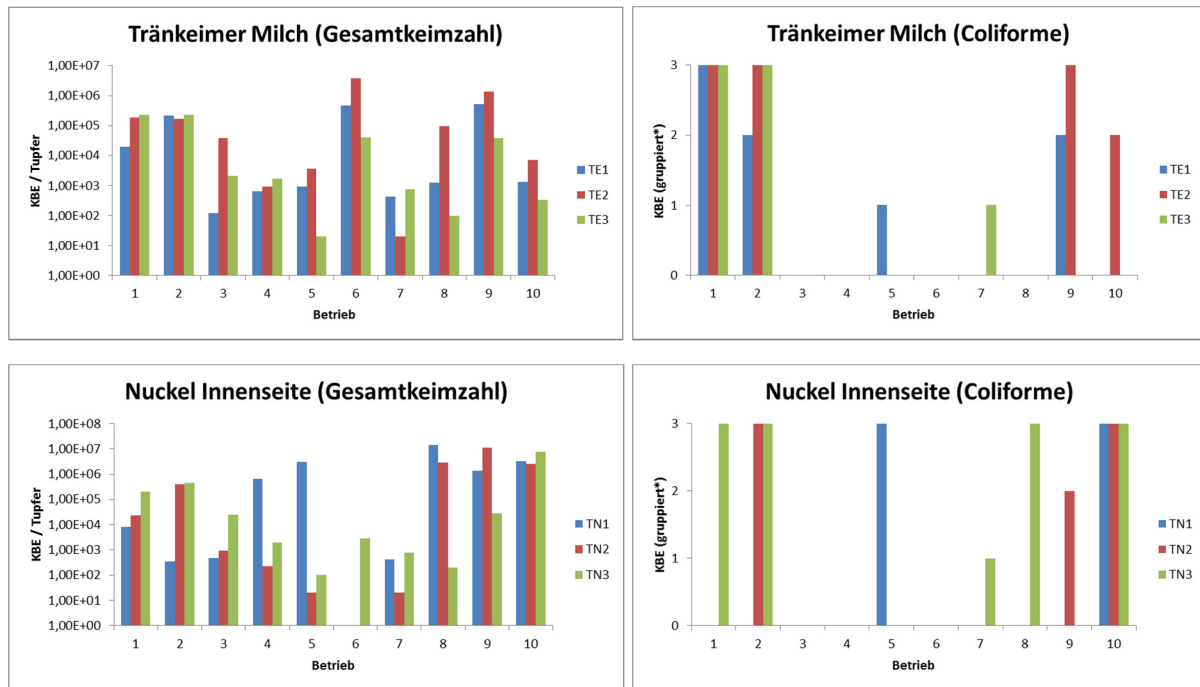


Abbildung 75: Ergebnis der Tupferprobenuntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Milchtränkeimer (oben) und der dazugehörigen Tränkenuckel (unten), 1. Untersuchung

Bei der Nachuntersuchung zeigten sich wenige Unterschiede im Vergleich zum ersten Bestandsbesuch, außer daß bei den Tränkenuckeln die nachgewiesenen Keimzahlen etwas geringer ausfielen (Abbildung 76).

Ergebnisse

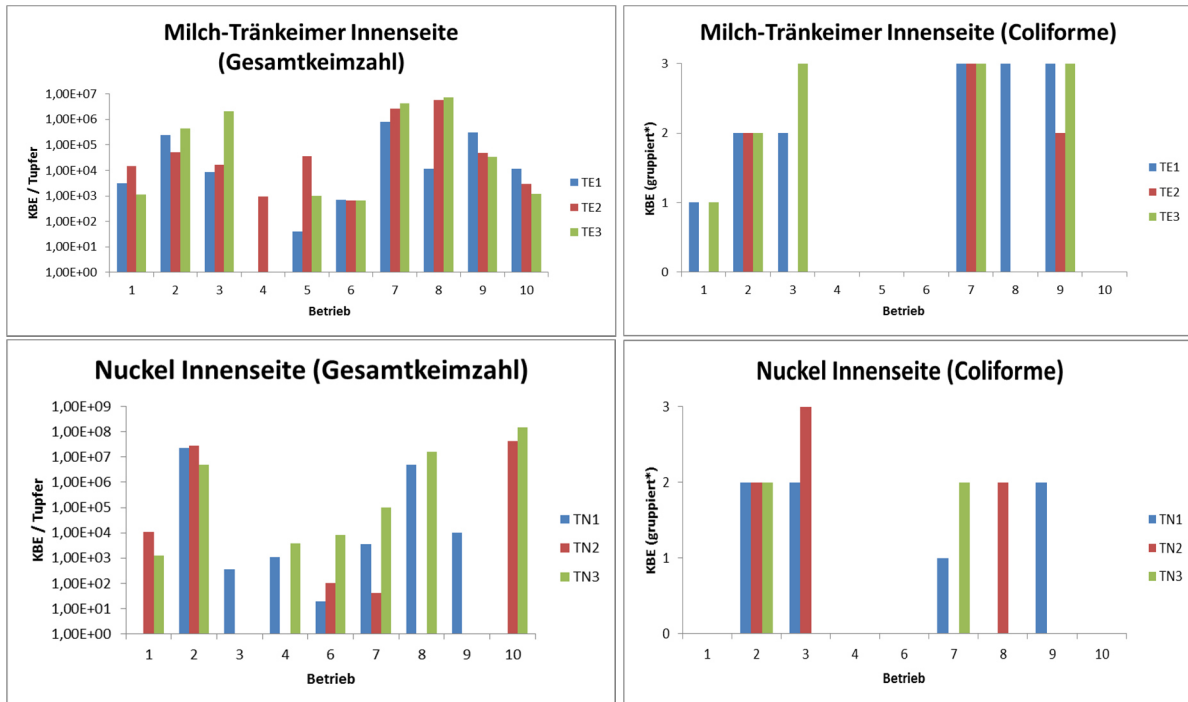


Abbildung 76: Ergebnis der Tupperprobenuntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Milchtränkeimer (oben) und der dazugehörigen Tränkenuckel (unten), 2. Untersuchung



Abbildung 77: Tränkeimer eines Betriebes, der die gesamte Belegdauer bei einem Kalb bleibt, in dieser Zeit aber nicht gereinigt und desinfiziert wird

4.2.3.3 Kälbertränkezubereitung

Als Geräte der Kälbertränkezubereitung wurden Schneebesen oder Messbecher vor ihrer Benutzung beprobt.

In Teilprojekt 1 konnte bei den Betrieben 1 und 4 keine Oberflächenkontamination auf den Instrumenten der Kälbertränkezubereitung festgestellt werden. Der Median der übrigen acht Betriebe betrug 5×10^2 KBE/Tupfer. Beim zweiten Bestandsbesuch konnten nur noch bei drei

Ergebnisse

Betrieben Oberflächenkontaminationen nachgewiesen werden (Betrieb 2: $1,07 \times 10^4$ KBE/Tupfer; Betrieb 5: $4,20 \times 10^3$ KBE/Tupfer; Betrieb 8: $1,12 \times 10^4$ KBE/Tupfer). Bei beiden Bestandsbesuchen wurden bei drei Betrieben coliforme Keime auf den Geräten der Kälbertränkezubereitung nachgewiesen, bei der zweiten Untersuchung jedoch in geringerer Quantität (Abbildung 78).

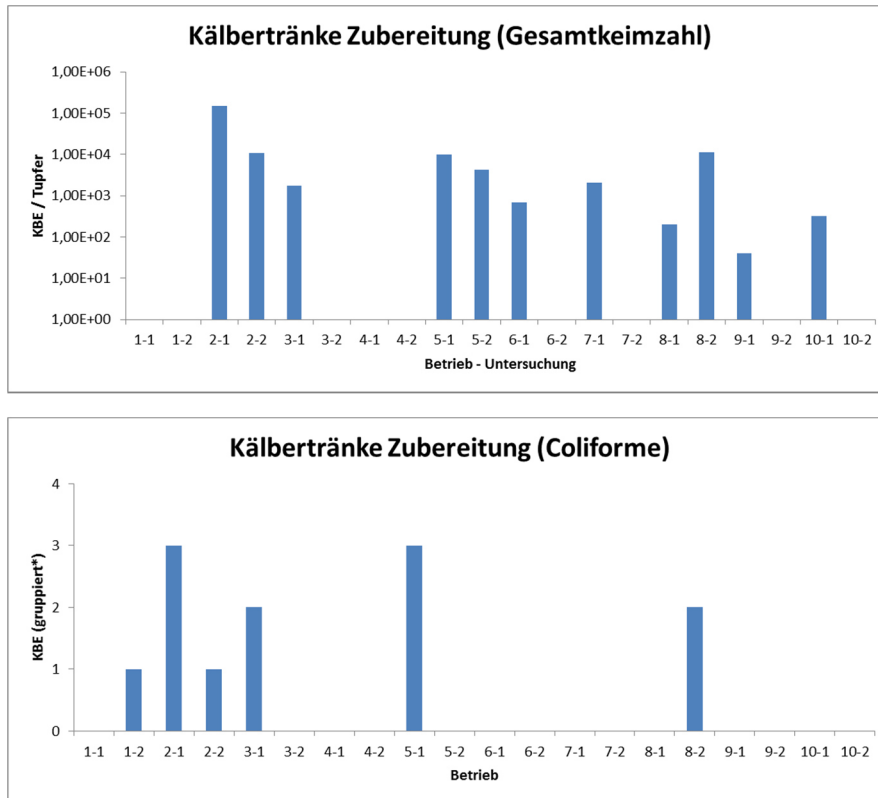


Abbildung 78: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (oben) und Coliformenzahl (unten) von Instrumenten der Kälbertränkezubereitung, 1. und 2. Untersuchung

4.2.3.4 Tränkeautomaten und Automatennuckel

Bei den Tränkeautomaten wurde die Innenwand des Mischbehälters (s.a. Abbildung 80), in dem Milchpulver und Wasser vermischt werden, beprobt. Die dazugehörigen Automatennuckel wurden analog der Tränkeeimernuckel untersucht (s. 4.2.3.2, S. 63).

Bei der ersten Untersuchung traten bei allen und bei der zweiten Untersuchung bei annähernd allen Betrieben in den Tränkeautomaten und –nuckeln Gesamtkeimzahlen über 100 KBE/100 μ l Tupferflüssigkeit auf. Es wurden auch bei annähernd allen Betrieben coliforme Keime (nach der unter 3.5.3.2 auf S. 26 deklarierten Definition) in den Tränkeautomaten sowie den dazugehörigen Tränke-automatennuckeln nachgewiesen (Abbildung 79). Adspektorisch war fast immer im Tränke-automatenmischbecher, also dort wo Milchpulver und Wasser zusammentreffen, am oberen Rand eine bräunliche Resteschicht festzustellen.

Ergebnisse

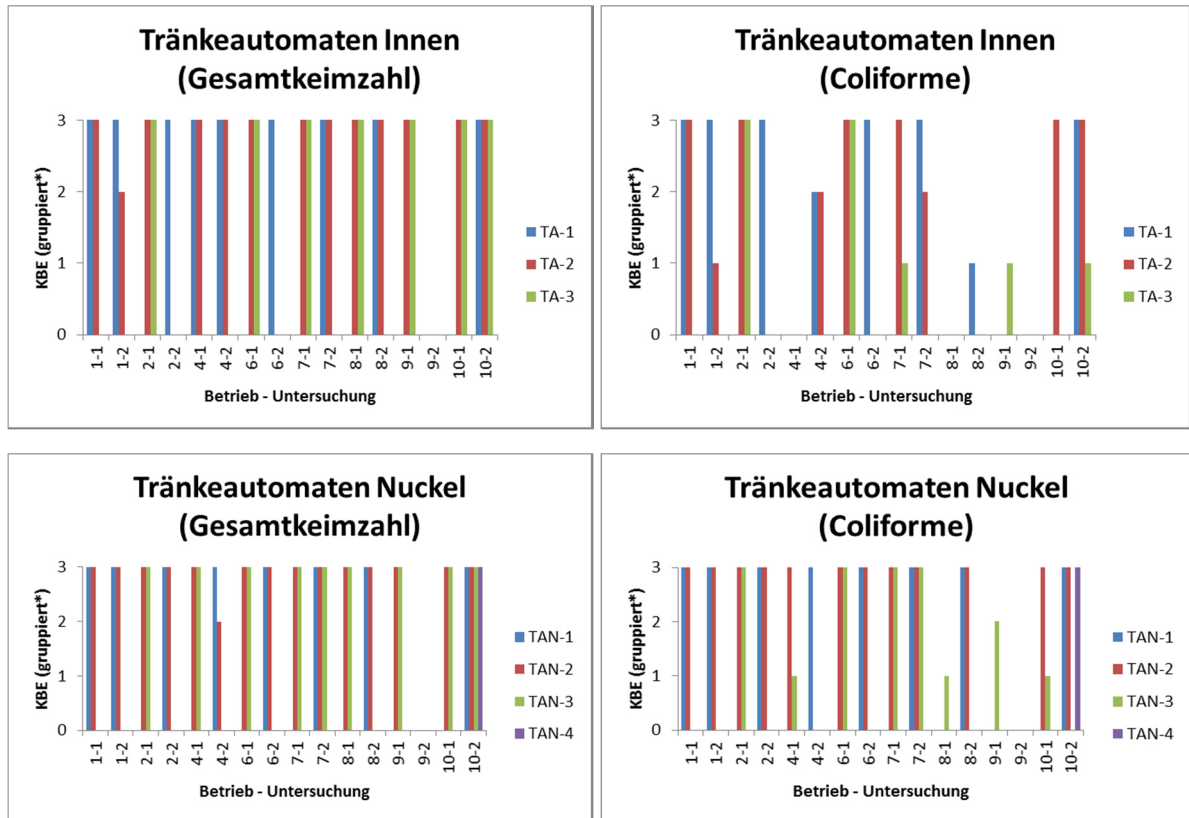


Abbildung 79: Ergebnis der Tupferprobenuntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) der Kälbertränkeautomaten und der dazugehörigen Tränkenuckel, 1. und 2. Untersuchung



Abbildung 80: vorgefundener Kälbertränkeautomat älterer Bauart, links: Mischbehälter

4.2.3.5 Gereinigte und desinfizierte Stallabteile

Die Umgebungstupfer zur Überprüfung der Reinigung & Desinfektion wurden aufgeteilt in Umgebungstupfer Wand (UT-W), Umgebungstupfer Boden (UT-B), Umgebungstupfer Gitter (UT-G) und Umgebungstupfer Iglu (UT-I). Hier wurden die die betreffenden Oberflächen in gereinigt und desinfizierten Stallabteilen vor Neubelegung beprobt.

Ergebnisse

Bei der ersten Untersuchung wurde in drei Betrieben eine Gesamtkeimzahl von mehr als 100 KBE/250 µl Tupferflüssigkeit festgestellt. Coliforme Verunreinigungen wurden in geringem Umfang bei zwei Betrieben an den Absperrgittern zwischen den Kälberabteilen nachgewiesen (Abbildung 81). Im zweiten Untersuchungsgang waren bei fünf Betrieben Gesamtkeimzahlen über 100 KBE/100 µl Tupferflüssigkeit erfasst worden. Nachweise coliformer Kontaminationen konnten erneut bei zwei Betrieben detektiert werden, dieses Mal nicht nur an den Absperrgittern, sondern auch an den Wänden, am Boden und in den Kälberiglus (Abbildung 82).

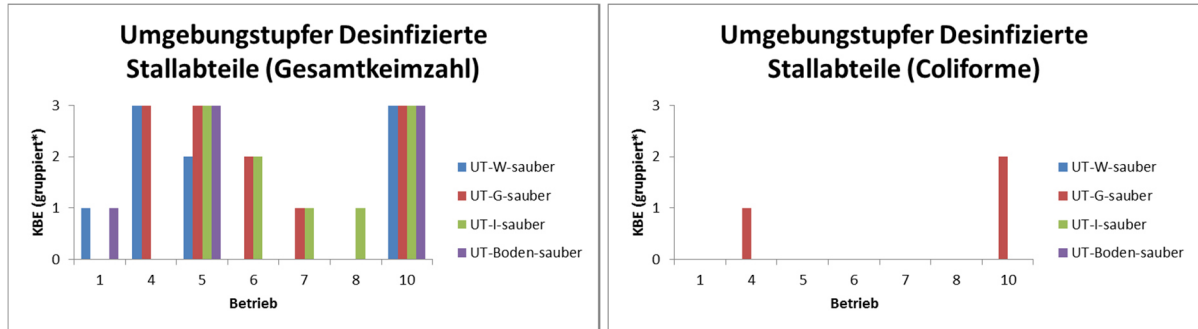


Abbildung 81: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von gereinigten und desinfizierten Kälberstallabteilen, 1. Untersuchung

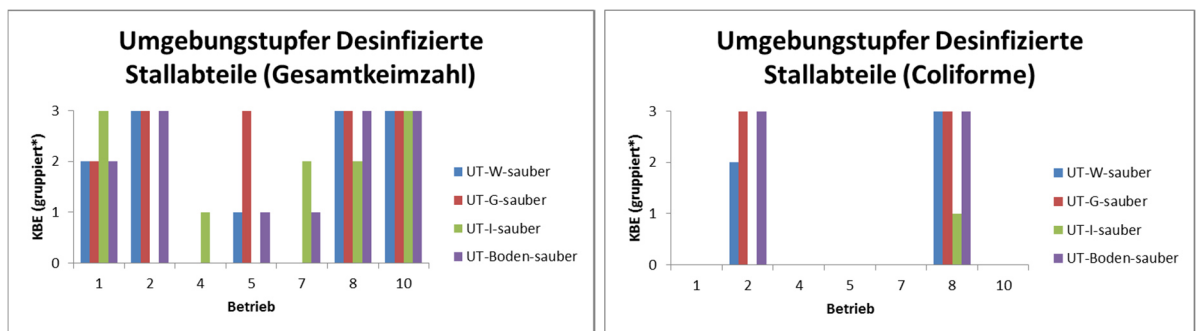


Abbildung 82: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von gereinigten und desinfizierten Kälberstallabteilen, 2. Untersuchung



Abbildung 83: Kälberiglus nach Reinigung und Desinfektion

4.2.3.6 Arbeitsgeräte

Als Arbeitsgeräte im Jungtierbereich wurde zumeist der Geburtshelfer vor der nächsten Benutzung betupfert. Falls nicht vorhanden, wurden dafür Kälberstricke/-halsbänder untersucht.

Bezüglich der Gesamtkeimzahl auf den Oberflächen der Geburtshelfer und sonstigen Arbeitsgeräten im Jungtierbereich waren bis auf 2 Ausnahmen Keimgehalte über 100 KBE/100 µl Tupferflüssigkeit zu verzeichnen. Coliforme Verunreinigungen konnten bei der ersten Untersuchung auf den Geräten von zwei Betrieben und bei der zweiten Untersuchung im Sommer bei vier Betrieben nachgewiesen werden (Abbildung 84 und Abbildung 85).

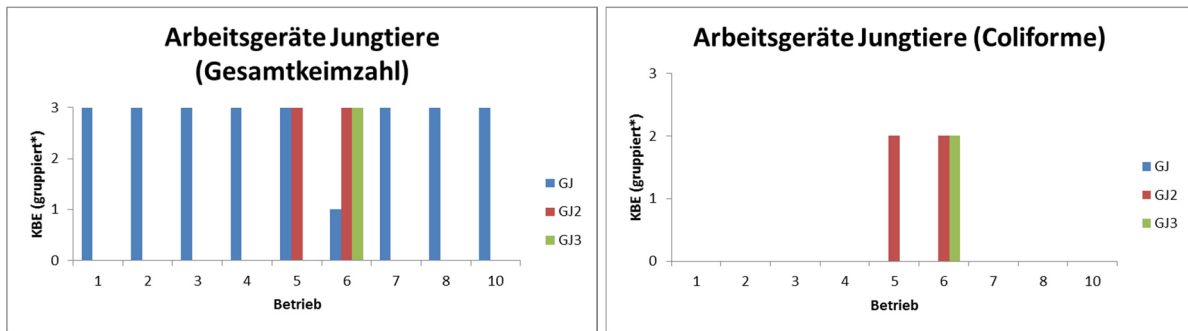


Abbildung 84: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von Arbeitsgeräten im Jungtierbereich (GJ ≙ Geräte Jungtiere), 1. Untersuchung

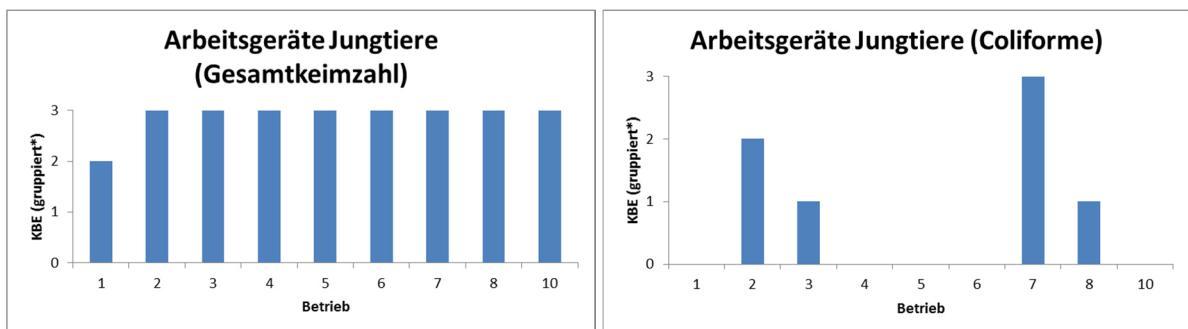


Abbildung 85: Ergebnis der Laboruntersuchung zur Gesamtkeimzahl (links) und Coliformenzahl (rechts) von Arbeitsgeräten im Jungtierbereich (GJ ≙ Geräte Jungtiere), 2. Untersuchung

4.2.3.7 Futter Kälber

Das den Kälbern in den jeweiligen Abteilen angebotene Futter wurde in sterilen Probebeuteln gesammelt und quantitativ auf Schimmelpilzbefall und coliforme Verunreinigungen hingehend untersucht.

Bei der ersten Untersuchung des Futters in den Kälberabteilen reichten die ermittelten Schimmelpilzgehalte von 10^3 bis 10^5 KBE/g, bei der zweiten Untersuchung lagen sie zwischen 10^2 und 10^7 KBE/g. In Betrieb 3 und Betrieb 5 konnte bei beiden Probenahmen kein Schimmelpilzbefall festgestellt werden. Coliforme Keime wurden bei beiden Untersuchungen in denselben vier Betrieben detektiert (Abbildung 86).

Ergebnisse

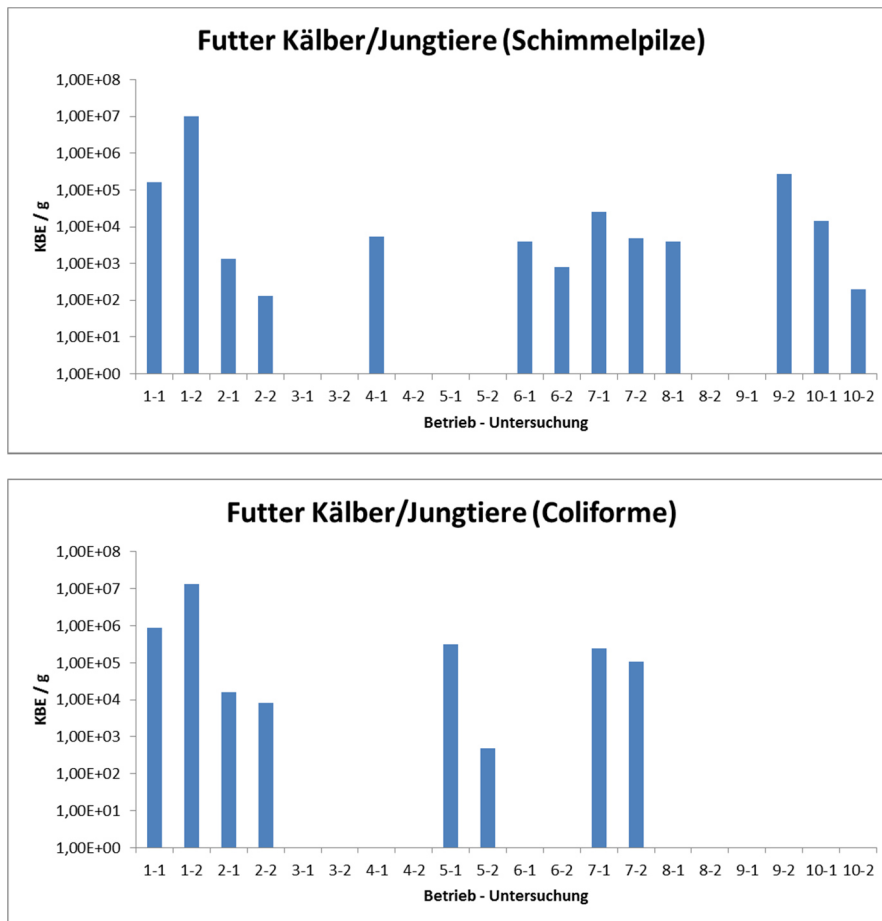


Abbildung 86: Ergebnis der Laboruntersuchung zum Schimmelpilzbefall (oben) und Coliformenzahl (unten) von Futterproben aus der Futterkrippe von Kälbern, 1. und 2. Untersuchung



Abbildung 87: Beprobte Futterkrippe eines Kälberabteils

4.3 Beispiele umgesetzter Verbesserungen

Im Folgenden seien einige Beispiele erfolgreich umgesetzter Verbesserungsvorschläge nach der initialen Schwachstellenidentifikation mittels des in dieser Arbeit entwickelten Hygienemonitoringprogramms dargestellt:

So waren infolge der ersten Bestandsuntersuchung in Betrieb 6 die zu geringe Tränkenzahl und die mangelhafte Sauberkeit der Tränken als Schwachstellen identifiziert worden (Abbildung 88).

Infolgedessen wurden mehrere neue, große Wannentränken mit Schnellablassventil installiert, deren Sauberkeit jedoch im zweiten Bestandsbesuch nur im mittleren Bereich anzusiedeln war (Abbildung 89).



Abbildung 88: Starke Biofilmbildung in den alten Tränken



Abbildung 89: Neu installierte Wannentränken mit Schnellablass, jedoch teils immer noch verschmutzt

In einem weiteren Betrieb (Betrieb 8) wurden in der ersten Bestandsanalyse festgestellt, dass in dem neu gebauten Stall keine Bürsten für die Tiere als Komfortmaterial installiert waren. Diesem Missstand wurde nach dem Beratungsgespräch Abhilfe geschaffen und im Bestand eine ausreichende Zahl entsprechender Bürsten installiert (Abbildung 90).

Ergebnisse



Abbildung 90: Neu installierte Kuhbürsten

In Pilotbetrieb 7, einem alten Stallgebäude (1200er-Anlage) mit alten Spaltenböden sowie verschlissenen Abkalbe- und Kälberbereich wurden inzwischen die Spaltenböden erneuert und gegenwärtig wird ein neuer Jungviehstall gebaut (Abbildung 91). Danach soll auch der Abkalbebereich umgebaut werden.



Abbildung 91: Neu verlegter Spaltenboden sowie neu gebauter Jungviehstall

Ein weiteres Beispiel dient der Illustration von organisatorischen Maßnahmen zur Verbesserung der haltungshygienischen Bedingungen.

In Betrieb 9 waren anlässlich der ersten Bestandsuntersuchung Mängel in der Haltungshygiene des Jungviehs festgestellt worden, hier insbesondere beim Einstreu-Regime im Bereich der Zuchtfärsen. Bei der zweiten Bestandsbegehung wurde dem gegenüber ein vorbildlich eingestreuter Zuchtfärsenstall vorgefunden (Abbildung 92).

Ergebnisse



Abbildung 92: Zuchtfärsenbereich bei der ersten (links) und bei der zweiten (rechts) Bestandsuntersuchung

Weitere Beispiele sind die Aufräuhung des Bodens im Stall durch eine Betonfräse; die Einrichtung eines neuen Kadaverlagers direkt an der Anlagengrenze; ein Austausch aller T-Stücke in einem Melkstand (wegen festgestellter erhöhter Keimzahl nach der Enddesinfektion) sowie eine damit verbundene zusätzlich eingeführte Melkzeugzwischeninfektion direkt vor Melkbeginn.

4.4 Nachweisbare Korrelationen von Haltungshygiene und Tiergesundheit

Es wurden wie unter 3.7.3 (S. 36) beschrieben diverse statistische Korrelationsberechnungen mit den gewonnenen Ergebnisdaten durchgeführt, deren Resultate im Folgenden dargestellt werden.

Mit dem Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman wurden zunächst gezielt inhaltlich zueinander passende Gesundheitsparameter (ermittelt durch Tierärztin Annemarie Englisch, Klinik für Klauentiere der Freien Universität Berlin) mit Hygienevariablen in Beziehung gesetzt (Tabelle 6 bis Tabelle 8)

Zunächst wurden die Gesundheitsvariablen „Reproduktionsrate“, „Merzungsrate“, „Mittlere Milchleistung pro melkende Kuh und Tag“ sowie die „Keimzahl“ mit den Hygienevariablen „Geburtshygiene“, „Gesamthygienekennziffer“, „Haltungs- und Verfahrenshygiene“, „Melkhygiene“, „Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion“ und „Gesamtkeimzahl nach Enddesinfektion“ verrechnet. Dabei konnten zwei auf einem 0,05 Niveau signifikante Korrelationen nachgewiesen werden, die auch kausal plausibel herzuleiten waren: Die Gesundheitsvariable „Merzungsrate“ korrelierte negativ mit den Ergebnissen der Teilhygienekennziffer „Haltungs- und Verfahrenshygiene“. Zudem korrelierte die „mittlere Milchleistung pro melkende Kuh und Tag“ negativ mit der nachgewiesenen „Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion“ der Melkgeschirre (Tabelle 6).

Tabelle 6: Ergebnisse der Rangkorrelationskoeffizientenberechnung nach Spearman, Teil 1

Gesundheitsvariable	Hygienevariable	Rangkorrelationskoeffizient
Reproduktionsrate	Geburtshygiene	① 0,42 ② -0,172
Reproduktionsrate	Gesamthygienekennziffer	① -0,17 ② -0,599
Merzungsrate	Haltungs- und Verfahrenshygiene	① -0,700* ② -0,100
Mittlere Milchleistung pro melkende Kuh und Tag	Melkhygiene	① -0,467 ② -0,060
Mittlere Milchleistung pro melkende Kuh und Tag	KBE nach Zwischendesinfektion	① -0,733* ② -0,326
Mittlere Milchleistung pro melkende Kuh und Tag	KBE nach Enddesinfektion	① -0,633 ② -0,217
Keimzahl	Gesamthygienekennziffer	① 0,285 ② -0,046
Keimzahl	Melkhygiene	① 0,084 ② -0,081
Keimzahl	Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion	① 0,310 ② 0,193
Keimzahl	Gesamtkeimzahl nach Enddesinfektion	① 0,159 ② -0,067

(① ≙ Variablen der ersten Untersuchung wurden miteinander in Beziehung gesetzt, ② ≙ Variablen der zweiten Untersuchung wurden miteinander in Beziehung gesetzt; * ≙ die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant [zweiseitig])

Ergebnisse

Des Weiteren wurden die Gesundheitsvariablen „Zellzahl“, „Anteile Tiere mit Zellzahl > 200.000“ sowie „Mastitisinzidenz“ mit den Hygienevariablen „Gesamthygienekennziffer“, „Melkhygiene“, „Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion“ und „Gesamtkeimzahl nach Enddesinfektion“ miteinander in Beziehung gesetzt. Dabei war die für die Daten der zweiten Untersuchungsreihe ermittelte positive Korrelation zwischen der „Mastitisinzidenz“ und der nachgewiesenen „Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion“ der Melkgeschirre kausal nicht unmittelbar herzuleiten (Tabelle 7).

Tabelle 7: Ergebnisse der Rangkorrelationskoeffizientenberechnung nach Spearman, Teil 2

Gesundheitsvariable	Hygienevariable	Rangkorrelationskoeffizient
Zellzahl	Gesamthygienekennziffer	① 0,317 ② -0,059
Zellzahl	Melkhygiene	① 0,000 ② -0,111
Zellzahl	KBE nach Zwischendesinfektion	① 0,367 ② -0,460
Zellzahl	KBE nach Enddesinfektion	① -0,167 ② 0,000
Anteil Tiere mit Zellzahl > 200.000	Melkhygiene	① 0,075 ② 0,034
Mastitisinzidenz	Gesamthygienekennziffer	① -0,483 ② -0,303
Mastitisinzidenz	Melkhygiene	① 0,333 ② 0,690*
Mastitisinzidenz	Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion	① -0,100 ② 0,510
Mastitisinzidenz	Gesamtkeimzahl nach Enddesinfektion	① -0,283 ② 0,417

(① ≙ Variablen der ersten Untersuchung wurden miteinander in Beziehung gesetzt, ② ≙ Variablen der zweiten Untersuchung wurden miteinander in Beziehung gesetzt; * ≙ die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant [zweiseitig])

Ergebnisse

Mithilfe der Statistiksoftware kann automatisiert jede Gesundheitsvariable mit jeder Hygienevariablen korreliert werden. Es konnte gezeigt werden, dass die Teilhygienekennziffer „Leitung, Planung und Organisation der Arbeitsprozesse“ negativ mit der Mastitisinzidenz korrelierte. Die Teilhygienekennziffern für „Futtermittel- und Tränkwasserhygiene“, für „Haltungs- und Verfahrenshygiene“ sowie die Laborergebnisse der „Gesamtkeimzahl nach Enddesinfektion“ korrelierten jeweils negativ mit der Gesundheitsvariablen „Merzungsrate“. Die „Gesamtkeimzahl nach Zwischendesinfektion“ korrelierte negativ mit der „mittleren Milchleistung pro melkende Kuh und Tag“. Ähnlich verhielten sich auch die Teilhygienekennziffern für „Biosicherheit“ zur „Keimzahl/Milch“ und „Geburtshygiene“ zur „Zellzahl/Milch“, sowie „Futtermittel- und Tränkwasserhygiene“ zur „Endometritisinzidenz“ (Tabelle 8).

Tabelle 8: Ergebnisse der Rangkorrelationskoeffizientenberechnung nach Spearman, Teil 3

Hygienevariable	Gesundheitsvariable	Rangkorrelationskoeffizient
Leitung, Planung und Organisation der Arbeitsprozesse	Mastitisinzidenz	② -0,681*
Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	Merzungsrate	① -0,683* ② -0,678*
Haltungs- und Verfahrenshygiene	Merzungsrate	① -0,700*
KBE nach Enddesinfektion	Merzungsrate	① 0,683*
KBE nach Zwischendesinfektion	Mittlere Milchleistung pro melkende Kuh und Tag	① -0,733*
Biosicherheit	Keimzahl / Milch	② -0,778*
Geburtshygiene	Zellzahl / Milch	① -0,711*
Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	Endometritisinzidenz	② -0,817*

(① ≙ Variablen der ersten Untersuchung wurden miteinander in Beziehung gesetzt, ② ≙ Variablen der zweiten Untersuchung wurden miteinander in Beziehung gesetzt; * ≙ die Korrelation ist auf dem 0,05 Niveau signifikant [zweiseitig])

Ergebnisse

Wie in Abbildung 27 (S. 38) und den einzelnen Abbildungen der Entwicklung der Teilhygienekennziffern unter 4.1.1 bis 4.1.11 (S. 39 bis S. 50) zu erkennen ist, stiegen sowohl die Gesamthygienekennziffern als auch die Teilhygienekennziffern zwischen erster und zweiter Betriebskontrolle leicht an. Um zu verifizieren, ob dieser Anstieg statistisch signifikant ist, wurde wie unter 3.7.3 (S. 36) beschrieben der Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest durchgeführt. Wenn der ermittelte p-Wert kleiner als 0,05 war, verbesserte sich der Wert von Untersuchung 1 zum Wert von Untersuchung 2 über alle zehn Betriebe hin betrachtet statistisch signifikant. Dies war bis auf Untersuchungsgang 8 „Quarantäne und Krankenisolierung“ bei sonst allen untersuchten Variablen der Fall (Tabelle 9).

Tabelle 9: Statistische Bewertung der positiven Entwicklung („Verbesserung“) der Gesamthygienekennziffer und der Teilhygienekennziffern mittels des Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtests

Untersuchte Variablen (jeweils paarweise Berechnung Untersuchung 1 mit Untersuchung 2 aller 10 Betriebe)	p-Wert nach einseitigem Wilcoxon-Vorzeichen-Rangtest
Gesamthygienekennziffer	0,0010
Biosicherheit	0,0078
Reinigung und Desinfektion	0,0010
Futtermittel und Tränkwasserhygiene	0,0010
Tierkörperbeseitigung, Abprodukte und Entwesung	0,0010
Haltung- und Verfahrenshygiene	0,0010
Stallklima	0,0020
Transporthygiene	0,0156
Quarantäne und Krankenisolierung	0,1563
Geburtshygiene	0,0039
Melkhygiene	0,0020
Leitung, Planung und Organisation	0,0313

(p-Wert < 0,05 bedeutet, dass sich die Werte statistisch signifikant verbessert haben)

5 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurde ein kennzifferbasiertes Hygienemonitoringprogramm für Milchviehbetriebe entwickelt und erprobt. In 10 sächsischen Milchviehanlagen wurde der betriebliche Hygienestatus evaluiert, Empfehlungsmaßnahmen ausgesprochen sowie die Wirksamkeit des Untersuchungssystems überprüft. Im Folgenden werden die gesammelten Erfahrungen mit dem vorgestellten System diskutiert.

5.1 Hygienemonitoring und mikrobiologische Laboruntersuchungen als Instrumente der tierärztlichen Bestandsbetreuung

Die Bewertung des Hygienestatus der Betriebe erfolgte anhand eines Evaluierungsbogens und durch mikrobiologische Laboruntersuchungen. Im Gegensatz zu den meisten unter 2.3.2 (S.10) vorgestellten Bewertungssystemen (BQM [76]; GQS-SN [77]; IBEN, 1998 [78]; QS [79]; IKB [80]) wurden keine Checklisten verwendet, sondern der gesamtbetriebliche Hygienestatus wie in den ehemaligen Normen TGL 36422/01 und TGL 36422/02 [87, 88] sowie von SOMMERFELD (2012) [75] anhand von Kennziffern evaluiert. Begleitend dazu wurden Laboruntersuchungen durchgeführt, die die mikrobiologische und hygienische Realität von Milchviehbetrieben darstellen. Solche systematischen Laboruntersuchungen, die versuchen die Hygienepaxis eines Milchviehbetriebes ganzheitlich zu erfassen, gab es in dieser Form bisher noch nicht.

Die Entwicklung der Werte der Gesamthygienekennziffern (s. Abb. 27, S.38) hin zu einer leichten Verbesserung zeigte, dass die Betriebe prinzipiell dazu bereit und in der Lage sind, Optimierungen anzustreben und dass die Kombination aus zwei Bestandsanalysen und einer dazwischengeschalteten Empfehlung samt Gespräch wirksam sein kann. Analog der Ergebnisse des von SOMMERFELD (2012) erprobten Herdenhygienemonitoringsystems beim Schwein [75] waren teilweise jedoch auch nur geringe Unterschiede zwischen den Untersuchungsergebnissen des ersten und zweiten Bestandsbesuchs zu konstatieren.

Beim ersten Untersuchungspunkt „Biosicherheit“ bestätigten die Ergebnisse die Feststellungen von BUTTARS et. al (2006), dass sich im Bereich der Milchviehhaltung die Betriebe nicht konsequent vor dem Eintrag von Tierseuchenerregern schützen [21]. Besonders der ungehinderte Zugang zu sensiblen Bereichen des Betriebsgeländes stellt ein großes Risiko dar. Dabei ist es eigentlich unklar, wieso die Milchviehbetriebe nicht viel mehr Maßnahmen zur Biosicherheit ergreifen, wenn man die schwerwiegenden möglichen Konsequenzen in Betracht zieht. Ähnlich HOE und RUEGG (2006) ließ sich feststellen, dass die größeren Anlagen zumindest von den baulichen Voraussetzungen bzw. von der Planung der Anlagen her mehr Biosicherheitskriterien erfüllten als kleinere Betriebe [20]. Es ließ sich aber auch feststellen, dass die Qualität und konsequente Umsetzung der Biosicherheitsmaßnahmen neben der Größe der Anlagen maßgeblich durch das Management mit beeinflusst wird. Unter dem Begriff Risiko versteht man die Eintrittswahrscheinlichkeit multipliziert mit der Schadenshöhe. Wenn man bedenkt, dass teilweise betriebsfremde Personen die Stallungen betreten, vorher und nachher andere Betriebe aufgesucht haben und zwischendurch weder Kleidung noch Schuhwerk wechseln, erscheint der potentielle Eintritt infektiöser Agentien, die allein schon durch die Luft an Staubpartikel gebunden oder als Aerosol kilometerweit verbreitet werden können, nicht gänzlich unwahrscheinlich. Der Verlust bei einer Tierseuche kann mehrere Millionen Euro betragen. Demnach setzen sich die Betriebe, die Ihren Tierbestand nicht konsequent schützen, einem hohen Risiko aus. Direkt ablehnende Haltungen bezüglich zur Notwendigkeit von Biosicherheitsmaßnahmen konnten

nicht verzeichnet werden, viele Vorschläge bzw. Beurteilungskriterien wurden seitens einiger Betriebsleiter jedoch ähnlich LISTE (2012) als nicht angemessen angesehen [22].

Im Bereich der Reinigung und Desinfektion konnten ähnliche Tendenzen festgestellt werden (s. Abb. 31, S.40). Während viele Betriebe die Durchführung von Reinigungs- und Desinfektions-Maßnahmen auf einem hohen Niveau betreiben gibt es auch einige, die auf wichtige Vorkehrungen verzichten. Als Beispiele hierfür sind das Fehlen von Desinfektionsdurchfahrwanen und Stiefelwaschanlagen zu nennen. Im Kälberbereich zeigten sich deutliche Unterschiede bei der Untersuchung von Umgebungstupfern desinfizierter Stallabteile (s. Abb. 81 und 82, S.68). Es wurden in vermeintlich saubereren Abteilen noch immer deutliche Oberflächenbesiedelungen nachgewiesen. Dies kann unter anderem daran liegen, dass teilweise nur gekärchert wird und dass viele Oberflächen schwierig zu reinigen und zu desinfizieren sind. Auch die von BÖHM (1998) beschriebenen limitierenden Faktoren wie rauhe Oberflächen, organisches Einstreumaterial und jahreszeitlich bedingte niedrige Temperaturen waren in den untersuchten Betrieben vorzufinden [26]. Solche Gegebenheiten können problematisch werden, wenn man z.B. im Rahmen eines Sanierungsprogrammes versuchen wollte, einen Erreger zu eradikieren. Auch die im Tierseuchenfall nach Tiergesundheitsgesetz [28] vorgeschriebenen Desinfektionsmaßnahmen können dann nicht mehr vollumfänglich wirken.

Bei den Untersuchungen zur Futtermittel- und Tränkwasserhygiene konnten verschiedene Fütterungssysteme verglichen sowie saisonale Besonderheiten aufgezeigt werden. In den Silageproben, die während der Übergangsjahreszeiten genommen wurden, konnten Schimmelpilze nachgewiesen werden (s. Abb. 63, S.56). Die übrigen Ergebnisse zeigten, dass die Silierung des Futters im Sinne der Futtermittelkonservierung aus mikrobiologischer Sicht gut funktioniert und von den Betrieben beherrscht wird. Insgesamt ließ sich feststellen, dass die Betriebsleiter die von SCHUENEMANN et. al. (2011) beschriebene Notwendigkeit erkannt haben, dass ihre Kühe ihr volles genetisches Potential zu einer hohen Milchleistung nur unter optimalen Fütterungsbedingungen entfalten können [29], zu denen auch eine gute Futtermittelhygiene gehört. Die teilweise erhöhten Schimmelpilzgehalte der Futterproben, die direkt von der Futterkrippe genommen wurden (s. Abb. 67 und 68, S.58-59) können darauf hindeuten, dass Futterreste teilweise nicht gänzlich entfernt werden können und dort unter Umständen längere Zeit verweilen und verderben. Es kann dann wieder zu einer Vermischung dieses Futters mit der aktuellen Ration kommen und letztendlich zur Aufnahme durch die Tiere. Auch auf Futterbändern, an den Schiebeflächen der Futterschieber sowie in den Futtermischwagen wurden auf einigen Betrieben Futterreste bzw. Futterverkrustungen festgestellt. Quantitativ ist der auf diesen Wegen erfolgende Eintrag von verdorbenem Futter in die Ration sicherlich zu vernachlässigen, aber z.B. Mykotoxine können schon in geringen Dosierungen Wirkungen auf die Tiere, wie u.a. die Fruchtbarkeit, ausüben. Von daher sollten auch diese Oberflächen regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Ob die Landwirte in letzter Konsequenz verinnerlicht haben, dass die Futtermittelhygiene und -qualität ähnliche Auswirkungen auf die Herdengesundheit haben kann wie die von GOFF (2006) aufgezeigten negativen Folgen einer Fehlernährung für die Funktionalität des Immunsystems und damit einhergehenden erhöhten Krankheitsinzidenzen [30], bleibt abzuwarten.

Die Tränkwasseruntersuchungen zeigten, dass in den meisten Fällen die mikrobiologischen Empfehlungen für Tränkwasserqualität der SCHOTHORST FEED RESEARCH (2006) nicht überschritten wurden [96]. Bei einigen Betrieben war die Ausbildung eines Biofilms in den Tränken festzustellen (s. Abb. 76). Vom Arbeitsablauf unterliegt die Reinigung der Tränken oft dem sog. „Treiber“, d.h. der Arbeitskraft, die die Kühe zu den Melkzeiten in den Melkstand treibt. Diese Arbeit wird oft unter Zeitdruck verrichtet. Nebenbei sollen die Treiber die Tränken entleeren und reinigen, die Liegeflächen abschieben und einstreuen. Da in diesem

Arbeitsrhythmus zuweilen wenig Zeit und Aufmerksamkeit vorhanden ist, um jede Tränke vollständig zu entleeren und auszubürsten, wäre es vermutlich sinnvoll, die Reinigung der Tränken vom Arbeitsablauf des Kuhtreibens zu entkoppeln. Gleichzeitig ist auch das Personal für die Wichtigkeit einer guten Tränkenhygiene zu sensibilisieren. Nach den Ausführungen des NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2001) ist der direkte Effekt coliformer Verunreinigung von Tränkwasser auf die Gesundheit von Kühen unbekannt. Es gibt bisher keine bekannten weit verbreiteten Produktionseinbrüche im Mastrinder- und Milchviehbereich, die allein durch die Aufnahme von Tränkwasser geringerer Qualität verursacht wurden. Dennoch kann die Tränkwasserqualität die Produktion und die Tiergesundheit negativ beeinflussen und sollte bei der systematischen Untersuchung solcher Problemfelder mit berücksichtigt werden [31]. Die Ergebnisse des Untersuchungspunktes Tränkwasserhygiene zeigten, dass zumindest die Wichtigkeit der Wasserverfügbarkeit für die Tiergesundheit und für die Milchproduktion immer mehr berücksichtigt wird, die reine Tränken- und Tränkwasserhygiene hingegen nicht immer die oberste Priorität hat.

Wenn die Gesamtkeimzahl einer Tränkwasserprobe 10^4 KBE/ml bei der ersten Tränkwasseruntersuchung überschritten wurde, wurden beim zweiten Bestandsbesuch alle Tränken im Milchviehstall beprobt und evaluiert (sog. erweitertes Tränkenmodul). Nach dem gleichen Prinzip wurde bei den Futterproben, die direkt von der Futterkrippe genommen wurde, verfahren: Wurden in der TMR erhöhte Schimmelpilzgehalte oder Coliformenzahl nachgewiesen, wurden wesentlich mehr Proben gesammelt, um die Komponente herauszufinden, die die Grenzwertüberschreitung verursacht hat. Die Anwendung dieser erweiterten Module verursachte einen nicht unerheblichen Mehraufwand bei der Probengewinnung und –auswertung. Sie können ein wichtiger Ansatz sein, wenn das in dieser Arbeit entwickelte Hygienemonitoringprogramm zukünftig flächendeckend angewendet wird. Aus Kosten- und Zeitgründen könnten die Laboruntersuchungen bei Erstuntersuchungen von Beständen stichprobenartig erfolgen. Im Falle einer Grenzwertüberschreitung würden dann tiefergehende Untersuchungen in Form der erweiterten Module durchgeführt werden.

Bei der Tierkörperbeseitigung verfahren die Betriebe teilweise sehr unterschiedlich. Zwei Betriebe wiesen keine ausgewiesenen Kadaverlager auf bzw. gaben die Mistplatte als Kadaverlager an. Viele der Betriebe haben historisch bedingt ein Kadaverlager, welches an der Anlagengrenze liegt und auch von außerhalb durch die Fahrzeuge der Tierkörperbeseitigungsanstalt angefahren werden kann. Beim Aproduktmanagement gab es für die Betriebe insgesamt wenige Punktabzüge, da dieses Themengebiet von behördlicher Seite bereits reglementiert ist und regelmäßig überprüft wird. Dies ist besonders wichtig, da die u.a. von TOTH (2013) nachgewiesene hohe Prävalenz von Pathogenen in tierischen Faeces und gelagerten Abprodukten auch schwerwiegende Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit haben können [35]. Im Bereich der Entwesung zeigten sich Möglichkeiten zur Optimierung auf. Die Schädlingsbekämpfung und deren Planung und Dokumentation wurde häufig von den Landwirten in Eigenregie durchgeführt. Dies führte zu Ergebnissen, die sich von Betrieb zu Betrieb wesentlich unterschieden. Eine professionelle Schadnagerbekämpfung durch externe Firmen kann hier von Vorteil sein, da zum Beispiel genaue Köderpläne, regelmäßige Wartung der Fallen sowie eine gute Dokumentation erfolgen. Gleiches gilt für die Fliegenbekämpfung. Die Vogelbekämpfung stellt für die Betriebe eine große Herausforderung dar. Klimatisch ist eine offene Bauweise erwünscht, die ihrerseits auch die schon von HUGÉ (1954) geforderten Bekämpfungsmaßnahmen gegen Schadnager erschwert [38]. Durch die Stalltore fahren sehr oft große landwirtschaftliche Fahrzeuge, Schwalben und Greifvögel stehen unter Naturschutz und abweisende Warntöne verlieren mit der Zeit ihre Wirkung. Es existieren keine praxistauglichen und nachhaltigen Konzepte zur Vogelbekämpfung, den Landwirten bleiben für den Moment nur individuelle Lösungen.

Im Vergleich zu den anderen gewerbsmäßig gehaltenen Nutztierarten geht es den Milchkühen aus der Sicht der Verbraucher besser, als beispielsweise den Tieren in der intensiven Geflügel- und Schweinehaltung. Dies spiegelt sich unter anderem in der medialen Berichterstattung wider, die eher selten kritische Beiträge zu Rinderhaltungen zeigen, sowie in der Offenheit der Betriebe gegenüber Besuchern. Es werden offene Hofstage veranstaltet und Führungen für Besuchergruppen und Schulklassen durch den Stall angeboten. In den großen Schweineanlagen und Geflügelbetrieben wäre so etwas unvorstellbar. Die Mehrheit der Verbraucher in Deutschland hat keine realistischen Vorstellungen über moderne intensive Nutztierhaltung. Trotz dieser in der Milchviehhaltung anzutreffenden guten Ausgangsposition gibt es auch hier viele Möglichkeiten zur Optimierung. Der Zustand und die Sauberkeit der Laufgänge und Liegeboxen sowie deren Maßhaltigkeit waren die Hauptkritikpunkte an der Haltungshygiene. Dabei bestimmt nach FREGONESI et. al. (2007) die Liegeplatzqualität maßgeblich das Liegeverhalten [41]. Die meisten der untersuchten Betriebe benutzten kein organisches Einstreumaterial in tiefeingestreuten Liegeboxen, was aus hygienischer Sicht sicherlich besser ist, da Untersuchungen von HOGAN et. al. (1989) zeigen konnten, dass organisches Einstreumaterial hohe Keimzahlen aufweist und der Kontaminationsgrad der Einstreu signifikant mit der Inzidenz klinischer Mastitiden während der Laktation zusammenhängt [42]. Glücklicherweise wird vielen Landwirten immer mehr bewusst, dass optimal gehaltene Kühe mehr Milch geben und weniger Kosten verursachen, so dass auch ein ökonomischer Anreiz für Verbesserungen vorhanden ist. Die Pilotbetriebe, die teilweise noch mit sehr alten Bauhüllen arbeiten, sind bemüht, durch Umbauten und Neubauten den Ansprüchen der immer großrahmiger werdenden Tiere zu entsprechen. Bei der Fressplatzgestaltung wird das empfohlene Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 jedoch meist nicht erreicht. Für eine optimale Futteraufnahme wäre es besser, wenn alle Tiere ihrem natürlichen Herdentrieb folgen könnten und zeitgleich Platz am Futtertisch fänden (ALBRIGHT, 1993)[43].

Im Bereich der Kälberaufzucht wurde in fast jedem Betrieb unterschiedlich verfahren. Viele Betriebe nutzen Kälberglus als erste Unterbringung, einige noch Hochboxen. Sogar Schalen- und Trogränkung wurden in einem Betrieb noch praktiziert. Bei der Beprobung von Tränkeemern und Tränkenuckeln wurden bei einigen Betrieben coliforme Verunreinigungen festgestellt, ebenso bei Geburtshelfern und Tränkeautomaten. Dies kann an der Reinigungspraxis für diese Arbeitsutensilien liegen aber auch an einer denkbaren Rekontamination. Die sog. „Kälberküchen“ sind oft in direkter Nähe zu den eingestreuten Kälberabteilen, in denen viel Staub entsteht. Zudem herrscht arbeitsbedingt sehr viel Bewegung zwischen den Kälberabteilen und der Kälberküche. Ein keimarmes Milieu wird realistisch betrachtet in einer solchen Umgebung nicht zu erreichen sein, obwohl je nach Personal und Ausstattung entweder mehr oder auch weniger auf allgemeine Hygiene, Ordnung und Sauberkeit geachtet werden kann. Dabei hat nach KLEIN-JÖBSTL et. al. (2014) auch die Hygiene einen wichtigen Einfluss auf die Kälbergesundheit [44].

Bei der Begutachtung der verschiedenen Haltungsabschnitte der Milchkühe fiel auf, dass die optimale Haltung der Jungrinder nicht immer die notwendige hohe Priorität im Betriebsablauf hat. Die Unterbringung erfolgt oft an separaten Standorten. Es handelt sich dabei meist um ehemalige Milchviehställe, die z.B. durch die Umfunktionierung von Fressliegeboxen zu reinen Liegeboxen als Gruppenlaufställe genutzt werden. An der Einstreu, den Laufgängen und den Liegeboxen dieser Stallabteile war auf einigen Betrieben zu erkennen, dass die Ausmistfrequenz deutlich geringer als z.B. im Kälberbereich ausfiel. Dies war auch an der Sauberkeit der Tiere zu erkennen. Nach Untersuchungen von BERGSTEN et. al. (2009) ist jedoch gerade eine gute Bodenbeschaffenheit schon in den Jungrinderställen nötig, um späteren Klauenerkrankungen der Färsen nach dem Wechsel in die Milchkuhgruppen vorzubeugen [46]. Auch VASSEUR et.al. (2010) kamen in Ihren Herdenuntersuchungen zu dem Resultat, dass die Jungrinder unter schlechten hygienischen Bedingungen gehalten

werden [45]. Hier sollte ein Perspektivenwechsel stattfinden, denn schließlich handelt es sich bei den Färsen um die Milchkühe von morgen.

Die Untersuchung des Stallklimas zeigte, dass v.a. in den Bewertungselementen Lichtstärke und Luftfeuchtigkeit bei einigen Betrieben Auffälligkeiten zu beobachten waren. Im Bereich der Kälberhaltung und der Jungrinderhaltung wurden zu hohe Luftfeuchtigkeitswerte gemessen und zu geringe lux-Werte erreicht. Dies deckt sich mit den haltungshygienischen Beobachtungen und es kann nur wiederholt werden, dass hier viel Potential an den zukünftigen Milchkühen verschenkt wird. Die Ergebnisse der Stallklimamessungen zeigten, wie die Untersuchungen von SCHÜLLER et. al. (2013), dass es durchaus auch Unterschiede innerhalb der Stallungen gibt, die es zu berücksichtigen gilt [52]. Die Messung der biotischen Stallklimatektoren zeigte im Betriebsvergleich wenig Unterschiede auf und bestätigte die durch die guten Teilhygienekennziffern unterlegte Tatsache, dass in den Milchviehställen im Vergleich zu anderen Nutztierarten in der Gesamtbetrachtung ein für die Tiere annehmbares Stallklima herrscht.

Bei der Bewertung der Transporthygiene fehlte zum Erreichen der vollen Punktzahl oft ein geregeltes Desinfektionsregime für die Transportfahrzeuge sowie teilweise unklare Verantwortlichkeiten bei der Tierübergabe. Die von BÖHM (1998) beschriebenen Effekte niedriger Temperaturen auf die Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln [26] waren den Landwirten zumeist bekannt, fanden aber teilweise keine praktische Anwendung, da die überwiegende Anzahl an Transporten innerbetrieblich erfolgte. Auch hier müssten die Betriebe stärker sensibilisiert sein, denn Transportfahrzeuge können im Allgemeinen als auch zwischen verschiedenen Betriebsteilen als Vektoren für Krankheits- und Tierseuchenerreger fungieren.

Im Vergleich zu allen anderen Untersuchungsgängen wurden bei der Quarantäne und Krankenisolierung die schlechtesten Teilhygienekennziffern erreicht. Dies begründete sich vor allem damit, dass die Betriebe in toto keine Quarantäne durchführen. Die Krankenisolierung von Kühen in Krankenabteilen oder Isolierställen war hingegen wie bereits von ARAVE et. al. (1974) beschrieben gängige Praxis [55]. Bei der Bewirtschaftung der Krankenabteile erfolgte jedoch keine Trennung zwischen kranken und gesunden Tieren. Unter solchen Umständen kann es z.B. sehr schwierig sein, einen Mastitiserreger zu eradikieren, wenn das Personal mit denselben Stiefeln und derselben Arbeitskleidung durch kontaminierte Einstreu läuft, um dann im Milchviehstall die nächste anfallende Arbeit zu verrichten. Im Rahmen der Befragung empfanden die Betriebsleiter Quarantänemaßnahmen zumeist nicht als notwendig, da die Betriebe fast ausschließlich Eigenremontierung betreiben. Viele Betriebe halten sich aber immer noch einen Zuchtbullen, der als sog. „Ausputzer“ die bei der künstlichen Besamung nicht trächtig gewordenen Färsen identifiziert und deckt. Diese Jungbullen werden meist nach drei bis vier Jahren gewechselt und werden bei Neukauf nicht quarantänisiert. Dabei kann nach den Untersuchungen von MC DOUGALL (2006) das Krankheitsrisiko von Zuchtbullen und zugekauften Kühen durch Quarantänisierung minimiert werden [57].

Der Untersuchungsgang Geburtshygiene offenbarte betriebliche Unterschiede zwischen dem Management des peripartalen Zeitraums. Der Großteil der Betriebe erreichte eine gute Teilhygienekennziffer für diesen Bereich. Hauptkritikpunkte waren Abweichungen bei der Maßhaltigkeit, Kapazitätsüberschreitungen und Überbelegungen der Abkalbebuchten sowie die, wie auch schon in den Krankenabteilen, fehlende getrennte Bewirtschaftung. Bezüglich der Überbelegung von Abkalbebuchten sollte bedacht werden, dass die Absonderung von Kühen bei der Kalbung zum natürlichen Verhaltensrepertoire der Tiere gehört (PROUDFOOT et. al., 2014)[58], welches durch zu viele Tiere auf zu engem Raum nicht unerheblich

eingeschränkt wird und somit auch den Geburtsverlauf negativ beeinflussen kann. Die Laboruntersuchung der Geburtshelfer (s. Abb. 84 und Abb. 85, S.69-69) zeigte coliforme Verunreinigungen auf. Die Geburtshelfer werden teilweise nur mit Wasser gereinigt und auch nicht immer optimal gelagert. Gerade aber die Utensilien, die bei der Geburtshilfe zur Anwendung kommen, sollten hygienisch in einem guten Zustand sein, denn sonst werden alle anderen Vorsichtsmaßnahmen wie z.B. Hände- und Unterarmwäsche und –desinfektion in Ihrer Effektivität gemindert. Dabei kann u.a. die Geburtshygiene, insbesondere während der Geburtshilfe, nach LEWIS (1997) eine der besten Präventionsmaßnahmen sein, um uterinen Infektionen vorzubeugen [59].

Die Melkhygiene ist für die Milchkuhhaltung von zentraler Bedeutung und stellt einen der wichtigsten Untersuchungspunkte des Hygienemonitoringprogramms dar. Vom Laborprobenumfang wurde dieser Bereich umfassend untersucht und erlaubte einen guten Vergleich verschiedener Melksysteme und ihrer Reinigungsfunktionen. Im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgängen erreichten die Betriebe hier die höchsten Bewertungen. Es zeigte sich, dass die Betriebe die von HILLERTON et. al. (1995) postulierten Grundsätze (S. 9) zur Verhinderung der Übertragung von Mastitiseimen in der Herde konsequent umsetzen [63]. Die Laboruntersuchungen waren für die Betriebe von besonderem Interesse. Bei Betrieb 3 führten sie aufgrund erhöhter Gesamtkeimzahl in den Melkgeschirren (s. Abb. 53, S. 52) dazu, dass die Melkanlage mehrfach überprüft wurde und sämtliche T-Verbindungs-Stücke der milchführenden Leitungen erneuert wurden. Auch bei der Untersuchung der Melkgeschirre fanden die sog. erweiterten Module Anwendung. Wenn bei der ersten Untersuchung zu hohe Keimzahlen festgestellt wurden, erfolgte bei der zweiten Untersuchung eine Beprobung aller im Melkstand befindlichen Melkgeschirre. Die graphischen Darstellungen der Gesamtkeimzahlen aller Melkgeschirre (s. Anhang 9.6, S. 131) erlaubte einen sehr guten Vergleich der Keimzahlen nach Zwischendesinfektion und Enddesinfektion. Hier ließ sich erkennen, ob es sich bei einzelnen Verunreinigungen eher um Einzelfälle oder um systemische Fehler handelte. Das hohe Interesse der Betriebe an den hygienischen Laborparametern im Bereich der Melkhygiene zeigte auf, dass von Seiten der Landwirtschaft starkes Bewusstsein bezüglich der Korrelation zwischen Melkhygiene und Tiergesundheit sowie Milchqualität, wie sie beispielhaft anhand der Untersuchungen von PANKEY et.al. (1989), DOHMEN et.al. (2010) und SANT'ANNA et. al. (2011) [60-62] aufgezeigt wurden (S. 8 - 9), besteht.

Im letzten Untersuchungsgang des Hygienemonitorings wurden die Leitung, Planung und Organisation der Arbeitsprozesse aus tierhygienischer Sicht evaluiert. Hauptkritikpunkte waren hierbei die fehlende getrennte Bewirtschaftung verschiedener Betriebsabteile, teilweise keine Mitarbeiterinformation über Produktions- und Leistungsdaten und keine Durchführung von Problembesprechungen. Großteils wurde nicht mit Arbeitsanweisungen gearbeitet und insgesamt wurden zu wenig Schulungen/Fortbildungen angeboten. Bei vielen weiter oben beschriebenen Untersuchungen zeigte sich, dass in den Betrieben zum Teil in einigen Bereichen kein hygienisches Grundverständnis vorhanden ist. Aus diesem Grund sind Personalschulungen sehr wichtig und können nach MOORE und PAYNE (2007) auch bei biosicherheitsrelevanten Fragestellungen erfolgreich sein. Die Erkenntnis und das Wissen um die Anfälligkeit von Betrieben und die hohe Relevanz der Implementierung von Biosicherheitsmaßnahmen sind der erste Schritt, um die Grundeinstellung und das Verhalten der Mitarbeiter nachhaltig anzupassen. Dies kann durch relevante, anwendungsbezogene und praktikable Schulungsprogramme erreicht werden [67]. Wenn das in dieser Dissertation entwickelte Hygienemonitoringprogramm als zukünftiges Instrument der tierärztlichen Bestandsbetreuung resp. Bestandsüberwachung zur Anwendung kommen sollte, werden auch Schulungen für die Auditoren wichtig werden. Obwohl die Fragebogenmatrix spezifische

Vorgaben macht, sollten gerade neue Auditoren mehrere Bestandsanalysen an der Seite eines erfahrenen Auditors durchführen, um die richtige Verhältnismäßigkeit bei der richtigen Evaluierung der einzelnen Parameter zu erlernen.

Zusammenfassend lässt sich zur Entwicklung der haltungshygienischen Parameter im Verlauf der Untersuchungen sagen, dass die Umsetzung der mit den Betriebsleitern besprochenen Maßnahmen eine personelle und finanzielle Herausforderung war, die hygienischen Schwachstellen der Betriebe jedoch offen gelegt werden konnten und im Rahmen der finanziellen Möglichkeiten dann Maßnahmen ergriffen wurden, die zu einer Verbesserung der Gesamthygienekennziffer führten. Bei den mikrobiologischen Laborparametern konnte teilweise keine Veränderungen nachgewiesen werden, durch umfangreichere Untersuchungen konnten Befunde aus dem ersten Teilprojekt jedoch vertieft werden.

Zur gesamtbetrieblichen Hygieneauditierung von Milchviehbetrieben gibt es bisher wenige Veröffentlichungen. Die Auditierung von Management-Praktiken von Milchviehbetrieben kann nach FULWILDER et. al. (2008) zu einer Verbesserung der Tiergerechtheit führen [97]. Dabei seien Vor-Ort-Kontrollen sehr viel wirksamer als die bisher häufig durchgeführten postalischen Befragungen, auf die selten geantwortet wird und in denen lediglich eine einseitige Sichtweise auf die Betriebsabläufe gegeben wird. FLORES-MIYAMOTO et.al. (2014) kamen in ihrer Veröffentlichung „Do farm audits improve milk quality?“ zu dem Ergebnis, dass sich die Gesamtkeimzahlen in der Sammeltankmilch in den von ihnen auditierten Betrieben verbesserten [60]. Wenn Betriebe hingegen schlechtere Auditergebnisse hatten, lagen die Gesamtkeimzahlen in der Sammeltankmilch höher als beim Durchschnitt. Die methodisch ähnlich dieser Dissertation angelegten kennzifferbasierten Untersuchungen von SOMMERFELD (2012) und BRAUER (2010) in Schweinebetrieben [75, 98] erwiesen sich als geeignet, Schweinehaltungen objektiv zu bewerten und zu vergleichen. Zwischen den erhobenen Hygienekennziffern und der Masttageszunahme aller Betriebe konnte eine strenge Korrelation festgestellt werden [99].

Diese positiven Erfahrungen decken sich mit denen des in dieser Arbeit entwickelten Hygienemonitoringprogramms für Milchviehbetriebe. Das Hygienemonitoringprogramm für Milchviehbetriebe sowie die mikrobiologischen Laboruntersuchungen waren als Instrumente der Bestandsbetreuung geeignet und konnten zu einer Verbesserung des Hygienestatus von Betrieben führen. Durch die kennzifferbasierte Evaluierung war ein objektiver Vergleich der Pilotbetriebe möglich und durch die Struktur der Untersuchungsgänge konnten die Betriebe systematisch überprüft und bestandsspezifische Risikofaktoren identifiziert werden.

5.2 Betrachtung der Methodik

Wie wahrscheinlich bei vielen Neuentwicklungen wurden viele wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse während der Anwendungsphase gewonnen. Es soll nun auf einige Punkte eingegangen werden, die bei der Erprobung des Hygienemonitoringprogramms wichtig waren und auch für die zukünftige Anwendung relevant sein können. Für Milchviehbetriebe gab es bisher keine validen Daten, die nach Art und Umfang den durchgeführten Untersuchungen mit dem Ziel einer gesamtbetrieblichen Hygieneauditierung entsprächen.

Die materielle Grundlage des Forschungsvorhabens stellte eine Projektfinanzierung durch das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie dar. Die teilnehmenden Pilotbetriebe waren auch an anderen wissenschaftlichen Projekten beteiligt und die Betriebsleiter waren insgesamt sehr engagiert und offen für neue Ideen. Die Betriebe nahmen freiwillig teil, investierten Zeit und Ressourcen in die Zusammenarbeit und konnten das Projekt

theoretisch jederzeit verlassen. Durch eine solche Konstellation wird das Verhältnis zwischen Auditor und dem zu evaluierendem Betrieb sowie die Einstellung zur gesamten Analyse und etwaigen Auflagen/Verbesserungsvorschlägen beeinflusst. Es zeigte sich, dass die Landwirte bei der zweiten Befragung bei einigen Punkten dazugelernt hatten, und wussten, welche Konsequenzen die jeweiligen Antworten auf die Bewertung haben können. Es sollten also so viele Einzelkriterien wie möglich durch den Auditor selbst überprüft und beurteilt werden. Da nicht immer alle Arbeitsvorgänge am Tag des Audits durchgeführt werden bzw. reproduzierbar sind, kann in der Fragenbogenmatrix „nicht bewertet“ (Spalte: „n.b.“) ausgewählt werden. Somit fließt der Punkt nicht mit in die Bewertung ein und kann bei einem späteren Bestandsbesuch explizit erfasst werden.

Zum Einsatz eines Bewertungssystems als Instrument zur Qualitätssicherung ist es nach RIESTER et. al. (2001) erforderlich, die Korrektur festgestellter schwerer Mängel einzufordern [100]. Der Grad der Verbesserungsmöglichkeiten hängt aber stark von den Einflussmöglichkeiten der auditierenden Institution ab. Behörden können mithilfe rechtlicher Grundlagen wie z.B. Auflagen und Ordnungsverfügungen arbeiten, privatwirtschaftliche Erzeugerringe können mit Kettenausschlüssen oder Abzügen beim Preis agieren. Für das Hygienemonitoringprogramm allein als kostenpflichtiges, beratungstechnisches Instrument zur Verbesserung der Tiergesundheit durch optimale Tierhygiene erscheint es schwierig, interessierte Anwender zu gewinnen. Als ergänzendes Kontrollinstrument der staatlichen Überwachung, wie es BARTELS (2001) von betrieblichen und überbetrieblichen Qualitätssicherungssystemen forderte [101], kann das Hygienemonitoringprogramm jedoch sein gesamtes Potential entfalten.

Hierbei sind auch modifizierte Anwendungsformen bzw. Weiterentwicklungen denkbar. So könnte z.B. der zukünftige Untersucher mit einer Art Handheld im Stall stehen und seine Bewertungen eingeben. Ein solches Vorgehen findet bereits seitens vieler Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsämter Anwendung: Mit dem System BALVI mobil (Firma BALVI GmbH, 2016) werden Kontrollen und Probeentnahmen vor Ort auf mobilen Endgeräten erfasst [102]. Im Falle der Anwendung eines solchen Systems könnte das Ergebnis des Hygienemonitoringprogramms direkt im Anschluss an den Bestandsbesuch ausgedruckt werden, zusammen mit automatisierten Verbesserungsvorschlägen, die mit dem Landwirt sofort besprochen und terminlich festgehalten werden könnten. Auch die Art und der Umfang der Laboruntersuchungen könnte je nach gewünschter Untersuchungstiefe angepasst bzw. reduziert werden.

Die mikrobiologischen Laboruntersuchungen haben fast mehr als die Hälfte der Arbeit ausgemacht und es ließen sich interessante Aussagen aus den Ergebnissen treffen. Dennoch ist der Kosten- und Nutzenaufwand abzuwägen. Es kann in einigen Bereichen sinnvoll sein, allein mit einem Bewertungsschema/Evaluierungsbogen zu arbeiten. Zum Beispiel im Bereich der Tränkwasserhygiene kann es sicherlich ausreichen „Biofilm vorhanden“ oder „Tränkwasser grobsinnlich verunreinigt“ festzustellen ohne gleichzeitig die Gesamtkeimzahl des Tränkwassers jeder einzelnen Tränke zu bestimmen. VASSEUR et. al. (2010) konstatierten zufriedenstellende Ergebnisse mit einem von ihnen entwickelten Beratungsinstrument zur Verbesserung von Managementpraktiken in der Kälber- und Jungrinderhaltung, bei dem ähnlich des Hygienemonitoringprogramms mit zwei Bestandsbesuchen im Abstand von sechs Monaten verfahren wurde, bei dem aber überwiegend mit Fragebögen und Checklisten bzw. Evaluierungsbögen gearbeitet wurde und vergleichsweise wenige Laborparameter (Kälberblut- und Kolostrumuntersuchungen) in die Gesamtevaluierung Eingang fanden [45]. In anderen Bereichen, wie z.B. der Melkzeugzwischeninfektion, wird es schwierig sein, allein mit grobsinnlicher Bewertung die tatsächlichen Gegebenheiten zu erfassen. Die durchgeführten Laboruntersuchungen waren in ihrer Form und in ihrem Umfang im Milchviehbereich die ersten ihrer Art. Die Festsetzung von diesbezüglichen Grenzwerten erfolgte vornehmlich im Betriebsvergleich. Bei weiterführenden

Untersuchungen zur Erfassung des mikrobiologisch untersuchten Hygienestatus von Milchviehbetrieben können die durchgeführten Untersuchungen eine gute Grundlage darstellen. Im Falle einer Reduzierung des Umfangs des Hygienemonitorings wäre denkbar, dass die erste Analyse mit den wichtigsten Untersuchungspunkten und Proben durchgeführt wird, die dann eine Art Indikatorfunktion haben. Die Bereiche, die dann „rot aufleuchten“ bzw. identifiziert werden dann genauer und statistisch abgesichert untersucht. Dem gleichen Prinzip folgten die im zweiten Untersuchungsgang erprobten sog. erweiterten Module. Dieses Prinzip ließe sich theoretisch auf das gesamte Hygienemonitoringprogramm anwenden. Der Untersucher nimmt bei einem ersten Audit auf einem Betrieb die Bewertung vor und sammelt Proben. Bei „Verstößen“ bzw. entsprechend problematischen Ergebnissen werden automatisch erweiterte Module freigeschaltet, die bei weiteren Audits angewendet werden, bis die Probleme behoben sind. In diesem Rahmen könnten auch Kennziffern für die Laboruntersuchungen eingeführt werden, die mit in die Gesamthygienekennziffer einfließen. Diese Vorgehensweise basiert aber insgesamt eher auf externen Kontrollmechanismen und steht somit der Einschätzung KÖFER's (1996), dass der Eigenkontrolle der Betriebsleiter bei der Erzeugung tierischer Lebensmittel eine immer größere Rolle zukommt, entgegen [103]. Falls sich die Festlegung von Grenzwerten weiterhin als Herausforderung darstellt, wäre auch ein sich selbst verbesserndes, vergleichendes System vorstellbar: Ab einer gewissen Anzahl von untersuchten Betrieben könnten z.B. das obere Quartil die beste Bewertung erhalten, das zweitbeste Quartil ein Bewertungsnote darunter und immer so weiter. Damit würden die schlechteren Betriebe automatisch bewertet werden und man hätte im Betriebsvergleich einen Überblick, welche hygienischen Zustände in der Praxis überhaupt realisierbar sind.

Aus statistischer Sicht wird die Berechnung des arithmetischen Mittels von ordinalen Daten nicht unkritisch betrachtet (s.a. Formel 1 und Formel 2). Durch das arithmetische Mittel können Unterschiede relativiert werden und die Ergebnisse verdichten sich oft um einen Zahlenwert. Diese Erfahrung musste auch mit dem Hygienemonitoringprogramm gemacht werden. Um Unterschiede in den Ergebnissen deutlicher darstellen zu können wurden u.a. das Bewertungsschema von 0, 1 und 2 (0 = nicht erfüllt, 1 = teilweise erfüllt, 2 = erfüllt) auf 0, 1 und 3 (0 = nicht erfüllt, 1 = teilweise erfüllt, 3 = erfüllt) verändert sowie Wichtungsfaktoren und ein Malussystem (einige Einzelkriterien gehen bei Nichterfüllung mit -5 in die Bewertung ein) eingeführt. Die Streuung der Daten konnte dadurch verbessert werden, dennoch bleibt die Verdichtung der Ergebnisse um einen gewissen Zahlenwert durch die Anwendung des arithmetischen Mittels eine mathematische Tatsache. Die jahrelange erfolgreiche Anwendung der Hygienekennzifferberechnung in der ehemaligen DDR sowie die in dieser Dissertation vorgestellten Forschungsergebnisse zeigen, dass kennzifferbasierte Analysesysteme dennoch erfolgreich zur Bestandsbetreuung/-analyse angewendet werden können und objektive Vergleiche verschiedener Betriebe zulassen. Nach ZEMKE (1986) war bei der Erstellung von Hygieneanalysen in der DDR die Hauptfehlerquelle bei der Berechnung der Hygienekennziffern lediglich die falsche Berechnung durch die ausführenden Tierärzte [104]. Diese Fehlermöglichkeit besteht durch die automatische Berechnung der Kennziffern durch das hier vorgestellte Hygienemonitoringprogramm nicht mehr.

Das in dieser Arbeit entwickelte Hygienemonitoringprogramm für Milchviehbetriebe mit seinem Ziel einer gesamtbetrieblichen Evaluierung ist ein komplexes Bestandsbetreuungsinstrument. Über jedes einzelne Untersuchungskriterium ließe sich diskutieren. Bei einer so vielschichtigen und multifaktoriellen Analyse sind Schlussfolgerungen im Sinne monokausaler Zusammenhänge vorsichtig und differenziert zu betrachten. Im Vergleich zwischen mehreren Betrieben sind ihre Ergebnisse vom größten Nutzen, da bei jedem Betrieb eine einheitliche Bewertungsgrundlage angelegt wird. GRAUVOGEL (1996) konstatierte, dass es eine schwierige Aufgabe ist, die vielfältigen Einflussfaktoren in eine Gesamtbewertung von Betrieben einzubeziehen [105]. Nach KERN und SCHULZ (1997) können nur

betriebsindividuelle, systematische Auswertungen regelmäßiger und strukturiert erhobener Parameter die von Betrieb zu Betrieb unterschiedliche Bedeutung einzelner Einflussfaktoren auf die Tiergesundheit erfassen [106]. Einer der größten Vorteile des in dieser Arbeit entwickelten Hygienemonitoringprogramms ist, dass dem Untersucher eine Struktur vorgegeben wird, an der er sich orientieren und sie systematisch bearbeiten kann. Es ist leichter, etwas zu finden, wenn man gezielt danach sucht und man kann nur das wirklich suchen, was einem auch bekannt ist. Durch die systematische Bearbeitung des Analyseprotokolls erlangt der Auditor einen nicht zu unterschätzenden Gesamteindruck vom Betrieb und erkennt intuitiv die Hauptschwachpunkte und Verbesserungsmöglichkeiten. Die dann nachfolgenden Rechenoperationen und mikrobiologischen Auswertungen können diesen Gesamteindruck untermauern und belegen. Dabei ist zu beachten, dass nach MAURISCHAT (1995) gleiche Gegebenheiten bei der Anwendung eines Bewertungssystems durch unterschiedliche Auditoren auch zu gleichen Bewertungen führen müssen [107]. SCHAAL (2000) schlussfolgerte, dass Interpretationen umso objektiver werden, je genauer die Instruktion den Bewerter lenkt und in seinen Freiheitsgraden einengt [108]. In diesem Sinne ist eine Schulung zukünftiger Anwender des Hygienemonitoringprogramms sinnvoll unabdingbar, um unterschiedlichen Interpretationen von gleichartigen Sachverhalten vorbeugen zu können.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass mithilfe des in dieser Arbeit entwickelten Hygienemonitoringprogramms eine objektive Beschreibung hygienischer Zustände möglich ist. Die in dieser Dissertation vorgestellte Form des Hygienemonitorings für Milchviehbetriebe ist jedoch mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Die Möglichkeiten einer Vereinfachung und verschiedene Modelle der Selbstauditierung sollten in weiteren Projekten erforscht werden. Der Grundaufbau des Hygienemonitoringprogramms lässt Modifizierungen in beide Gedankenrichtungen zu (Ausweitung und Vereinfachung) und so wird sie sich wünschenswerter Weise auch in Zukunft als Instrument des Hygienemanagements für Milchviehbetriebe etablieren können.

5.3 Schlussbetrachtungen

Die betriebsspezifischen Risikofaktoren konnten mit dem in dieser Dissertation entwickelten und vorgestellten Hygienemonitoringprogramm für Milchviehbetriebe systematisch identifiziert werden. Mit ihm war eine gute Differenzierung der einzelnen Betriebe untereinander möglich. Trotzdem die Umsetzung der mit den Betriebsleitern besprochenen Maßnahmen eine personelle und finanzielle Herausforderung war, konnten die Betriebe ihre Gesamthygienekennziffern insgesamt verbessern. In Zukunft wird es immer wichtiger werden, Hygienestandards in Rinderbetrieben objektiv messen und bewerten zu können. Hygienepläne zur Verringerung des Infektionsdrucks sowie Maßnahmen zur Reinigung und Desinfektion werden angesichts der notwendigen Reduzierung des Einsatzes antimikrobiell wirksamer Stoffe einen entscheidenden Beitrag leisten. Das angewandte Bewertungssystem muss hierfür kontinuierlich optimiert und angepasst werden, um rechtlichen und fachlichen Neuerungen gerecht werden zu können. Der Anteil von Laborparametern kann dabei je nach Anwendung des Hygienemonitoringprogramms variiert werden. Die mikrobiologischen Erhebungen sind aufwendig, stellen jedoch ein sehr objektives Maß für einige Untersuchungspunkte dar, die sich dem Untersucher nicht bzw. schwer grobsinnlich erschließen. Der Grad der Minimierung von Risikofaktoren mithilfe des Hygienemonitorings hängt entscheidend von den Einflussmöglichkeiten der auditierenden Institution ab. Es ist wünschenswert, dass das hier vorgestellte Hygienemonitoringprogramm für Milchviehbetriebe zukünftig flächendeckend Anwendung findet und zu einer nachhaltigen Optimierung der Haltungsbedingungen für Milchkühe beitragen kann.

6 Zusammenfassung

Nils Kühl

Entwicklung und Erprobung eines Hygienemonitoringprogramms für Milchviehbetriebe

Aus dem Institut für Tier- und Umwelthygiene des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin

Eingereicht im Oktober 2016

92 Seiten, 92 Abbildungen, 9 Tabellen, 108 Literaturangaben, Anhang

CAB-Deskriptoren: dairy cows, animal husbandry, cleaning, disinfection, health protection, animal health, food hygiene, food safety

Ein hohes Tiergesundheitsniveau ist Grundvoraussetzung für die Sicherheit und Unbedenklichkeit vom Tier stammender Lebensmittel sowie für die Wirtschaftlichkeit der Rinderhaltung. Während für Geflügel- und Schweinehaltungen inzwischen diverse präventiv ausgerichtete Regelungen für Haltungs- und Hygienestandards geschaffen sowie diesbezügliche Erfassungs- und Bewertungssysteme implementiert wurden, fehlen diese für Rinderhaltungen. Ziel dieser Dissertation war daher die Erarbeitung und Evaluierung eines objektiven Erfassungs- und Bewertungssystems für Milchviehbetriebe, welches anhand von Kennziffern einen Vergleich verschiedener Bestände erlaubt und Risikofaktoren zu identifizieren und Optimierungsmaßnahmen zu empfehlen hilft.

In 10 sächsischen Milchviehbetrieben (380 bis 1.400 Milchkühe) wurde der aktuelle Hygienestatus unter Zugrundelegung von „Hygienekennziffern“ analysiert. Diese werden basierend auf einer Kombination aus Fragebogenerhebungen sowie Stallbegehungen für insgesamt 11 Teilbereiche ermittelt. Zusätzlich wurden pro Bestandsbesuch umfangreiche mikrobiologische Proben im Bereich der Melkhygiene, der Fütterung und der Kälberaufzucht entnommen und anschließend mikrobiologisch untersucht.

Der Aufbau des Hygienemonitoringprogramms gliedert sich in die elf Teilbereiche:

1. Biosicherheit
2. Reinigung und Desinfektion
3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene
4. Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung
5. Haltungs- und Verfahrenshygiene
6. Stallklima
7. Transporthygiene
8. Quarantäne und Krankenisolierung
9. Geburtshygiene
10. Melkhygiene
11. Leitung, Planung und Organisation

Zusammenfassung

Jeder Teilbereich stellt einen eigenen Untersuchungsgang dar und kann in weitere Unterteilbereiche gegliedert sein. An der Basis des Hygienemonitoringprogramms stehen die Einzelkriterien, die vom Untersucher systematisch bewertet werden. Zu jedem Teilbereich errechnet sich nach Bewertung der Einzelkriterien eine sogenannte „Teilhygienekennziffer“. Der gesamtbetriebliche Hygienestatus wird durch die sogenannte „Gesamthygienekennziffer“ dargestellt, die sich aus den einzelnen Teilhygienekennziffern berechnet.

Nach der Entwicklung des Hygienemonitoringprogramms wurde in einer ersten Bestandsuntersuchungsreihe der *Status praesens* bezüglich der Haltungs- und Produktionshygiene der 10 teilnehmenden Pilotbetriebe ermittelt. In Beratungsgesprächen wurden mit den Betriebsleitern Optimierungsmaßnahmen besprochen, die in einer zweiten Bestandsuntersuchungsreihe auf Ihre Umsetzung hin überprüft wurden. Trotzdem die Umsetzung der mit den Betriebsleitern besprochenen Maßnahmen eine personelle und finanzielle Herausforderung war, konnten die Betriebe ihre Gesamthygienekennziffern im Vergleich zum ersten Hygienemonitoring verbessern. Die Laboruntersuchungen konnten im Betriebsvergleich weitere Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigen (z.B. fehlerhafte Enddesinfektion der Melkgeschirre, mangelnde Reinigung und Desinfektion der Tränkenuckel, erhöhte Gesamtkeim- und Coliformenzahl in Euterlappen). Durch umfangreichere Probenahmen konnten Befunde aus der ersten Untersuchungsreihe vertieft werden.

Die 10 verschiedenen Betriebe ließen sich somit mit dem entwickelten Hygienemonitoringprogramm objektiv bewerten und differenziert vergleichen und es konnten bestandsspezifische Risikofaktoren und Optimierungsmöglichkeiten benannt werden. Das Hygienemonitoringprogramm kann durch seinen modularen Aufbau in seinem Umfang angepasst werden und für eine zukünftige flächendeckende Evaluierung des betrieblichen Hygienemanagements von Milchviehanlagen Anwendung finden.

7 Summary

Nils Kühl

Development and testing of a herd hygiene monitoring program for dairy farms

Institute of Animal Hygiene and Environmental Health, Department of Veterinary Medicine,
Freie Universität Berlin

Submitted in October 2016

92 Pages, 92 Figures, 9 Tables, 108 References, Appendix

CAB-Descriptors: dairy cows, animal husbandry, cleaning, disinfection, health protection, animal health, food hygiene, food safety

A high level of animal health forms the basis for safe animal-derived food. While there have been established several legal rules and evaluation systems regarding the hygienic static of poultry and pig husbandry, they are still missing for dairy farms. The aims of the study were the development and test of an objective evaluation system for dairy farms under field conditions, which allows with the help of index numbers the comparison between different dairy farms, identifies risk factors and gives recommendations for improvements.

The hygienic status of 10 dairy farms (ranging from 380 to 1400 dairy cows) was analyzed and evaluated by 'hygiene index numbers'. These index numbers were raised during on-farm audits and they are divided into 11 examination sections. Additionally several microbiological samples regarding the milking hygiene, the feed hygiene and youngstock area hygiene were collected and analyzed.

The hygiene analysis is subdivided into 11 focus areas:

1. Biosecurity
2. Cleaning and disinfection
3. Feed and drinking water hygiene
4. Carcass disposal, waste disposal, disinfestation
5. Building and procedural hygiene
6. Stall climate
7. Transport hygiene
8. Quarantine and isolation of sick animals
9. Birth hygiene
10. Milking hygiene
11. Administration, planning and organization

Each of these focus areas is divided into subsections. The basis of the hygiene analysis are single criteria which are evaluated systematically by the auditor. All evaluated single criteria of

Summary

each subsection are computed to a 'section hygiene index number'. The hygiene status for the whole examined dairy farm is expressed in the 'hygiene index number', which is calculated from the 11 'section hygiene index numbers'.

After the development of the hygiene analysis 10 dairy farms were examined, in order to determine their present hygienic status. During later meetings with the production managers the individual results were presented to them and the possibilities for improvement were discussed. In a second examination the farms were analyzed once more in order to determine whether they could realize the appointed improvements. Although the recommended measures challenged them, the farms achieved a better 'hygiene index number' during the second examination. The microbiological samples could prove additional risk factors.

With the hygiene analysis the 10 different dairy farms could be objectively evaluated and differentiated. Individual risk factors and possibilities for improvement could be pointed out for each farm. Due to its structure the extent of the hygiene analysis can be adapted. It can now be used to evaluate the hygienic status of a larger number of dairy farms.

8 Literaturverzeichnis

1. Anon., *VO (EG) 852 / 2004*. 2004.
2. Anon., Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit. 2014 [cited 2014 23.09.2014]; Available from: www.bvl.bund.de/DE/01_Lebensmittel/Im_node.html.
3. Martens, H., Stumpff, F., Lodemann U., Etschmann B., *Stand und Perspektive der Tiergesundheit*, in *21. Hülseberger Gespräche 2006*. 2006, Wilhelm Schaumann Stiftung: Lübeck. p. 99-114.
4. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., *ADR Jahresbericht Das Wichtigste in Kürze 2004*. 2004.
5. Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., *ADR Jahresbericht Das Wichtigste in Kürze 2013*. 2013.
6. Klug, F.; Rehbock, F.; Wangler, A., *Ein historischer Überblick: Die Nutzungsdauer beim weiblichen Milchrind (Teil 1)*. *Großtierpraxis*, 2002. 3(12): p. 5-12.
7. Böttger, T., *Die Nutzungsdauer der Mittelweser-Kuh im Vergleich mit ihrer Milchleistung*. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 1960. 67: p. 313-314.
8. Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter e.V., *Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland*. 1981: Bonn [zitiert nach Essl, A.: 1982: Untersuchungen zur Problematik einer auf hohe Lebensleistung ausgerichtete Zucht bei Milchkühen. *Züchtungskunde* 54, S. 267-275 und 361-377]
9. Wangler, A.; Blum, E.; Böttcher, I.; Sanftleben, P., *Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen aus der Sicht einer effizienten Milchproduktion*. *Züchtungskunde*, 2009. 81(5): p. 341-360.
10. Römer, A., *Untersuchungen zur Nutzungsdauer bei Deutschen Holsteinkühen*. *Züchtungskunde*, 2011. 83(1): p. 8-20.
11. Brade, W., *Nutzungsdauer und Abgangsursachen von Holsteinkühen*. *Milchpraxis*, 2005. 43(4): p. 200-203.
12. Bascom, S. S. and A. J. Young, *A Summary of the Reasons Why Farmers Cull Cows*. *Journal of Dairy Science*, 1998. 81(8): p. 2299-2305.
13. Sanders, D. E., *David Letterman's top ten reasons for dairy cow infertility*. *Clinical Theriogenology*, 2010. 2(3): p. 301-303.
14. Grieger, A. S., Zoche-Golob, V., Paduch, J. H., Hoedemaker, M., Krömker, V., *Rezidivierende klinische Mastitiden bei Milchkühen – Bedeutung und Ursachen*. *Tierärztliche Praxis Großtiere*, 2014. 42(3): p. 156-162.
15. Eilers, T. G., *Langzeitbeobachtungen zur Klauengesundheit in vier Milchviehbetrieben im nordwestlichen Niedersachsen unter Berücksichtigung ausgewählter Risikoindikatoren auf Einzeltier- und Herdenebene*, in *Fachbereich Veterinärmedizin, Klinik für Klautiere*. 2008, Freie Universität Berlin: Berlin.

Literaturverzeichnis

16. Büro für Agrarsoziologie und Landwirtschaft (BAL), *Was kostet die Erzeugung von Milch ?! Berechnung der Milcherzeugungskosten in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2012*. 2013.
17. Hoy, S., Gauly, M., Krieter, J., *Nutztierhaltung und -hygiene*. 2006: Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
18. Sundrum, A. *Hürden bei dem Versuch einer nachhaltigen Verbesserung der Tiergesundheit*. in *9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. 2007. Stuttgart: Universität Hohenheim.
19. Barkema, H. W., Green, M. J., Bradley, A. J., Zadoks, R. N., *Invited review: The role of contagious disease in udder health*. *Journal of Dairy Science*, 2009. 92(10): p. 4717-4729.
20. Hoe, F. G. H. and P. L. Ruegg, *Opinions and Practices of Wisconsin Dairy Producers About Biosecurity and Animal Well-Being*. *Journal of Dairy Science*, 2006. 89(6): p. 2297-2308.
21. Buttar, N. K., Young A. J., Bailey, D., *Adoption of Security Systems By Dairy Farms to Address Bioterrorist Threats in the Intermountain United States*¹. *Journal of Dairy Science*, 2006. 89(5): p. 1822-1829.
22. Liste, P., *Nicht von dieser Welt!*, in *top agrar*. 2012.
23. Moore, D. A., Leach, D. A., Bickett-Weddle, D., Andersen, K., Castillo, A. R., Collar, C. A., Higginbotham, G., Peterson, N., Reed, B., Hartman, M. L., *Evaluation of a biological risk management tool on large western United States dairies*. *Journal of Dairy Science*, 2010. 93(9): p. 4096-4104.
24. Band, D. E., *The use of a phenolic disinfectant in animal husbandry*. *International Biodeterioration*, 1990. 26(2-4): p. 217-223.
25. Cozad, A., Jones R. D., *Disinfection and the prevention of infectious disease*. *American Journal of Infection Control*, 2003. 31(4): p. 243-254.
26. Böhm, R., *Disinfection and hygiene in the veterinary field and disinfection of animal houses and transport vehicles*. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 1998. 41(3-4): p. 217-224.
27. DVG, *Vorwort zur 4. Auflage RL 2007*. 2007.
28. *Gesetz zur Bekämpfung von und Vorbeugung von Tierseuchen (Tiergesundheitsgesetz - TierGesG)*, Bundestag, Editor. 2013, Bundesgesetzblatt.
29. Schuenemann, G. M., Eastridge, M. L., Weiss, W. P., Workman, J. D., Bas, S., Rajala-Schultz, P., *Dairy nutrition management: Assessing a comprehensive continuing education program for veterinary practitioners*. *Journal of Dairy Science*, 2011. 94(5): p. 2648-2656.
30. Goff, J. P., *Major Advances in Our Understanding of Nutritional Influences on Bovine Health*. *Journal of Dairy Science*, 2006. 89(4): p. 1292-1301.
31. National Research Council, *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 2001, Washington, D.C.: National Academy Press.

Literaturverzeichnis

32. Murphy, M. R., *Water Metabolism of Dairy Cattle*. Journal of Dairy Science, 1992. 75(1): p. 326-333.
33. Anon., *Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz*, Bundestag, Editor. 2004, Bundesgesetzblatt.
34. Prange, H., *Haltungshygienische Grundlagen zur Tiergesundheit und Keimreduzierung in der intensiven Schweinehaltung*. Der Praktische Tierarzt, 2005. 86(2): p. 122-31.
35. Toth, J. D., Aceto, H. W., Rankin, S. C., Dou, Z., *Short communication: Survey of animal-borne pathogens in the farm environment of 13 dairy operations*. Journal of Dairy Science, 2013. 96(9): p. 5756-5761.
36. Aguerre, M. J., Wattiaux M. A., Powell J. M., *Emissions of ammonia, nitrous oxide, methane, and carbon dioxide during storage of dairy cow manure as affected by dietary forage-to-concentrate ratio and crust formation*. Journal of Dairy Science, 2012. 95(12): p. 7409-7416.
37. Dutreuil, M., Wattiaux, M., Hardie, C. A., Cabrera, V. E., *Feeding strategies and manure management for cost-effective mitigation of greenhouse gas emissions from dairy farms in Wisconsin*. Journal of Dairy Science, 2014. 97(9): p. 5904-5917.
38. Hugé, T. L., *Fly and Rodent Control in Dairy Processing Plants*. Journal of Dairy Science, 1954. 37(3): p. 348-351.
39. Medhanie, G. A., Pearl, D. L., McEwen, S. A., Guerin, M. T., Jardine, C. M., Schrock, J., LeJeune, J. T., *A longitudinal study of feed contamination by European starling excreta in Ohio dairy farms (2007–2008)*. Journal of Dairy Science, 2014. 97(8): p. 5230-5238.
40. Somers, J. G. C. J., Schouten, W. G. P., Frankena, K., Noordhuizen-Stassen, E. N., Metz, J. H. M., *Development of Claw Traits and Claw Lesions in Dairy Cows Kept on Different Floor Systems*. Journal of Dairy Science, 2005. 88(1): p. 110-120.
41. Fregonesi, J. A., Veira, D. M., von Keyserlingk, M. A. G., Weary, D. M., *Effects of Bedding Quality on Lying Behavior of Dairy Cows*. Journal of Dairy Science, 2007. 90(12): p. 5468-5472.
42. Hogan, J. S., Smith, K. L., Hoblet, K. H., Todhunter, D. A., Schoenberger, P. S., Hueston, W. D., Pritchard, D. E., Bowman, G. L., Heider, L. E., Brockett, B. L., Conrad, H. R., *Bacterial Counts in Bedding Materials Used on Nine Commercial Dairies*. Journal of Dairy Science, 1989. 72(1): p. 250-258.
43. Albright, J. L., *Feeding Behavior of Dairy Cattle*. Journal of Dairy Science, 1993. 76(2): p. 485-498.
44. Klein-Jöbstl, D., Iwersen M., Drillich, M., *Farm characteristics and calf management practices on dairy farms with and without diarrhea: A case-control study to investigate risk factors for calf diarrhea*. Journal of Dairy Science, 2014. 97(8): p. 5110-5119.
45. Vasseur, E., Rushen, J., de Passillé, A. M., Lefebvre, D., Pellerin, D., *An advisory tool to improve management practices affecting calf and heifer welfare on dairy farms*. Journal of Dairy Science, 2010. 93(9): p. 4414-4426.
46. Bergsten, C., E. Telezhenko, and M. Ventorp, *Importance of soft and hard flooring system for claw conformation, locomotion, claw- and leg health in heifers and first*

Literaturverzeichnis

- calvers*. Sustainable animal husbandry: prevention is better than cure, 2009. 1: p. 387-390.
47. Blowey, R., *Factors associated with lameness in dairy cattle*. In Practice, 2005. 27(3): p. 154-162.
48. Borderas, T. F., Pawluczuk, B., de Passillé, A. M., Rushen, J., *Claw Hardness of Dairy Cows: Relationship to Water Content and Claw Lesions*. Journal of Dairy Science, 2004. 87(7): p. 2085-2093.
49. Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W., Packington, A. J., *The Impact of Clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows*. Journal of Dairy Science, 2002. 85(9): p. 2250-2256.
50. Brody, S., *Climatic Physiology of Cattle*. Journal of Dairy Science, 1956. 39(6): p. 715-725.
51. Lambertz, C., C. Sanker, and M. Gauly, *Climatic effects on milk production traits and somatic cell score in lactating Holstein-Friesian cows in different housing systems*. Journal of Dairy Science, 2014. 97(1): p. 319-329.
52. Schüller, L. K., Burfeind, O., Heuwieser, W., *Short communication: Comparison of ambient temperature, relative humidity, and temperature-humidity index between on-farm measurements and official meteorological data*. Journal of Dairy Science, 2013. 96(12): p. 7731-7738.
53. Seyfi, S. Uzal, *Hourly and seasonal variations in the area preferences of dairy cows in freestall housing*. Journal of Dairy Science, 2013. 96(2): p. 906-917.
54. Anon., *Verordnung zum Schutz von Tieren beim Transport und zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1/2005 des Rates (Tierschutztransportverordnung - TierSchTrV)*, L.u.V. Bundesministerium für Ernährung, Editor. 2009.
55. Arave, C. W., J. L. Albright, and C. L. Sinclair, *Behavior, Milk Yield, and Leucocytes of Dairy Cows in Reduced Space and Isolation*. Journal of Dairy Science, 1974. 57(12): p. 1497-1501.
56. Faust, M. A., M. L. Kinsel, and M. A. Kirkpatrick, *Characterizing Biosecurity, Health, and Culling During Dairy Herd Expansions*. Journal of Dairy Science, 2001. 84(4): p. 955-965.
57. McDougall, Scott, *Reproduction Performance and Management of Dairy Cattle*. Journal of Reproduction and Development, 2006. 52(1): p. 185-194.
58. Proudfoot, K. L., Jensen, M. B., Weary, D. M., von Keyserlingk, M. A. G., *Dairy cows seek isolation at calving and when ill*. Journal of Dairy Science, 2014. 97(5): p. 2731-2739.
59. Lewis, Gregory S., *Uterine Health and Disorders*. Journal of Dairy Science, 1997. 80(5): p. 984-994.
60. Pankey, J. W., *Premilking Udder Hygiene*. Journal of Dairy Science, 1989. 72(5): p. 1308-1312.

Literaturverzeichnis

61. Dohmen, W., F. Neijenhuis, and H. Hogeveen, *Relationship between udder health and hygiene on farms with an automatic milking system*. Journal of Dairy Science, 2010. 93(9): p. 4019-4033.
62. Sant'Anna, A. C., Paranhos da Costa, M. J. R., *The relationship between dairy cow hygiene and somatic cell count in milk*. Journal of Dairy Science, 2011. 94(8): p. 3835-3844.
63. Hillerton, J. E., Bramley, A. J., Staker, R. T., McKinnon, C. H., *Patterns of intramammary infection and clinical mastitis over a 5 year period in a closely monitored herd applying mastitis control measures*. Journal of Dairy Research, 1995. 62(01): p. 39-50.
64. Flores-Miyamoto, A., M. W. Reij, and A. G. J. Velthuis, *Do farm audits improve milk quality?* Journal of Dairy Science, 2014. 97(1): p. 1-9.
65. Barkema, H. W., Schukken, Y. H., Lam, T. J. G. M., Beiboer, M. L., Benedictus, G., Brand, A., *Management Practices Associated with the Incidence Rate of Clinical Mastitis*. Journal of Dairy Science, 1999. 82(8): p. 1643-1654.
66. Barker, Z. E., Amory, J. R., Wright, J. L., Blowey, R. W., Green, L. E., *Management Factors Associated with Impaired Locomotion in Dairy Cows in England and Wales*. Journal of Dairy Science, 2007. 90(7): p. 3270-3277.
67. Moore, D. A., Payne, M., *An Evaluation of Dairy Producer Emergency Preparedness and Farm Security Education*. Journal of Dairy Science, 2007. 90(4): p. 2052-2057.
68. Schuenemann, G. M., Bas, S., Gordon, E., Workman, J. D., *Dairy calving management: Description and assessment of a training program for dairy personnel*. Journal of Dairy Science, 2013. 96(4): p. 2671-2680.
69. Laube, H., Friese, A., von Salviati, C., Guerra, B. Rösler, U., *Transmission of ESBL/AmpC-producing Escherichia coli from broiler chicken farms to surrounding areas*. Veterinary Microbiology, 2014. 172(3-4): p. 519-27.
70. von Salviati, C., Laube, H., Guerra, B., Rösler, U., Friese, A., *Emission of ESBL/AmpC-producing Escherichia coli from pig fattening farms to surrounding areas*. Veterinary Microbiology, 2014.
71. Friese, A., Schulz, J., Zimmermann, K., Tenhagen, B. A., Fetsch, A., Hartung, J., Rösler, U., *Occurrence of livestock-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Turkey and broiler barns and contamination of air and soil surfaces in their vicinity*. Applied and Environmental Microbiology, 2013. 79(8): p. 2759-66.
72. Anon., *Sechzehntes Gesetz zur Änderung des Arzneimittelgesetzes*, in *Bundesgesetzblatt Teil 1 Nr. 62*, Bundestag, Editor. 2013, Bundesanzeiger Verlag: Bonn.
73. Anon., *Neues Zentrum für Resistenzforschung*. Der Praktische Tierarzt, 2014. 95(8): p. 688.
74. Sundrum, A., *Zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungsbedingungen landwirtschaftlicher Nutztiere*. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 1998. 105(2): p. 65-72.

Literaturverzeichnis

75. Sommerfeld, A., *Entwicklung und Erprobung eines Herdenhygiene-Monitoringsystems beim Schwein*, in *Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen, Veterinärmedizinische Fakultät*. 2012, Universität Leipzig: Leipzig.
76. Anon., Einführung BQM. 2014 [cited 2014 17.12.2014 13:45 Uhr]; Available from: <http://www.amg-sachsen-anhalt.de/agrarmarketing/index.php?idcatside=72>.
77. Anon. *Gesamtbetriebliche Qualitäts-Sicherung für landwirtschaftliche Unternehmen in Sachsen GQS-SN*. 2014 [cited 2014 17.12.2014 13:39 Uhr]; Available from: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/2851.htm>.
78. Iben, B., *Zur Beeinflussung ausgewählter Leistungsparameter durch die Einführung von DIN EN ISO 9002 in drei sauenhaltenden Betrieben*. 1998, Universität Kassel: Kassel.
79. QS Qualität und Sicherheit GmbH. *Das Prüfsystem*. 2014 [cited 2014 18.12.2014]; Available from: <https://www.q-s.de/qs-system/qssystem-kontrollsystem.html>.
80. Dellaert, B., *Integrierte Kettenüberwachung (IKB)*. 2014 [cited 2014 18.12.2014]; Available from: <http://www.gefluegel-info.de/ikb/>.
81. Dellaert, B., *Die Zusammenarbeit von IKB und KAT*. 2014 [cited 2014 18.12.2014]; Available from: <http://www.was-steht-auf-dem-ei.de/index.php?id=42>.
82. Dickhaus, C.-P., *Epidemiologische Untersuchungen zur semiquantitativen Kategorisierung der Tiergesundheit in Schweinemastbetrieben – Entwicklung und Validierung des „Herden-Gesundheits-Score“ (HGS)*. 2010, Tierärztliche Hochschule Hannover: Hannover.
83. Bartussek, H., *A review of the animal needs index (ANI) for the assessment of animals' well-being in the housing systems for Austrian proprietary products and legislation*. *Livestock Production Science*, 1999. 61(2–3): p. 179-192.
84. Bartussek, H., *Tiergerechtheitsindex TGI 35 L/1995 - Mastschweine*, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, Editor. 1995: Irdning.
85. Bartussek, H., *Tiergerechtheitsindex TGI 35 L/1996 Rinder*, Bundesanstalt für Alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, Editor. 1996: Irdning.
86. Sundrum, A., *Der Tiergerechtheitsindex 200/1994. Ein Leitfaden zur Beurteilung von Haltungsbedingungen*. 1994, Bonn: Verlag Köllen.
87. Anon., *Hygieneanalyse und Berechnung von Hygienekennziffern Allgemeine Festlegungen*, F.-u.N. Ministerium für Land-, Hauptabteilung Veterinärwesen, Editor. 1986, Deutsche Demokratische Republik: Berlin.
88. Anon., *Hygieneanalyse und Berechnung von Hygienekennziffern Rinder- und Schweineproduktion*, F.-u.N. Ministerium für Land-, Hauptabteilung Veterinärwesen, Editor. 1986, Deutsche Demokratische Republik: Berlin.
89. Anon., *Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. Juli 2014 (BGBl. I S. 1308) geändert worden ist*. 1972.

Literaturverzeichnis

90. Anon., *Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 5. Februar 2014 (BGBl. I S. 94) geändert worden ist.* 2001.
91. Anon., *Bekanntmachung von Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern*, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Editor. 2014, Bundesanzeiger 01.08.2014.
92. TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V., *Merkblatt Nr. 111 Beurteilung von Milchkuhbetrieben unter dem Gesichtspunkt des Tierschutzes.* 2006.
93. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, *Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren.* 2006, Darmstadt: KTBL.
94. Jungbluth, T. ; Büscher, W.; Krause, M., *Technik Tierhaltung.* 2005, Stuttgart (Hohenheim): Ulmer. 304.
95. Brumme, S., Arnold, T., Sigmarsson, H., Lehmann, J., Scholz, H. C., Hardt, W.-D., Hensel, A., Truyen, U., Rösler, U., *Impact of Salmonella Typhimurium DT104 virulence factors invC and sseD on the onset, clinical course, colonization patterns and immune response of porcine salmonellosis.* Veterinary Microbiology, 2007. 124(3–4): p. 274-285.
96. Schothorst Feed Research B.V., *Wateropname en drinkgedrag van melkkoeien.* 2006: Lelystad.
97. Fulwider, W. K., Grandin, T., Rollin, B. E., Engle, T. E., Dalsted, N. L., Lamm, W. D., *Survey of Dairy Management Practices on One Hundred Thirteen North Central and Northeastern United States Dairies.* Journal of Dairy Science, 2008. 91(4): p. 1686-1692.
98. Brauer, H., *Praktische Erprobung eines stufenübergreifenden Systems zur Ermittlung und Bewertung der Tiergesundheit beim Schwein in Sachsen*, in *Veterinärmedizinische Fakultät, Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen.* 2010, Universität Leipzig: Leipzig.
99. Truyen, U.; Rösler, U.; Brauer, H.; Sommerfeld, A.; Ullrich E., *Gesundheitsanalyse Schwein, Schriftenreihe, Heft 18/2012.* 2012, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.
100. Riester, R.; Hoffmann, T.; Weiler T.; Waibel S., *Marktwirtschaftliche Erzeugerberatung*, Landesstelle für landwirtschaftliche Marktkunde, Editor. 2001, Schwäbisch Gmünd
101. Bartels, U., *Das Agrarland Niedersachsen - Wege aus der BSE-Krise*, in *Verbraucherschutz ist nicht teilbar.* 2001, Stiftung Heinz Lohmann.
102. BALVI GmbH. *BALVI mobil.* 2016 [cited 2016 09.07.]; Available from: <http://www.balvi.de/de/balvi-ip/balvi-mobil>.
103. Köfer, J., *Praktische Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei Lebensmitteln tierischer Herkunft.* Nutrition, 1996. 20: p. 135-137.
104. Zemke, P., *Erfahrungen und Ergebnisse bei der Durchsetzung der Hygieneanalyse.* 1986, Karl-Marx-Universität Leipzig: Leipzig.

Literaturverzeichnis

105. Grauvogel, A., *Tierschützerische Aspekte der derzeitigen Schweineproduktion*. Tierärztliche Umschau, 1996. 51: p. 308-313.
106. Kern, B.; Schulz, G. *Möglichkeiten und Grenzen der Tiergesundheitskontrolle in brandenburgischen Schweinebeständen anhand vorhandener Datenanalysen*. in *Internationale Fachtagung der Fachgruppe "Epidemiologie und Dokumentation"*. 1997. München: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft.
107. Maurischat, C., *Zur Reliabilität von Schmerzmessungen*. 1995, Universität Kiel: Kiel.
108. Schaal, A., *Die Anwendung methodischer Grundlagen der Testkonstruktion zur integrierten Bewertung der Verfahrenstechnik in der Schweinehaltung*. 2000, Universität Gießen: Gießen.

9 Anhang

9.1 Komplettes Hygienemonitoringprogramm

(Beispiel Betrieb 1, 2. Untersuchung)

	Punktzahl (von max. 100)	Hygienekennziffer (max. 3,00)	Wichtungsfaktor	nicht bewertet	nicht zutreffend
Hygieneanalyse RH1-2					
Gesamthygienekennziffer	80	2,41		0/351	16/351
1. Biosicherheit	51	1,53	1	0/30	0/30
Standort		2,33			
Epidemiologische Faktoren		1,82			
Außenanlage		3,00			
Einzäunung		3,00			
Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.		2,00			
Verkehr		0,00			
Fahrzeugverkehr		0,00			
Personenverkehr		0,00			
Soziale und Sanitäre Einrichtungen		3,00			
2. Reinigung und Desinfektion	87	2,60	2	0/63	4/63
Desinfektionseinrichtungen		2,70			
Desinfektionsdurchfahrwanne		3,00			
R/D - Einrichtungen für Transportfahrzeuge		3,00			
R/D - Einrichtungen für Hände		3,00			
R/D - Einrichtungen für Schuhwerk		2,44			
Reinigungs- und Desinfektionsmittellagerung		2,00			
Reinigung		2,50			
Desinfektion		2,63			
3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	74	2,22	1	0/33	0/33
Futtermittelhygiene		2,62			
Futtermittelübergabe		3,00			
Futtermitteltransport (innerbetrieblich)		1,33			
Futtermittellagerung Grundfutter		3,00			
Futtermittellagerung Kraftfutter		1,60			
Futtermittelaufbereitungsanlagen		3,00			
Futterreste		3,00			
Rückstellproben		3,00			
Kontrolle		3,00			
Tränkwasserhygiene		1,82			
4. Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung	84	2,52	1	0/38	0/38
Tierkörperbeseitigung		2,42			
Lagerung		2,50			
Tierkörperbeseitigung-Abtransport		2,33			
Abproduktebeseitigung		2,76			
Flüssigmist		2,67			
Festmist		3,00			
Abprodukteabtransport		3,00			
Feste Abfälle		2,00			
Entwesung		2,38			
Schadnagerbekämpfung		2,50			
Fliegenbekämpfung		2,25			

Anhang

5. Haltungs- und Verfahrenshygiene	65	1,96	2	0/64	3/64
Milchviehhaltung		0,58			
Laufgänge		-0,29			
Liegeboxen		0,60			
Fressplatz		1,43			
Kälberaufzucht		2,88			
Kälberhaltung		3,00			
Management		2,63			
Kälbertränke		3,00			
Jungrinderhaltung		1,53			
Kot- und Laufflächen		1,80			
Liegeflächen		1,25			
Haltungsübergreifende Parameter		3,00			
Möglichkeit der Tierkontrolle		3,00			
Stalleinrichtung		3,00			
Geräte / Gegenstände		3,00			
Klauenhygiene		2,00			
6. Stallklima	90	2,71	1	0/39	0/39
Stallklima Milchviehhaltung		2,60			
Allgemein		3,00			
Keimbelastung		3,00			
Staublast der Stallluft		1,00			
Schadgase		3,00			
Stallrauminnenbeleuchtung		3,00			
Stallklima Kälberaufzucht		3,00			
Allgemein		3,00			
Keimbelastung		3,00			
Staublast der Stallluft		3,00			
Schadgase		3,00			
Stallrauminnenbeleuchtung		3,00			
Stallklima Jungrinderhaltung		2,25			
Allgemein		2,25			
Keimbelastung		3,00			
Staublast der Stallluft		3,00			
Schadgase		3,00			
Stallrauminnenbeleuchtung		0,00			
7. Transporthygiene	94	2,81	1	0/10	0/10
Allgemein		2,25			
Tierverkehr und Tierübergabe		3,00			
Ver- und Entladung		3,00			
Innerbetriebliche Transportmittel		3,00			
8. Quarantäne und Krankenisolierung	60	1,80	1	0/21	8/21
Quarantäne		0,00			
Durchführung		0,00			
Quarantäne- / Isolierstall		0,00			
Bewirtschaftung		0,00			
Krankenisolierung		2,40			
Durchführung		3,00			
Krankenstall- / Abteil		2,40			
Bewirtschaftung		1,80			
9. Geburtshygiene	90	2,71	2	0/20	1/20
Abkalbebucht		2,40			
Ausstattung		3,00			
Bewirtschaftung		3,00			
Geburtshygiene		2,63			
10. Melkhygiene	100	3,00	2	0/24	0/24
Melktechnik		3,00			
Melkmanagement		3,00			
Lagerung		3,00			
11. Leitung, Planung und Organisation	75	2,25	2	0/9	0/9
Produktionsablauf		3,00			
Tierhygiene / Tierpflege		1,50			

Anhang

THK	WF
1,53	1
Punkte	
51	

1. Biosicherheit

Standort

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Epidemiologische Faktoren				1,82	2			
Einteilung in 'Schwarz' & 'Weiß'-Zonen	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt	1				baulich möglich
Duschpflicht für Mitarbeiter	<input checked="" type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja	0				
Duschpflicht für Betriebsfremde (inkl. Handwerker etc.)	<input checked="" type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja	0				
Betriebskleidung	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Betriebsstiefel	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Besucherkleidung	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Besucherstiefel/ bzw. -überzieher	<input type="checkbox"/> nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Getrennte Haltung und Bewirtschaftung von Rindern und anderen landwirtschaftlichen Zucht- und Nutztieren (insbesondere Schafe)	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt	3				
Haustiere auf Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	0				Katzen
Ausbringung von betriebsfremder Gülle auf eigene Flächen	<input type="checkbox"/> ja		<input checked="" type="checkbox"/> nein	3				
geographische Einordnung der Anlage	<input type="checkbox"/> ungünstig	<input checked="" type="checkbox"/> Teilaspekte ungünstig	<input type="checkbox"/> gut	1				Anlage erhöht; an Bundesstraße
Außenanlage Ordnung, Sauberkeit, Zustand	<input type="checkbox"/> ungenügend	<input type="checkbox"/> befriedigend	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3,00	1			
Einzäunung				3,00	1			
Höhe	<input type="checkbox"/> < 150 cm		<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 150 cm	3				
Bodenschlüssigkeit	<input type="checkbox"/> ungenügend	<input type="checkbox"/> bedingt gegeben	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Zustand (Durchgehend, Löcher)	<input type="checkbox"/> ungenügend	<input type="checkbox"/> befriedigend	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Kontrolle	<input type="checkbox"/> nie	<input type="checkbox"/> sporadisch	<input checked="" type="checkbox"/> regelmäßig	3				
Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.				2,00	1			
Verantwortlichkeit	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> klar geregelt	3				
Art	<input type="checkbox"/> nicht verschließbar	<input checked="" type="checkbox"/> verschließbar	<input type="checkbox"/> zwangsläufig verschl.	1				
Einhaltung	<input type="checkbox"/> nicht möglich	<input checked="" type="checkbox"/> teilweise	<input type="checkbox"/> immer	1				
Hinweisschilder	<input type="checkbox"/> nicht vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/> vorhanden	3				
Standort				2,33	2	0/20	0/20	

Anhang

Verkehr

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Fahrzeugverkehr				0,00	2			
Berührungspunkte Fahrwege (Futter, Gülle, TKB, Milch)	<input checked="" type="checkbox"/> vorhanden		<input type="checkbox"/> nicht vorhanden	0				aufgrund Konzeption dieser Anlage unvermeidbar
Parkplätze	<input checked="" type="checkbox"/> auf Anlagengelände		<input type="checkbox"/> außerhalb Anlage	0				
Personenverkehr				0,00	3			
Zutritt zur Anlage	<input checked="" type="checkbox"/> frei		<input type="checkbox"/> nur nach Anmeldung	0				
Besucherordnung	<input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden		<input type="checkbox"/> vorhanden	0				
Besucherbuch	<input checked="" type="checkbox"/> nicht vorhanden		<input type="checkbox"/> vorhanden	0				
Verkehr				0,00	2	0/5	0/5	

Soziale und Sanitäre Einrichtungen

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Umkleide- und Duschräume	nicht vorhanden / schlecht	bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Waschräume und Wäschelager	nicht vorhanden / schlecht	bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Speise- und Aufenthaltsraum	nicht vorhanden / schlecht	bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Toiletten	nicht vorhanden / schlecht	bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Personenschleuse	nicht vorhanden / schlecht	bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Soziale und Sanitäre Einrichtungen				3,00	1	0/5	0/5	

1. Biosicherheit	THK	WF	n.b.	n.z.
	1,53	1	0/30	0/30

Punktzahl von 100
51

Anhang

THK WF
 2.60 2
 Punkte
 87

2. Reinigung und Desinfektion Desinfektionseinrichtungen

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Desinfektionsdurchfahrwanne				3,00	1			
K.K.! Lage und Einordnung	n. vorhanden / ungünstig	bedingt geeignet	X gut	3				
Nutzung (im Seuchenfall)	nie	unregelmäßig	X immer	3				
Verantwortlichkeit (im Seuchenfall)	keine	vorhanden	X klar geregelt	3				
Kontrolle (im Seuchenfall)	keine	sporadisch	X regelmäßig	3				
Desinfektionsmittel (im Seuchenfall)	keine	nicht DVG gelistet	X DVG gelistet	3				
Berücksichtigung Temperatur bei Desinfektionsmittelwahl (im Seuchenfall)	nein		X ja	3				
R/D - Einrichtungen für Transportfahrzeuge				3,00	2			
K.K.! Lage und Einordnung	n. vorhanden / ungünstig	bedingt geeignet	X gut	3				
Verantwortlichkeit	keine	vorhanden	X klar geregelt	3				
Nutzung	nie	unregelmäßig	X immer	3				
Fahrzeuge kommen sauber an	X nein		ja					
R/D - Einrichtungen für Hände				3,00	2			
K.K.! Lage und Einordnung	n. vorhanden / ungünstig	bedingt geeignet	X gut	3				
im Milchviehstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Kälberstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Jungrinderstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Quarantänestall	nicht vorhanden		vorhanden				X	
im Krankenstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Abkalbestall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
Art	nur Wasser	nur Seife	X Seife + Desinfektionsmittel	3				
Nutzung	nie	unregelmäßig	X immer	3				
R/D - Einrichtungen für Schuhwerk				2,44	3			
K.K.! Lage und Einordnung	n. vorhanden / ungünstig	bedingt geeignet	X gut	3				
im Milchviehstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Kälberstall	X nicht vorhanden		vorhanden	0				
im Jungrinderstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Quarantänestall	nicht vorhanden		vorhanden				X	
im Krankenstall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
im Abkalbestall	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
Art	nur Wasser	X Stiefelmatten, -wannen	zstzl. Stiefelwäsche	1				
K.K.! Desinfektionsmittel	keine	nicht DVG gelistet	X DVG gelistet	3				
Berücksichtigung Temperatur bei Desinfektionsmittelwahl	nein		ja					
Nutzung	nie	unregelmäßig	X immer	3				
Reinigungs- und Desinfektionsmittellagerung				2,00	1			
Einhaltung MHD	keine Kontrolle		X regelmäßige Kontrolle	3				
Lagerungsbedingungen	ungünstig	X fester Platz	separater Raum	1				
Desinfektionseinrichtungen				2,70	2	0/32	2/32	

Anhang

Reinigung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
umfassende Reinigung nach Plan bzw. Anweisung:								
Milchviehstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Kälberstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Jungrinderstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Quarantänestall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/>			X	
Krankenstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Abkalbestall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Geräte, Gegenstände	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Verladeeinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt		0			
Kadaverlager	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Abfolge der Reinigung (Trockenreinigung, Einweichen, Nassreinigung) wird eingehalten	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Verwendung von Reinigungsmitteln (Tenside)	<input checked="" type="checkbox"/> nein		<input type="checkbox"/> ja		0			
Art verwendete Geräte		<input type="checkbox"/> nur Wasser, Schrubber, Bürste	<input checked="" type="checkbox"/> Hochdruckreiniger		3			
Reinigungsgrad ausreichend	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Reinigung					2,60	3	0/13	1/13

Desinfektion

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Reinigung vor jeder Desinfektion	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ja		3			
Zeitraum zwischen Reinigung und Desinfektion max. 2 Tage	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ja		3			
umfassende Desinfektion nach Plan bzw. Anweisung:								
Milchviehstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Kälberstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Jungrinderstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Quarantänestall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/>			X	
Krankenstall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Abkalbestall	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Geräte, Gegenstände	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Verladeeinrichtungen	<input checked="" type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input type="checkbox"/> erfüllt		0			
Kadaverlager	<input type="checkbox"/> nicht erfüllt	<input type="checkbox"/> teilweise erfüllt	<input checked="" type="checkbox"/> erfüllt		3			
Berücksichtigung der Temperatur bei der Desinfektionsmittelwahl	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ja		3			Mittel ohne Kältefehler
bei Sprüh- und Spritzdesinfektion abgetrocknete Oberfläche	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ja		3			
Desinfektionsmittel	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> nicht DVG gelistet	<input checked="" type="checkbox"/> DVG gelistet		3			
Beachtung Einwirkzeit	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ja		3			
Nachweisführung über Desinfektion und Tupferkontrolle 1x / J.	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ja		0			
Krippe und Tränken bei Neubelegung ohne Desinfektionsmittellösung	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ja		3			
Desinfektion					2,63	3	0/18	1/18

2. Reinigung und Desinfektion	THK	WF	n.b.	n.z.
	2,60	2	0/63	4/63

Punktzahl von 100
87

Anhang

THK WF
 2,22 1
 Punkte
 74

3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene Futtermittelhygiene

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Verantwortlichkeit bei Futtermittelübergabe	keine	vorhanden	X klar geregelt	3,00	2			
Futtermitteltransport (innerbetrieblich)				1,33	2			
Art, Zustand und Reinigung der Geräte und Fahrzeuge	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
Kontaminationsrisiko (Erreger, Schadstoffe etc.)	hoch	X vorhanden	niedrig	1				
Einhaltung Schwarz-Weiß-System	X nie	selten	immer	0				
Futtermittellagerung Grundfutter				3,00	2			
Art	offen		X verschlossen (Silos, Säcke)	3				
	außen		X innen / geschl. System	3				
	nicht begehbar		X begehbar	3				
Zustand	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
Kontrolle	nie	sporadisch	X regelmäßig	3				
Reinigung	nie	sporadisch	X nach jeder Leerung	3				
Vermischen alt / neu	ja		X nein	3				
Futtermanagement	ungenügend	befriedigend	X gut	3				
Futtermittellagerung Kraftfutter				1,60	2			
Art	offen im Freien	X offen, in einer Halle	verschlossen (Silos, Säcke)	1				
Zustand	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
Kontrolle	nie	sporadisch	X regelmäßig	3				
Reinigung	nie	X sporadisch	nach jeder Leerung	1				
Vermischen alt / neu	X ja		nein	0				
Futtermittelaufbereitungsanlagen				3,00	2			
Reinigung Art	manuell		X automatisch	3				
Reinigung Intervall	≤ 2x pro Jahr	≥ 1x pro Monat	X ≥ 1x pro Woche	3				
Futterreste Futterlager und Umgebung	vorhanden	geringgradig	X keine	3,00	2			
Rückstellproben bei Bezug von Futtermitteln	nie	bei Verdacht	X immer	3,00	2			
Kontrolle auf schädigende Inhaltsstoffe	nie	bei Verdacht	X immer	3,00	2			
Futtermittelhygiene				2,62	2	0/22	0/22	

Anhang

Tränkwasserhygiene

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung	
Ausreichende Anzahl an Tränken		nicht erfüllt	X erfüllt	3					
Angepasste Höhe (max. 80 cm)	X	nicht erfüllt		0					
Durchflussgeschwindigkeit, Wassernachlauf		niedrig	X mittel	1					
Tränken zugänglich von 3 Seiten		nicht erfüllt	X teilweise erfüllt	1					
Tränken kippbar		nein	X teilweise	1					
Reinigung, Ablassen, Kontrolle der Tränken		nie	sporadisch	X regelmäßig	3				
Sauberkeit Tränken (grosbinnlich)		verschmutzt	X ggr verschmutzt	1					
Tränkwasserqualität (grosbinnlich)		schlecht	X mittel	1					
Verhinderung Koten in Tränke		nein		X ja	3				
Tränkwasseruntersuchung mind. 1x pro Jahr		nein		X ja	3				
K.O.! Notwasserversorgung		nicht vorhanden	X vorhanden	3					
Tränkwasserhygiene					1,82	2	0/11	0/11	

3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene

THK	WF	n.b.	n.z.
2,22	1	0/33	0/33

Punktzahl von 100

74

Anhang

THK	WF
2,52	1
Punkte	
84	

4. Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung

Tierkörperbeseitigung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Lagerung				2,50	3			
Räumlichkeit	im Freien	<input checked="" type="checkbox"/> frei zugänglicher Raum	<input type="checkbox"/> verschlossen	1				
Größe	nicht geeignet		<input checked="" type="checkbox"/> geeignet	3				
Zustand	ungenügend	<input type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
R/D-Eignung	ungeeignet	<input type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Tierkörperbeseitigung-Abtransport				2,33	3			
Verantwortlichkeit / Kontrolle des Abtransports	keine	<input type="checkbox"/> vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> klar geregelt	3				
Regelmäßigkeit	stark unregelmäßig	<input type="checkbox"/> ≤ 1x pro Woche	<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 2 x pro Woche	3				nach Anforderung
Lage / Einordnung	ungeeignet	<input checked="" type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input type="checkbox"/> gut	1				
Tierkörperbeseitigung				2,42	2	0/8	0/8	

Abproduktebeseitigung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Flüssigmist				2,67	2			
Lagerung	offen		<input checked="" type="checkbox"/> verschlossen	3				Biogasanlage
Lagerkapazität	< 6 Monate		<input checked="" type="checkbox"/> ≥ 6 Monate	3				
Gülespülung von Stall zu Stall	<input checked="" type="checkbox"/> ja		<input type="checkbox"/> nein	0				
Einwegprinzip Gülle von Stall zu Behälter	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Ablassen Gülle ab 10 cm von Unterkante GÜllerost	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Ablassen Gülle bis auf technolog. bedingte Restmenge	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Entnahmepplatz	nicht befestigt		<input checked="" type="checkbox"/> befestigt	3				
Reinigung verschmutzte Entnahmestellen	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Leitung Reinigungs- und Niederschlagswasser in Lagerbehälter	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Festmist				3,00	2			
Ställe ausreichend eingestreut	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
regelmäßige Entmistung	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Lagerung frische Einstreu trocken, sauber	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
geregelter Jaucheabfluss	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
befestigte Mistlagerstätte	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Mistlagerstätte dreiseitig umschlossen	nein	<input type="checkbox"/> zweiseitig	<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				für 50.000 gemacht
Sammlung Jauche und Niederschlagswasser in Jauchebehälter	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Abprodukteabtransport				3,00	2			
Fahrzeug fährt auch andere Betriebe an	ja		<input checked="" type="checkbox"/> nein	3				
Verantwortlichkeit / Kontrolle des Abtransports	keine	<input type="checkbox"/> vorhanden	<input checked="" type="checkbox"/> klar geregelt	3				
Gestaltung der Übergabestellen	ungenügend	<input type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Entfernung zum Stall	am Stall	<input type="checkbox"/> nahe empf. Bereiche	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Feste Abfälle				2,00	1			
Art der Sammlung und Lagerung	Säcke, frei zugänglich	<input type="checkbox"/> Säcke in verschl. Raum	<input type="checkbox"/> Tonne, nicht frei zugänglich					
		<input checked="" type="checkbox"/> Tonnen frei zugänglich		1				
Abtransport alle	≥ 30 Tage	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 14 Tage	<input type="checkbox"/> ≤ 7 Tage	3				
Abproduktebeseitigung				2,78	2	0/22	0/22	

Anhang

Entwesung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Schadnagerbekämpfung				2,50	2			
Befallsstärke	stark	X mittel	gering	1				
Verantwortlichkeit / Kontrolle	nicht vorhanden	vorhanden	X klar geregelt	3				
Plan	nicht vorhanden	vorhanden	X wird befolgt	3				
Durchführung	keine	sporadisch; nach Bedarf	X permanent	3				
Fliegenbekämpfung				2,25	2			
Befallsstärke	X stark	mittel	gering	0				v.a. hochgradig im Kälberbereich
Verantwortlichkeit / Kontrolle	nicht vorhanden	vorhanden	X klar geregelt	3				
Plan	nicht vorhanden	vorhanden	X wird befolgt	3				
Durchführung	keine	sporadisch; nach Bedarf	X permanent	3				
Entwesung				2,38	2	0/8	0/8	

4.Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung	THK	WF	n.b.	n.z.
	2,52	1	0/38	0/38

Punktzahl von 100
84

Anhang

THK	WF
1,96	2
Punkte	
65	

5. Haltungs- und Verfahrenshygiene Milchviehhaltung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Laufgänge				###	3			
Art (ohne Bewertung)		planbefestigt	perforiert					
	X	Beton	Gussasphalt					Spaltenboden
		Sonstiges:						
K.K.! Maßhaltigkeit	X	nicht erfüllt	erfüllt	-5				
Spaltenweite max. 35 mm								
Auftrittsbreite mind. 80 mm								
Höhenunterschied max. 3 mm								
Lochdurchmesser max. 55 mm								
K.K.! Laufgangbreite	X	nicht erfüllt	erfüllt	-5				
mind. 2,5 m zwischen Liegeboxenreihen								
mind. 3,5 m hinter Futtertisch								
Abnutzung		hgr	mgr	X	ggr - keine	3		
Verschmutzung		hgr	X mgr		ggr - sauber	1		
Reinigung (während der Belegung)		nie	gelegentlich; bei Problemen	X	regelmäßig	3		
Trittsicherheit / Rutschfestigkeit	X	nicht gegeben	teilw. gegeben		gegeben	0		
Trockenheitsgrad		feucht	X teilweise trocken		trocken	1		
Liegeboxen				0,60	3			
Art (ohne Bewertung)	X	Hochboxe	Tiefboxe					
K.K.! Maßhaltigkeit	X	nicht erfüllt	erfüllt	-5				
Länge: gegenständig mind. 240 cm								
wandständig mind. 260 cm								
Breite: mind. 120 cm								
Tier-Liegeplatz-Verhältnis		unter 1:1		X	1:1 oder darüber	3		
Verschmutzung		hgr	X mgr		ggr - sauber	1		
Reinigung (während der Belegung)		nie	gelegentlich; bei Problemen	X	regelmäßig	3		
bei Tiefboxe: Wechsel Grundmaterialien		nie	sporadisch		regelmäßig		X	
Verschmutzung Tiere		hgr	X mgr		ggr - sauber	1		
Fressplatz				1,43	3			
Fressplatzbreite: mind. 75 cm für laktierende Kühe	X	nicht erfüllt	erfüllt	0				
mind. 90 cm für hochtragende Kühe	X	nicht erfüllt	erfüllt	0				
Krippenhöhe: mind. 15 cm, max. 40 cm	X	nicht erfüllt	erfüllt	0				50% der Kühe fressen nicht nach dem Melken (!)
Tier-Fressplatzverhältnis		unter 1:1		X	1:1 oder besser	3		
		bei TMR unter 1,5:1			bei TMR 1,5:1 oder besser			
Verschmutzung		hgr	mgr - ggr	X	sauber	3		
Reinigung (während der Belegung)		nie	gelegentlich; bei Problemen	X	regelmäßig	3		
Sondereinrichtungen								
Bürsten vorhanden, gut zugänglich, rechtzeitiger Ersatz		nicht erfüllt	X teilweise erfüllt		erfüllt	1		teils abgenutzt
Milchviehhaltung				0,58	3	0/21	1/21	

Anhang

Kälberaufzucht

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Kälberhaltung				3,00	3			
K.K.! Verschmutzung Tierbereich Gesamteindruck	hgr	mgr	X ggr - sauber	3				
K.K.! Verschmutzung Kälber	hgr	mgr	X ggr -sauber	3				allerdings hochgradiger Fliegenbefall
Liegebereich Verschmutzung	hgr	mgr	X ggr -sauber	3				
Liegebereich Trockenheitsgrad	feucht	mgr	X trocken	3				
Liegebereich Wärmedämmung	nein		X ja	3				
K.K.! Reinigung (während Belegung)	nie	gelegentlich; bei Problemen	X regelmäßig	3				
Frische Einstreu	nie	gelegentlich; bei Problemen	X regelmäßig	3				
Verschmutzung Boden / Einstreu	hgr	mgr	X ggr - sauber	3				
Boden Rutschsicherheit / Trittfestigkeit	nicht gegeben	teilw. gegeben	X gegeben	3				
Management				2,63	3			
Alles-Rein-Alles-Raus Belegung der Ställe und Abteile	nein		X ja	3				
Zusammenlegung von Kälbern verschiedener Herkünfte	ja		X nein	3				
Permanenter bzw. nachträglicher Kälberzukauf	ja		X nein	3				
Umgruppierungen	ja		X nein	3				
Kälberzukauf aus kontrollierten, gesunden Beständen	nein		ja	<input checked="" type="checkbox"/>				kein Kälberzukauf
Ausschaltung Besucherverkehr	X nein		ja	0				
Kälber getrennt von Kühen und Färsen	nein		X ja	3				
Krankenstände bzw. Absonderung kranker Kälber	nein		X ja	3				Extra-Iglus draußen
Dokumentation von Erkrankungs- und Todesfällen	nein		X ja	3				
Kälbertränke				3,00	3			
Art (ohne Bewertung)	X Eimertränke	Trogtränke		<input checked="" type="checkbox"/>				
	X Wärmetränke	Kaltränke		<input checked="" type="checkbox"/>				
Art Tränkeaufbereitung (ohne Bewertung)	X von Hand	halbautomatisch	X vollautomatisch	<input checked="" type="checkbox"/>				
Art Zuteilung (ohne Bewertung)	X von Hand	Ringleitungen	X Abrufstation	<input checked="" type="checkbox"/>				
Abmessen von MAT und Wasser	nein		ja	<input checked="" type="checkbox"/>			X	vertränken pasteurisierte verworfene Milch
gründliches Rühren der Mischung	nein		ja	<input checked="" type="checkbox"/>			X	
Kontrolle Anrührtemperatur	nein		X ja	3				
K.K.! gründliche Reinigung und Desinfektion der Tränketchnik	nein		X ja	3				
bei Tränkeautomat: Spülprogramm mit R&D für milchführende Teile	nein		X ja	3				
Ausgeglichene Gruppen (Alter, Größe, Gewicht) an einen Automaten	nein		X ja	3				
Kälberaufzucht				2,88	3	0/24	2/24	

Anhang

Jungrinderhaltung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Haltungsart (ohne Bewertung)	Vollspaltenboden	Tretmiststall	Tieflaufstall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Spaltenbodenbuchten mit Liegeboxen		X Liegeboxenlaufstall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kot- und Laufflächen				1,80	3			
Maßhaltigkeit	nicht erfüllt		X erfüllt	3				
Spaltenweite max. 30 mm				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Auftrittsbreite mind. 80 mm				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Verschmutzung	hgr	X mgr		ggr - sauber	1			
Reinigung (während Belegung)	X nie	gelegentlich; bei Problemen	X regelmäßig	3				
Trittsicherheit / Rutschfestigkeit	nicht gegeben	X teilw. Gegeben	gegeben	1				
Trockenheitsgrad	feucht	X teilw. trocken	trocken	1				
Liegeflächen				1,25	3			
Verschmutzung	hgr	X mgr		ggr - sauber	1			
Reinigung (während Belegung)	X nie	gelegentlich; bei Problemen	regelmäßig	0				
Trockenheitsgrad	feucht	teilw. trocken	X trocken	3				
Verschmutzung der Tiere	hgr	X mgr		ggr - sauber	1			
Jungrinderhaltung				1,53	2	0/9	0/9	

Haltungsübergreifende Parameter

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Möglichkeit der Tierkontrolle	schlecht	bedingt geeignet	X gut	3,00	3			
Stalleinrichtung				3,00	3			
Art, Material, Konstruktion, Zustand	ungenügend	befriedigend	X gut	3				
R/D-Eignung	ungeeignet	bedingt geeignet	X gut	3				
Geräte / Gegenstände				3,00	3			
Art, Material, Konstruktion, Zustand	ungenügend	befriedigend	X gut	3				
R/D-Eignung	ungeeignet	bedingt geeignet	X gut	3				
Haltungsübergreifende Parameter				3,00	2	0/5	0/5	

Anhang

Klauenhygiene

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
K.K.! Sachkundige Klauenpflege mind. 2 mal pro Jahr	nein		X ja	3				
Gesamtbeurteilung Boden	X 0 - 0,99	1,00 - 1,99	2,00 - 3,00	0			0,83	
Desinfektion der Laufflächen	nein	X sporadisch	regelmäßig	1				
Beurteilung von Klauen während des Melkens	nein		X ja	3				
Klauenbäder	nein		X ja	3				
Klauenhygiene				2,00	3	0/5	0/5	

5. Haltungs- und Verfahrenshygiene

THK	WF	n.b.	n.z.
1,96	2	0/64	3/64

Punktzahl von 100
65

Anhang

THK WF
 2,71 1
 Punkte
 90

6. Stallklima Außenklima

Kriterium	
Allgemein	
Lufttemperatur	24,7 °C
rel. Luftfeuchtigkeit	62 %
Luftgeschwindigkeit	0,4 m/s
Schadgase	
CO2	348 ppm
Lichtstärke	4950 lux
Wetterlage	wolkig, leicht windig

Milchviehhaltung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Allgemein								
Lufttemperatur				3,00	2			
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	24 °C	> 25°C	X < 25°C	3				
rel. Luftfeuchtigkeit				3				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	76,2 %	> 80 %	X < 80%	3				
Luftgeschwindigkeit				3				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	0,2 m/s	nicht erfüllt (→)	X erfüllt (→)	3				Sommer < 0,6 m/s; Winter < 0,2 m/s
Maximum:	0,28 m/s	nicht erfüllt (→)	X erfüllt (→)	3				Sommer < 0,6 m/s; Winter < 0,2 m/s
Keimbelastung								
Gesamtkeimzahl	2,28E+04 KBE/m³	≥ 1,0E+07	≥ 1,0E+05	X < 1,0E+05	3			
Schimmelpilze	1,80E+03 KBE/m³	≥ 1,0E+07	≥ 1,0E+05	X < 1,0E+05	3			
Staublast der Stallluft								
Verstaubung der Ausrüstung		hgr	X mgr	ggr - sauber	1	2		
Schadgase								
K.K.I. NH3	5 ppm	≥ 20	≥ 10	X < 10	3			
K.K.I. CO2								
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	795 ppm	> 1500	X ≤ 1500	3				
Maximum:	978 ppm	> 3000	X ≤ 3000	3				
Stallrauminnenbeleuchtung								
Ausreichende Fensterflächen (mind. 1/20 = 5% Stallgrundfläche)		nicht erfüllt	X erfüllt	3				
Beleuchtungsstärke				3				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	169 lux	< 80 lux	X ≥ 80 lux	3				
Konstruktion, Material und Sauberkeit der Fenster / Lampen		ungenügend	befriedigend	X gut	3			
Stallklima Milchviehhaltung				2,60	1	0/13	0/13	

Anhang

Kälberaufzucht

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Allgemein				3,00	2			
Lufttemperatur				X				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	24,1 °C	nicht erfüllt (→)	X >5°C; < 25°C	3				bis 10. Tag p.p. nicht < 10°C
rel. Luftfeuchtigkeit				X				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	71,2 %	> 80 %	X < 80%	3				
Luftgeschwindigkeit				X				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	0,2 m/s	nicht erfüllt (→)	X erfüllt (→)	3				Sommer < 0,6 m/s; Winter < 0,2 m/s
Maximum:	0,32 m/s	nicht erfüllt (→)	X erfüllt (→)	3				Sommer < 0,6 m/s; Winter < 0,2 m/s
Keimbelastung				3,00	2			
Gesamtkeimzahl	3,35E+03 KBE/m³	≥ 1,0E+07	≥ 1,0E+05	X < 1,0E+05	3			
Schimmelpilze	9,50E+02 KBE/m³	≥ 1,0E+07	≥ 1,0E+05	X < 1,0E+05	3			
Staublast der Stallluft				3,00	2			
Verstaubung der Ausrüstung	hgr	mgr	X ggr - sauber	3				
Schadgase				3,00	2			
K.K.! NH3	2 ppm	≥ 20	≥ 10	X < 10	3			
K.K.! CO2								
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	530 ppm	> 1500	X ≤ 1500	3				
Maximum:	552 ppm	> 3000	X ≤ 3000	3				
Stallrauminnenbeleuchtung				3,00	2			
Ausreichende Fensterflächen (mind. 1/20 = 5% Stallgrundfläche)	nicht erfüllt		X erfüllt	3				
Beleuchtungsstärke				X				
Mittelwert(e) aller Messpunkte:	708 lux	< 80 lux	X ≥ 80 lux	3				
Konstruktion, Material und Sauberkeit der Fenster / Lampen	ungenügend	befriedigend	X gut	3				
Stallklima Kälberaufzucht				3,00	2	0/13	0/13	

Anhang

Jungrinderhaltung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Allgemein				2,25	2			
Lufttemperatur								
Mittelwert(e) aller Messpunkte: 26,1 °C	X	> 25°C	< 25°C	0				
rel. Luftfeuchtigkeit								
Mittelwert(e) aller Messpunkte: 65,9 %		> 80 %	X < 80 %	3				
Luftgeschwindigkeit								
Mittelwert(e) aller Messpunkte: 0,1 m/s		nicht erfüllt (→)	X erfüllt (→)	3				Sommer < 0,6 m/s; Winter < 0,2 m/s
Maximum: 0,24 m/s		nicht erfüllt (→)	X erfüllt (→)	3				Sommer < 0,6 m/s; Winter < 0,2 m/s
Keimbelastung				3,00	2			
Gesamtkeimzahl 1,57E+04 KBE/m³		≥ 1,0E+07	≥ 1,0E+05 X < 1,0E+05	3				
Schimmelpilze 5,50E+02 KBE/m³		≥ 1,0E+07	≥ 1,0E+05 X < 1,0E+05	3				
Staublast der Stallluft				3,00	2			
Verstaubung der Ausrüstung		hgr	mgr X ggr - sauber	3				
Schadgase				3,00	2			
NH3 2 ppm		≥ 20	≥ 10 X < 10	3				
CO2								
Mittelwert(e) aller Messpunkte: 846 ppm		> 1500	X ≤ 1500	3				
Maximum: 939 ppm		> 3000	X ≤ 3000	3				
Stallrauminnenbeleuchtung				0,00	2			
Ausreichende Fensterflächen (mind. 1/20 = 5% Stallgrundfläche)	X	nicht erfüllt	erfüllt	0				
Beleuchtungsstärke								
Mittelwert(e) aller Messpunkte: 70 lux	X	< 80 lux	≥ 80 lux	0				am 1. Messpunkt 7 lux
Konstruktion, Material und Sauberkeit der Fenster / Lampen	X	ungenügend	befriedigend gut	0				
Stallklima Jungrinderhaltung				2,25	1	0/13	0/13	

Außenklima

Kriterium	0	1	3
Allgemein			
Lufttemperatur	24,7	°C	
rel. Luftfeuchtigkeit	62	%	
Luftgeschwindigkeit	0,4	m/s	
Schadgase			
CO2	348	ppm	
Lichtstärke	4950	lux	
Wetterlage	wolkig, leicht windig		

6. Stallklima

THK WF n.b. n.z.
2,71 1 0/39 0/39

Punktzahl von 100
90

Anhang

THK WF

2,81 1

Punkte

94

7. Transporthygiene

K.O.!

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Allgemein				2,25	2			
R&D Transportfahrzeuge vor Transport		nein	X ja	3				
Desinfektionskontrollbuch	X nicht vorhanden	vorhanden		0				ordentlich geführt
Einhaltung Beladenormen		nein	X ja	3				
Fahrzeug hat Kontakt zu anderen Betrieben		ja	X nein	3				
Tierverkehr und Tierübergabe				3,00	2			
Verantwortlichkeit	keine	vorhanden	X klar geregelt	3				
tierärztliche Kontrolle	nein	ja	X schriftlich festgehalten	3				
Ver- und Entladung				3,00	2			
Art, Zustand	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
R&D Eignung	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
Innerbetriebliche Transportmittel				3,00	2			
Art, Zustand	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
R&D Eignung	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
Transporthygiene				2,81	1	0/10	0/10	

7. Transporthygiene

THK WF n.b. n.z.

2,81 1 0/10 0/10

Punktzahl von 100

94

Anhang

THK	WF
1,80	1
Punkte	
60	

8. Quarantäne und Krankenisolierung

Quarantäne

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Durchführung (bei Zukauf außerhalb der Erzeugerkette)	X nein		ja	0,00	1			
Quarantäne- / Isolierstall				0,00	1			
vorhanden	X nein		ja	0				
Kapazität	ungenügend	bedingt geeignet	gut	X			X	
Zustand	ungenügend	bedingt geeignet	gut	X			X	
Bewirtschaftung				0,00	1			
Alles-rein-Alles-raus-Prinzip	nein		ja	X			X	
getrennte Bewirtschaftung Personal (o. Schutzkleidung, Stiefeldesinfektion)	nein		ja	X			X	
getrennte Bewirtschaftung Fütterung	nein		ja	X			X	
getrennte Bewirtschaftung Abprodukte	nein		ja	X			X	
Quarantänezeit	< 4 Wochen		≥ 4 Wochen	X			X	
Quarantäne				0,00	1	0/9	7/9	

Krankenisolierung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Durchführung	nein	sporadisch	X konsequent	3,00	3			
Krankenstall- / Abteil				2,40	3			
Aufstallungsform		separate Bucht	X separater Stall	3				
Maße: Einzelbuchten mind. 12 m²	X nicht erfüllt		erfüllt	0				Grabneranbindung
Gruppenbuchten mind. 8 m² pro Tier				X				
Kapazität	ungenügend		X gut	3				
Zustand	ungenügend	bedingt geeignet	X gut	3				
kaltes und warmes Wasser zur Verfügung	nein		X ja	3				
Bewirtschaftung				1,80	3			
getrennte Bewirtschaftung Personal (o. Schutzkleidung, Stiefeldesinfektion)	nein		X ja	3				
getrennte Bewirtschaftung Fütterung	X nein		ja	0				
getrennte Bewirtschaftung Abprodukte	X nein		ja	0				
Bucht tief eingestreut	nein		ja	X			X	
Nutzung als Abkalbebucht	ja		X nein	3				
gründliche Reinigung und Desinfektion nach jeder Belegung	nein		X ja	3				
Krankenisolierung				2,40	3	0/12	1/12	

8. Quarantäne und Krankenisolierung

THK	WF	n.b.	n.z.
1,80	1	0/21	8/21

Punktzahl von 100
60

Anhang

THK WF
2,71 2

Punkte
90

9. Geburtshygiene

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Abkalbebucht				2,40	2			
Abkalbebucht vorhanden	nein		X ja	3				Grabneranbindung
Maße: Einzelbuchten mind. 12 m²	X nicht erfüllt		erfüllt	0				
Gruppenbuchten mind. 8 m² pro Tier								
Kapazität	ungenügend		X gut	3				
Zustand (besonders: trockene, saubere Einstreu)	ungenügend		X bedingt geeignet	3				
Eignung R&D	ungeeignet		X bedingt geeignet	3				
Ausstattung				3,00	1			
kaltes und warmes Wasser zur Verfügung	nein		X ja	3				
Fixiermöglichkeit	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
Vakuumleitung	nicht vorhanden		X vorhanden	3				
Einsehbarkeit	ungenügend		X bedingt gegeben	3				
Bewirtschaftung				3,00	2			
getrennte Bewirtschaftung Personal (o. Schutzkleidung, Stiefel desinfektion)	nein		X ja	3				
Bucht tief eingestreut	nein		ja				X	
gründliche R&D nach jeder Belegung	nein		X ja	3				
Geburtshygiene				2,63	3			
Kuh Kalb ablecken lassen	X nein		ja	0				
K.K.! Kolustrumaufnahme	nicht erfüllt		X erfüllt	3				
Geburtshelfende: gewaschene und desinfizierte Hände und Ober- und Unterarme	nein		X nur gewaschen	3				
Entsorgung Nachgeburt und Eihäute	nein		X ja	3				
Nabeldesinfektion	nein		X ja	3				
Zustand Geburtsutensilien	mangelhaft		X bedingt geeignet	3				
K.K.! Utensilien Geburtshilfe nach jeder Benutzung R&D	nein		X nur Reinigung	3				
Kontrolle des Puerperiums (Rektaltemperaturmessung)	nein		X gelegentlich; bei Problemen	3				
Geburtshygiene				2,71	3	0/20	1/20	

9. Geburtshygiene
THK WF n.b. n.z.
2,71 2 0/20 1/20

Punktzahl von 100
90

Anhang

THK	WF
3,00	2
Punkte	
100	

10. Melkhygiene

Melktechnik

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Melkstand				3,00	2			
Art:	2 Doppel 10er Fischgräte			<input checked="" type="checkbox"/>				
Händewasch- und Desinfektionsmöglichkeit für Melker	nicht vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/> vorhanden	3				
Reinigung Melkstand nach jeder Benutzung	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Desinfektion Melkstand	nie	selten; unregelmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> regelmäßig	3				
Sauberkeit	hgr verschmutzt	ggr verschmutzt	<input checked="" type="checkbox"/> sauber	3				
Melkzeugzwischeninfektion	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				Sprühpistole, Peressigsäure
R&D Melkzeug und Milchleitungen n. Melkdurchgang	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Art:	<input checked="" type="checkbox"/> Zirkulationsreinigung		<input type="checkbox"/> Kochendwasserreinigung	<input checked="" type="checkbox"/>				
Melktechnik				3,00	2	0/6	0/6	

Melkmanagement

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Melkvorgang				3,00	2			
Durchführung Hände- / und Unterarmdesinfektion Melker	nein	unregelmäßig	<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
visuelle Kontrolle auf Veränderungen	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Tiere mit Wartezeit als vorletztes oder separat melken	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
krankte Tiere als letztes oder separat melken	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Wartezeitmilch und Milch kranker Tiere in Extra-Tank / verwerfen	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Euterhygiene				3,00	2			
Gesamteindruck Sauberkeit Euter	hgr verschmutzt	ggr verschmutzt	<input checked="" type="checkbox"/> gut	3				
Reinigung Euter vor dem Melken	nie; selten	bei Bedarf	<input checked="" type="checkbox"/> jedes Tier	3				
Euterlappen (ohne Bewertung)	Mehrweg		<input checked="" type="checkbox"/> Einweg	<input checked="" type="checkbox"/>				
Dippen	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Resistenztest bei Trockenstellen mit Antibiotikum mind. 1/Jahr	nein		<input checked="" type="checkbox"/> ja	3				
Melkmanagement				3,00	3	0/10	0/10	

Anhang

Lagerung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Milchhygiene				3,00	2			
Temperatur ≤ 8°C		nicht eingehalten	X eingehalten	3				
Keimgehalt letzte Abholung (< 100 000 Keime/ml)		nicht eingehalten	X eingehalten	3				
Zellgehalt letzte Abholung (< 400 000 Zellen/ml)		nicht eingehalten	X eingehalten	3				
R&D Kühltanks nach jeder Abholung		nein	X ja	3				
separater Milchlagerraum		nicht vorhanden	X vorhanden	3				
kein direkter Zugang aus Stall		nein	X ja	3				
ungehinderte Zufahrt durch Milchsammelwagen		nein	X ja	3				
Abholintervall Milchsammelwagen:		nicht täglich	X täglich	3				
Lagerung				3,00	1	0/8	0/8	

10. Melkhygiene	THK WF n.b. n.z.			
	3,00	2	0/24	0/24

Punktzahl von 100
100

Anhang

THK	WF
2,25	2
Punkte	
75	

11. Leitung, Planung und Organisation der Arbeitprozesse; tierhygienische Bewertung

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Produktionsablauf				3,00	1			
Wird ein Herdenmanagementprogramm genutzt	nein		X ja	3				
getrennte Bewirtschaftung verschiedener Abteile	nein	teilweise	X ja	3				Reproduktions- und Krankenbereich
Einhaltung der getrennten Bewirtschaftung	nie	meist	X immer	3				
Verantwortlichkeiten versch. Bereiche	nein		X ja	3				
Mitarbeiterinformation über Produktions- und Leistungsdaten, Problembesprechungen	nein		X ja	3				
Produktionsablauf				3,00	2	0/5	0/5	

Kriterium	0	1	3	THK	WF	n.b.	n.z.	Bemerkung
Tierhygiene / Tierpflege				1,50	1			
Qualifikation der Arbeitskräfte	keine	gut angelehrt	X geschulte Fachkräfte	3				
Arbeitsanweisungen vorhanden	X nein		ja	0				ist geplant
Schulungen / Fortbildungen	X keine	selten	regelmäßig	0				
Tierärztliche Bestandsbetreuung	nein		X ja	3				Betriebsleiter ist Tierarzt
Tierhygiene / Tierpflege				1,50	2	0/4	0/4	

11. Leitung, Planung und Organisation	THK	WF	n.b.	n.z.
	2,25	2	0/9	0/9

Punktzahl von 100
75

Anhang

9.2 Darstellung aller Gesamt- und Teilhygienekennziffern

	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3		Betrieb 4		Betrieb 5		Betrieb 6		Betrieb 7		Betrieb 8		Betrieb 9		Betrieb 10	
	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2
Gesamthygienekennziffer	2,07	2,41	2,26	2,42	2,27	2,50	2,15	2,43	2,52	2,71	2,10	2,46	2,22	2,37	2,18	2,54	2,17	2,42	2,25	2,46
1. Biosicherheit	1,08	1,53	1,42	1,47	1,61	1,89	1,71	1,95	2,16	2,16	1,60	2,36	2,31	2,31	2,16	2,60	1,59	1,59	1,27	1,65
Standort	1,49	2,33	1,75	1,86	2,09	2,39	2,19	2,19	2,10	2,10	1,90	2,00	1,88	1,88	2,29	2,61	2,26	2,26	2,04	2,39
Epidemiologische Faktoren	1,73	1,82	1,64	1,91	1,73	1,73	1,73	1,73	2,00	2,00	1,64	1,64	1,82	1,82	1,73	2,27	1,91	1,91	1,73	1,73
Außenanlage	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Einzäunung	3,00	3,00	0,00	0,00	1,50	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,75	1,75	1,50	1,50	2,50	3,00	2,00	2,00	1,75	3,00
Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.	0,00	2,00	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	1,50	2,00	1,25	1,25	2,50	2,50	2,50	2,50	2,00	2,50
Verkehr	0,00	0,00	0,60	0,60	0,80	1,20	1,20	1,80	2,40	2,40	1,20	3,00	2,40	2,40	1,80	2,40	1,20	1,20	0,00	0,60
Fahrzeugverkehr	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	3,00	0,00	1,50	3,00	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00	1,50	3,00	1,50	1,50	0,00	0,00
Personenverkehr	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Soziale und Sanitäre Einrichtungen	2,40	3,00	2,40	2,40	2,25	2,25	1,75	1,75	1,80	1,80	1,80	1,80	3,00	3,00	2,60	3,00	1,00	1,00	2,25	2,25
2. Reinigung und Desinfektion	1,65	2,60	2,01	2,18	2,28	2,87	2,02	2,41	2,23	2,55	1,71	2,37	2,23	2,73	1,38	2,52	2,14	2,48	2,46	2,60
Desinfektionseinrichtungen	1,65	2,70	2,50	2,59	2,08	2,78	2,15	2,58	1,98	1,98	0,29	1,14	2,44	2,59	-0,04	1,67	2,18	2,23	2,06	2,15
Desinfektionsdurchfahrwanne	0,50	3,00	-0,83	0,00	1,67	3,00	2,00	3,00	-5,00	-5,00	-5,00	-5,00	2,33	3,00	-5,00	-5,00	2,50	3,00	2,67	3,00
R/D - Einrichtungen für Transportfahrzeuge	1,75	3,00	3,00	3,00	1,75	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	-2,50	0,00	2,00	2,00	-0,50	3,00	3,00	3,00	1,25	1,75
R/D - Einrichtungen für Hände	2,75	3,00	3,00	3,00	2,63	3,00	2,50	2,50	3,00	3,00	2,63	2,63	2,50	2,50	2,00	2,38	2,38	2,38	3,00	2,75
R/D - Einrichtungen für Schuhwerk	1,11	2,44	2,78	2,78	1,78	2,33	1,44	2,40	2,60	2,60	1,44	2,33	2,56	2,78	-0,11	2,10	1,44	1,44	1,78	1,78
Reinigungs- und Desinfektionsmittellagerung	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Reinigung	2,00	2,50	1,82	2,09	2,58	3,00	2,45	2,50	2,17	2,67	2,42	2,75	2,25	2,75	1,82	3,00	2,18	2,73	2,83	3,00
Desinfektion	1,29	2,63	1,88	2,00	2,12	2,81	1,50	2,20	2,47	2,81	1,94	2,71	2,06	2,81	1,88	2,60	2,06	2,40	2,35	2,50
3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene	2,14	2,23	2,54	2,76	1,85	2,31	1,98	2,34	2,36	2,48	1,80	2,69	1,69	1,86	2,44	2,66	2,08	2,10	2,32	2,47
Futtermittelhygiene	1,92	2,62	2,08	2,51	1,97	2,07	1,70	2,13	1,98	2,23	1,97	2,39	1,84	2,17	1,87	2,33	1,98	2,48	1,82	2,12
Futtermittelübergabe	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Futtermitteltransport (innerbetrieblich)	2,00	1,33	3,00	3,00	2,00	1,33	1,50	2,00	0,67	1,33	2,00	3,00	1,67	1,67	1,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Futtermittellagerung Grundfutter	2,63	3,00	3,00	3,00	2,75	2,75	2,38	2,38	3,00	3,00	2,63	3,00	2,38	2,63	2,38	2,50	2,75	2,75	2,63	2,63
Futtermittellagerung Krafftutter	1,70	1,60	2,60	2,60	3,00	3,00	1,20	1,20	1,70	2,00	1,60	1,60	1,20	1,60	2,60	2,60	1,60	1,60	1,40	1,80
Futtermittelaufbereitungsanlagen	2,00	3,00	0,00	1,50	0,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Futterreste	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00
Rückstellproben	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	0,00	0,00
Kontrolle	0,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00
Tränkwasserhygiene	2,36	1,82	3,00	3,00	1,73	2,55	2,27	2,55	2,73	2,73	1,64	3,00	1,55	1,55	3,00	3,00	2,18	1,73	2,82	2,82
4. Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung	2,09	2,52	1,97	2,07	2,58	2,88	2,19	2,33	2,46	2,84	2,11	2,40	2,12	2,16	2,21	2,88	1,86	2,28	2,27	2,77
Tierkörperbeseitigung	1,67	2,42	1,50	1,50	2,70	3,00	1,55	1,50	2,37	2,67	2,50	2,75	2,50	2,75	2,10	2,63	0,97	2,50	2,50	3,00
Lagerung	2,00	2,50	0,00	0,00	2,40	3,00	0,10	0,00	2,40	3,00	2,00	2,50	2,00	2,50	1,20	2,25	0,60	3,00	2,00	3,00
Tierkörperbeseitigung-Abtransport	1,33	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,33	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,33	2,00	3,00	3,00
Abproduktebeseitigung	2,35	2,76	2,52	2,57	2,55	2,64	2,40	2,50	2,52	2,86	1,84	2,44	2,35	2,24	2,78	3,00	2,22	2,35	2,18	2,31
Flüssigmist	2,00	2,67	2,33	3,00	2,67	3,00	2,67	3,00	2,57	3,00	2,14	3,00	2,71	2,33	2,67	3,00	3,00	3,00	2,14	2,57
Festmist	2,71	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,29	2,29	3,00	3,00	2,57	3,00	2,29	2,71	3,00	3,00
Abprodukteabtransport	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00	3,00	2,25	2,25	2,25	3,00	1,50	2,25	2,00	2,00	3,00	3,00	2,25	2,25	2,25	2,25
Feste Abfälle	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	3,00	3,00	0,50	0,50	0,50	0,50
Entwesung	2,25	2,38	1,88	2,13	2,50	3,00	2,63	3,00	2,50	3,00	2,00	2,00	1,50	1,50	1,75	3,00	2,38	2,00	2,13	3,00
Schadnagerbekämpfung	2,25	2,50	0,75	1,25	2,50	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,50	3,00	3,00	2,25	2,50	3,00
Fliegenbekämpfung	2,25	2,25	3,00	3,00	2,50	3,00	2,25	3,00	2,50	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	3,00	1,75	1,75	1,75	3,00

Anhang

	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3		Betrieb 4		Betrieb 5		Betrieb 6		Betrieb 7		Betrieb 8		Betrieb 9		Betrieb 10	
	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2
5. Haltungs- und Verfahrenshygiene	1,85	1,96	2,67	2,74	1,98	2,28	2,41	2,53	2,35	2,58	1,90	1,94	1,58	2,03	2,00	2,39	1,76	2,25	2,21	2,77
Milchviehhaltung	0,71	0,58	2,48	2,62	1,19	1,42	1,88	1,74	1,35	1,59	1,13	1,28	1,13	1,47	1,82	1,96	0,77	1,23	1,63	2,37
Laufgänge	-0,57	-0,29	2,14	2,71	1,00	1,29	0,83	1,67	1,33	1,67	1,17	1,33	0,71	1,29	3,00	3,00	0,33	0,83	2,17	3,00
Liegeboxen	1,00	0,60	3,00	3,00	0,00	0,40	2,67	1,40	1,00	1,40	0,50	0,80	1,40	1,40	1,17	1,17	0,40	1,00	1,00	2,40
Fressplatz	1,71	1,43	2,29	2,14	2,57	2,57	2,14	2,14	1,71	1,71	1,71	1,71	1,29	1,71	1,29	1,71	1,57	1,86	1,71	1,71
Kälberaufzucht	2,50	2,88	2,88	3,00	2,71	2,71	2,88	3,00	2,50	2,93	2,63	2,63	2,63	2,50	2,88	3,00	2,75	3,00	2,63	2,63
Kälberhaltung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,89	2,78	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Management	2,25	2,63	2,63	3,00	2,63	2,63	2,63	3,00	2,63	3,00	1,88	1,88	1,88	2,25	2,63	3,00	2,25	3,00	1,88	1,88
Kälbertränke	2,25	3,00	3,00	3,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,25	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Jungrinderhaltung	1,23	1,53	2,75	2,75	1,00	2,00	2,50	2,75	2,00	2,50	0,75	0,75	1,25	1,63	0,88	1,50	1,50	3,00	2,00	3,00
Kot- und Laufflächen	1,20	1,80	2,50	2,50	1,00	1,50	2,00	2,50	1,50	2,50	1,50	1,50	1,25	1,50	0,75	1,50	1,50	3,00	2,00	3,00
Liegeflächen	1,25	1,25	3,00	3,00	1,00	2,50	3,00	3,00	2,50	2,50	0,00	0,00	1,25	1,75	1,00	1,50	1,50	3,00	2,00	3,00
Haltungsübergreifende Parameter	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	2,33	3,00	3,00	1,67	1,67	3,00	3,00
Möglichkeit der Tierkontrolle	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Stalleinrichtung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00
Geräte / Gegenstände	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00
Klaunhygiene	2,00	2,00	2,40	2,40	2,00	2,40	2,00	2,40	3,00	3,00	2,00	2,00	1,60	2,20	1,40	2,40	2,00	2,40	2,00	3,00
6. Stallklima	2,40	2,71	2,54	2,93	2,56	2,65	2,60	2,89	2,68	2,68	2,70	2,96	2,49	2,73	2,59	2,93	2,55	2,89	2,59	2,96
Stallklima Milchviehhaltung	2,30	2,60	2,10	3,00	2,45	3,00	2,30	2,70	2,55	2,55	2,70	2,85	2,30	2,45	2,55	2,85	2,55	3,00	2,15	2,85
Allgemein	1,50	3,00	1,50	3,00	2,25	3,00	1,50	1,50	0,75	0,75	1,50	2,25	1,50	2,25	0,75	2,25	0,75	3,00	0,75	2,25
Keimbelastung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Staublast der Stallluft	1,00	1,00	0,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00
Schadgase	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Stallrauminnenbeleuchtung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Stallklima Kälberaufzucht	2,60	3,00	2,70	2,85	2,55	2,45	2,70	3,00	2,85	2,87	2,70	3,00	2,70	3,00	2,70	3,00	2,55	2,85	2,85	3,00
Allgemein	3,00	3,00	1,50	2,25	0,75	2,25	1,50	3,00	2,25	3,00	1,50	3,00	1,50	3,00	1,50	3,00	0,75	2,25	2,25	3,00
Keimbelastung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Staublast der Stallluft	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Schadgase	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Stallrauminnenbeleuchtung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	3,00	3,00	3,00	2,33	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Stallklima Jungrinderhaltung	2,10	2,25	2,65	3,00	2,70	2,70	2,70	2,85	2,45	2,45	2,70	3,00	2,25	2,45	2,42	2,87	2,55	2,85	2,50	3,00
Allgemein	1,50	2,25	2,25	3,00	1,50	1,50	1,50	2,25	2,25	2,25	1,50	3,00	2,25	2,25	0,75	3,00	0,75	2,25	1,50	3,00
Keimbelastung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Staublast der Stallluft	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Schadgase	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Stallrauminnenbeleuchtung	0,00	0,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	0,00	1,00	2,33	2,33	3,00	3,00	2,00	3,00

Anhang

	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3		Betrieb 4		Betrieb 5		Betrieb 6		Betrieb 7		Betrieb 8		Betrieb 9		Betrieb 10	
	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2	US1	US2
7. Transporthygiene	2,25	2,81	2,44	2,44	2,44	2,44	2,75	3,00	2,81	2,81	1,75	2,13	2,19	2,44	2,44	2,63	2,31	2,50	2,25	2,25
Allgemein	1,50	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25	3,00	3,00	2,25	2,25	1,50	3,00	1,75	1,75	2,25	3,00	1,75	2,50	1,50	1,50
Tierverkehr und Tierübergabe	1,50	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	3,00	3,00	3,00	3,00	1,50	1,50	1,00	2,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Ver- und Entladung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Innerbetriebliche Transportmittel	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
8. Quarantäne und Krankenisolierung	1,65	1,80	0,85	0,85	0,63	0,63	1,50	1,50	1,88	2,43	1,53	1,50	0,90	0,90	1,63	1,63	1,50	2,23	1,50	1,48
Quarantäne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00
Durchführung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
Quarantäne- / Isolierstall	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bewirtschaftung		0,00		0,00		0,00		0,00		0,60		0,00		0,00		0,00		1,80		0,00
Krankenisolierung	2,20	2,40	1,13	1,13	0,83	0,83	2,00	2,00	2,50	2,50	2,03	2,00	1,20	1,20	2,17	2,17	2,00	2,17	2,00	1,97
Durchführung	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Krankenstall- / Abteil	2,40	2,40	1,40	1,40	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,10	2,00	1,60	1,60	2,00	2,00	2,00	2,00	2,40	2,40
Bewirtschaftung	1,20	1,80	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	2,50	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	1,00	1,50	0,60	0,50
9. Geburtshygiene	2,52	2,71	2,61	2,75	2,61	2,61	2,08	2,22	2,52	2,86	2,66	2,91	2,31	2,31	1,87	2,21	2,36	2,61	2,01	2,11
Abkalbebucht	2,40	2,40	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,80	1,80	2,40	2,40	3,00	3,00	1,80	1,80
Ausstattung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,50	2,25	2,25	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,25	3,00	3,00	3,00	2,25	3,00
Bewirtschaftung	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00
Geburtshygiene	2,13	2,63	2,63	3,00	2,63	2,63	2,38	2,50	2,63	2,63	2,75	2,75	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,75	2,75
10. Melkhygiene	2,90	3,00	2,65	2,81	2,69	2,88	2,67	2,90	2,88	3,00	2,43	2,89	3,00	3,00	2,66	2,71	2,89	3,00	2,70	2,89
Melktechnik	3,00	3,00	2,50	3,00	3,00	3,00	2,50	3,00	3,00	3,00	2,67	2,67	3,00	3,00	3,00	3,00	2,67	3,00	2,67	2,67
Melkmanagement	2,80	3,00	2,63	2,63	2,38	2,75	2,80	2,80	2,75	3,00	2,08	3,00	3,00	3,00	2,33	2,43	3,00	3,00	2,63	3,00
Lagerung	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,63	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
11. Leitung, Planung und Organisation	1,85	2,25	2,25	2,63	2,75	3,00	1,63	2,35	3,00	3,00	2,38	2,55	2,80	2,70	2,80	2,80	2,25	2,25	2,55	2,55
Produktionsablauf	2,20	3,00	1,50	2,25	3,00	3,00	1,50	2,20	3,00	3,00	2,25	2,60	2,60	2,40	2,60	2,60	2,25	2,25	2,60	2,60
Tierhygiene / Tierpflege	1,50	1,50	3,00	3,00	2,50	3,00	1,75	2,50	3,00	3,00	2,50	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00	2,25	2,25	2,50	2,50

9.3 Verwendete Lösungen und Nährmedien

Verwendete Lösungen und Nährmedien	Artikelnummer	Hersteller
Phosphate Buffered Saline (Dulbecco A)	BR0014G	Oxoid Deutschland GmbH, Wesel
Blood Agar Base	CM0271	
Gassner-Nährboden	GFG01B	
Dichloran-Glycerol (DG18) Agar Base	CM0729	

9.4 Mitglieder der Projektbezogenen Arbeitsgruppe

Name	Institution
Prof. Dr. Uwe Rösler	Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Tier- und Umwelthygiene
PD Dr. Uwe Bergfeld	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Dr. Evelin Ullrich	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Dr. Gerd Möbius	Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen
Dr. Jörg Fleischer	Landeskontrollverband Sachsen
Frank Bennewitz	Landeskontrollverband Sachsen
Marc Ullrich	Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät, Institut für Tierhygiene und Öffentliches Veterinärwesen
TA Doreen Nöbel	Landeskontrollverband Sachsen
TA Annemarie Englisch	Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Klinik für Klautiere
TA Frank Talhofer	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
TA Nils Kühl	Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Tier- und Umwelthygiene

9.5 Verteilung der Wichtungsfaktoren

- WF: **1** **1. Allgemeine Seuchenprophylaxe**
- WF: **2** **Standort**
- WF: **2** Epidemiologische Faktoren
 - WF: **1** Außenanlage
 - WF: **1** Einzäunung
 - WF: **1** Verschluss der Ställe, Lagerräume u.a.
- WF: **2** **Verkehr**
- WF: **2** Fahrzeugverkehr
 - WF: **3** Personenverkehr
- WF: **1** **Soziale und Sanitäre Einrichtungen**
- WF: **2** **2. Reinigung und Desinfektion**
- WF: **2** **Desinfektionseinrichtungen**
- WF: **1** Desinfektionsdurchfahrwanne
 - WF: **2** R/D - Einrichtungen für Transportfahrzeuge
 - WF: **2** R/D - Einrichtungen für Hände
 - WF: **3** R/D - Einrichtungen für Schuhwerk
 - WF: **1** Reinigungs- und Desinfektionsmittellagerung
- WF: **3** **Reinigung**
- WF: **3** **Desinfektion**
- WF: **1** **3. Futtermittel- und Tränkwasserhygiene**
- WF: **2** **Futtermittelhygiene**
- WF: **2** Futtermittelübergabe
 - WF: **2** Futtermitteltransport (innerbetrieblich)
 - WF: **2** Futtermittellagerung Grundfutter
 - WF: **2** Futtermittellagerung Kraftfutter
 - WF: **2** Futtermittelaufbereitungsanlagen
 - WF: **2** Futterreste
 - WF: **2** Rückstellproben
 - WF: **2** Kontrolle
- WF: **2** **Tränkwasserhygiene**
- WF: **1** **4. Tierkörperbeseitigung, Abprodukte, Entwesung**
- WF: **2** **Tierkörperbeseitigung**
- WF: **3** Lagerung
 - WF: **3** Tierkörperbeseitigung-Abtransport
- WF: **2** **Abproduktebeseitigung**
- WF: **2** Flüssigmist
 - WF: **2** Festmist
 - WF: **2** Abprodukteabtransport
 - WF: **1** Feste Abfälle
- WF: **2** **Entwesung**
- WF: **2** Schädnerbekämpfung
 - WF: **2** Fliegenbekämpfung
 - WF: **2** Vögel

WF: **2** **5. Haltungs- und Verfahrenshygiene**

WF: **3** **Milchviehhaltung**

- WF: **3** Laufgänge
- WF: **3** Liegeboxen
- WF: **3** Fressplatz

WF: **3** **Kälberaufzucht**

- WF: **3** Kälberhaltung
- WF: **3** Management
- WF: **3** Kälbertränke

WF: **2** **Jungrinderhaltung**

- WF: **3** Kot- und Laufflächen
- WF: **3** Liegeflächen

WF: **2** **Haltungsübergreifende Parameter**

- WF: **3** Möglichkeit der Tierkontrolle
- WF: **3** Stalleinrichtung
- WF: **3** Geräte / Gegenstände

WF: **3** **Klauenhygiene**

WF: **1** **6. Stallklima**

WF: **1** **Stallklima Milchviehhaltung**

- WF: **2** Allgemein
- WF: **2** Keimbelastung
- WF: **2** Staublast der Stallluft
- WF: **2** Schadgase
- WF: **2** Stallrauminnenbeleuchtung

WF: **2** **Stallklima Kälberaufzucht**

- WF: **2** Allgemein
- WF: **2** Keimbelastung
- WF: **2** Staublast der Stallluft
- WF: **2** Schadgase
- WF: **2** Stallrauminnenbeleuchtung

WF: **1** **Stallklima Jungrinderhaltung**

- WF: **2** Allgemein
- WF: **2** Keimbelastung
- WF: **2** Staublast der Stallluft
- WF: **2** Schadgase
- WF: **2** Stallrauminnenbeleuchtung

WF: **1** **7. Transporthygiene**

- WF: **2** Allgemein
- WF: **2** Tierverkehr und Tierübergabe
- WF: **2** Ver- und Entladung
- WF: **2** Innerbetriebliche Transportmittel

WF: **1** **8. Quarantäne und Krankenisolierung**

WF: **1** **Quarantäne**

WF: **1** Durchführung

WF: **1** Quarantäne- / Isolierstall

WF: **1** Bewirtschaftung

WF: **3** **Krankenisolierung**

WF: **3** Durchführung

WF: **3** Krankenstall- / Abteil

WF: **3** Bewirtschaftung

WF: **2** **9. Geburtshygiene**

WF: **2** Abkalbebucht

WF: **1** Ausstattung

WF: **2** Bewirtschaftung

WF: **3** Geburtshygiene

WF: **2** **10. Melkhygiene**

WF: **2** **Melktechnik**

WF: **2** Melkstand

WF: **3** **Melkmanagement**

WF: **2** Melkvorgang

WF: **2** Euterhygiene

WF: **1** **Lagerung**

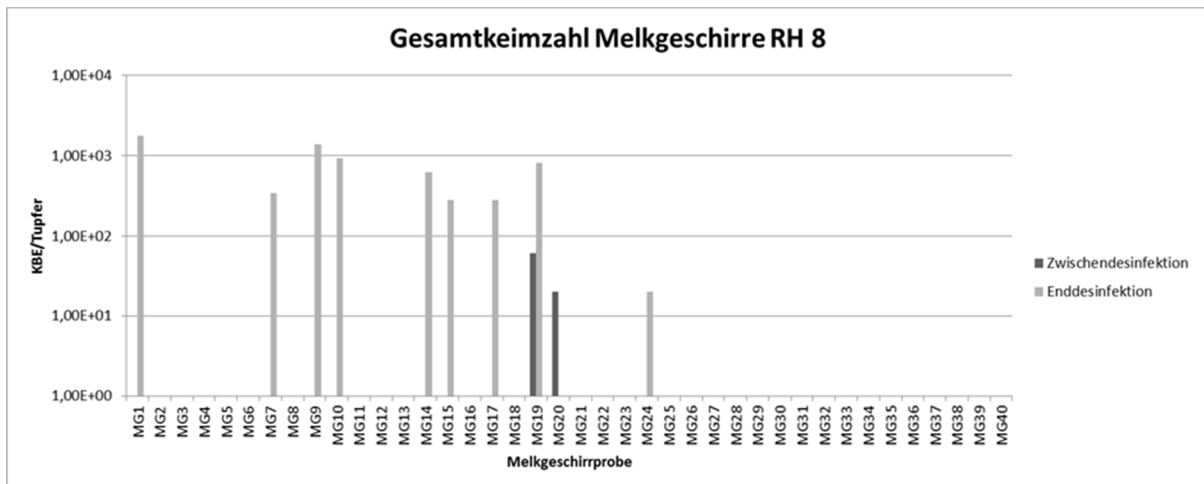
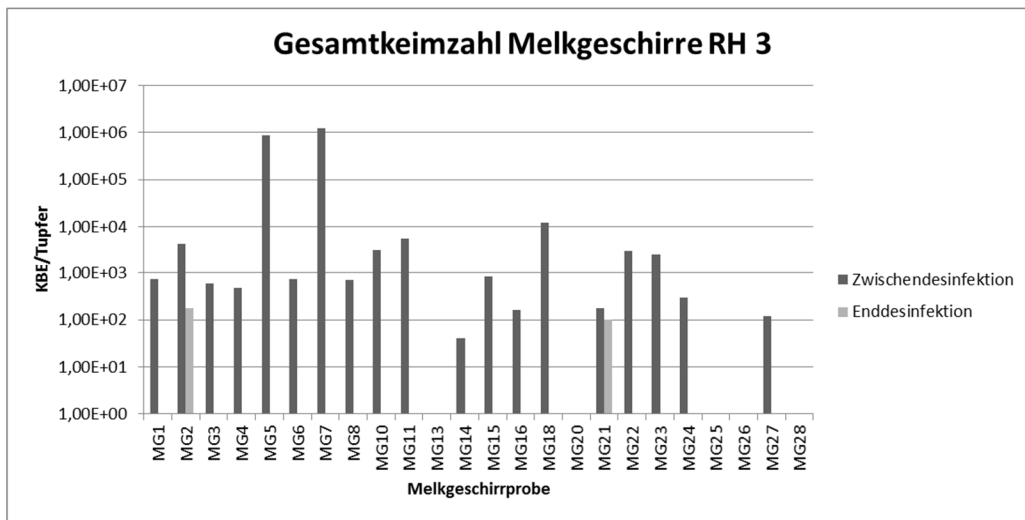
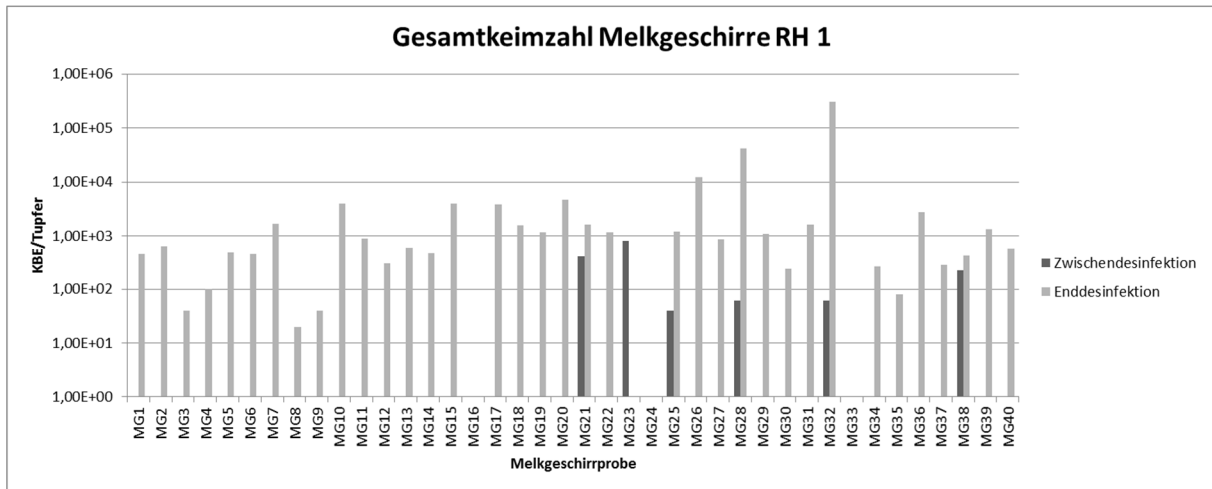
WF: **2** Milchhygiene

WF: **2** **11. Leitung, Planung und Organisation**

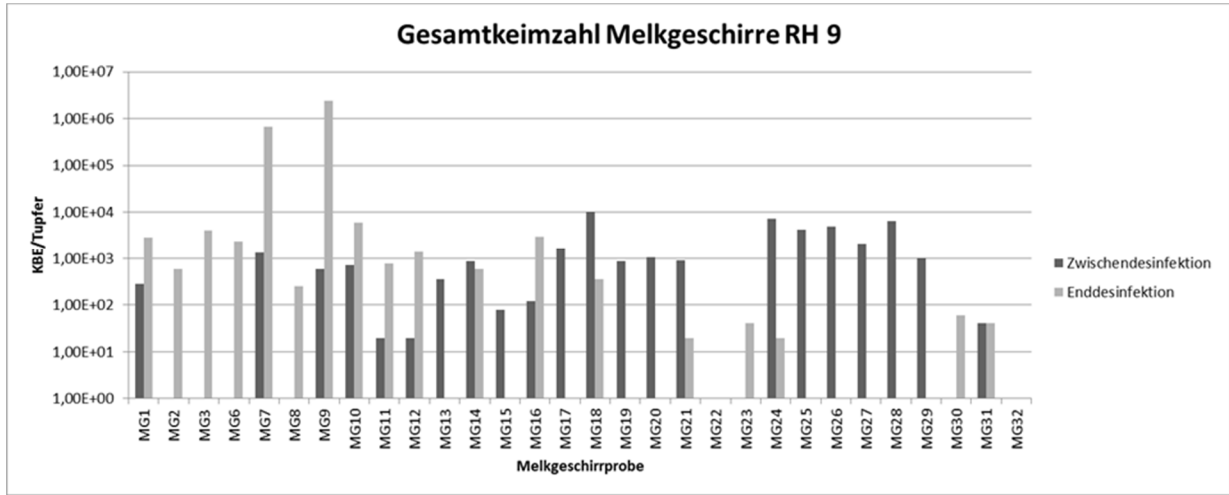
WF: **2** **Produktionsablauf**

WF: **2** **Tierhygiene / Tierpflege**

9.6 Ergebnisse des erweiterten Moduls „Melkgeschirre“



Anhang



Publikationsverzeichnis

Poster:

Kühl, N.; Ullrich, E.; Bergfeld, U.; Bennewitz, F.; Rösler, U. (2013)

Praktische Erprobung eines Systems zur Hygieneanalyse in Rinderbeständen

DACH Epidemiologietagung "Veterinärmedizinische Epidemiologie in Klinik und Bestandsmedizin", 4.-6.9.2013, Hannover

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben und die mich während der Zeit meiner Promotion begleitet und unterstützt haben.

Ich danke Herrn Prof. Rösler für die Bereitstellung des Themas und die wissenschaftliche Betreuung dieser Arbeit.

Frau Dr. Anika Friese danke ich ebenfalls für die wissenschaftliche Betreuung und Unterstützung bei der Entwicklung dieser Arbeit.

Frau Dr. Evelin Ullrich danke ich für die Inszenierung und Planung des Projektes sowie für die freundliche Zusammenarbeit.

Ich danke allen Mitarbeitern des Instituts für Tier- und Umwelthygiene, insbesondere Heike Jansen, Karin Fiedler, Susann Sellenthin, Maja Thieck, Sebastian Scheunemann, Marlene Senthin, Natascha Brien und Nadine Kirschnick sowie meinen Mitdotorandinnen Katrin Zimmermann, Henriette Laube, Christina von Salviati, Alexandra Irrgang, Karolin Krüger und Taiyun Li.

Ich danke Annemarie Englisch, Andreas Forkmann sowie Frau Prof. Müller aus der Klinik für Klauentiere sowie Franziska Leonhard aus dem Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen.

Weiterhin danke ich allen Mitwirkenden der beteiligten Betriebe.

Meiner Familie, insbesondere meiner lieben Mutti und meinen Großeltern sowie Bert Fischer und Rainer Rahmfeld danke ich für die bedingungslose Unterstützung und dass sie immer an mich geglaubt haben.

Meiner lieben Frau Jana und meiner kleinen Tochter Anne danke ich für all ihre Hilfe, ihre Geduld und dafür, dass sie mich zum glücklichsten Mensch auf der Welt machen.

Selbständigkeitserklärung

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe.

Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Berlin, den 20.06.2017

Nils Kühl