



Abschlussbericht

**Tiergesundheit, Hygiene und Biosicherheit in
deutschen Milchkuhbetrieben – eine Prävalenzstudie
(PraeRi)**



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

*Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,
aufgrund der Komplexität des Datensatzes
rät das Autorenteam, für die
Interpretation der Studienergebnisse
sämtliche Berichtsteile heranzuziehen, um
Fehlinterpretationen durch Unkenntnis der
Datenzusammensetzung zu vermeiden.*

Abschlussbericht

Tiergesundheit, Hygiene und Biosicherheit in deutschen Milchkuhbetrieben – eine Prävalenzstudie (PraeRi)

- Forschungsprojekt-Nummer:** 2814HS006 (TiHo)
2814HS007 (FU)
2814HS008 (LMU)
- Laufzeit:** 01.03.2016 bis 31.05.2020
- Berichtszeitraum:** 01.03.2016 bis 31.05.2020
- Projektträger:** Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, BLE
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Zuweisungsempfänger:** Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)
Bünteweg 2
34559 Hannover
- Freie Universität Berlin (FU)
Kaiserswerther Str. 16-18
14195 Berlin
- Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)
Geschwister-Scholl-Platz 1
80539 München
- Projektkoordinatorin:** Prof. Dr. med. vet. Martina Hoedemaker, Ph.D.
Klinik für Rinder
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover

Juni 2020

TiHo-Projektpartner:

Klinik für Rinder (TiHo-RiKli):

Prof. Dr. Martina Hoedemaker, Ph.D.
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover
Tel.: 0511-8657146
Fax: 0511-856827246
Email: Martina.Hoedemaker@tiho-hannover.de

Dr. Natascha Gundling
Bischofsholer Damm 15
30173 Hannover
Tel.: 0511-8567338
Fax: 0511-856827338
Email: Natascha.Gundling@tiho-hannover.de

FU-Projektpartner:

Klinik für Klautiere

Prof. Dr. Kerstin E. Müller
Königsweg 65
14163 Berlin
Tel.: 030-83862261/-0
Fax: 030-83862512
E-Mail: Kerstin-Elisabeth.Mueller@fu-berlin.de

LMU-Projektpartner:

Klinik für Wiederkäuer mit Ambulanz und Bestandsbetreuung (LMU)

Prof. Dr. Gabriela Knubben
Sonnenstr. 16
85764 Oberschleißheim
Tel.: 089-218078850
Fax: 089-218078851
Email: G.Knubben@LMU.de

Prof. Dr. Rolf Mansfeld
Sonnenstr. 16
85764 Oberschleißheim
Tel.: 089-218078963
Fax: 089-218078851
Email: Rolf.Mansfeld@gyn.vetmed.uni-muenchen.de

Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung (IBEI)

Dr. Amely Campe
Bünteweg 2
30559 Hannover
Tel.: 0511-9537961
Fax: 0511-9537974
Email: Amely.Campe@tiho-hannover.de

Prof. Dr. Lothar Kreienbrock
Bünteweg 2
30559 Hannover
Tel.: 0511-9537950
Fax: 0511-9537974

Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie (IVEB)

PD Dr. Roswitha Merle
Königsweg 67
14163 Berlin
Tel.: 030-83875096
Fax: 030-838475096
E-Mail: roswitha.merle@fu-berlin.de

Prof. Dr. Marcus Doherr
Königsweg 67
14163 Berlin
Tel.: 030-83871714
Fax: 030-838471714
E-Mail: marcus.doherr@fu-berlin.de

Dr. Moritz Metzner
Sonnenstr. 16
85764 Oberschleißheim
Tel.: 089-218078854
Fax: 089-218078851
Email: M.Metzner@LMU.de

Dr. Melanie Feist
Sonnenstr. 16
85764 Oberschleißheim
Tel.: 089-218078868
Fax: 089-218078851
Email: Melanie.Feist@LMU.de

StudienmitarbeiterInnen:

Region Nord

Klinik für Rinder, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

StudientierärztInnen

TÄ Heidi Arndt, Dr. Katrin Birnstiel, Dr. Phuong Do Duc, Dr. Charlotte Jensen , Dr. Svenja Woudstra

DoktorandInnen

TA Andreas Böker, TÄ Linda Dachrodt, TÄ Cindy Freigang, TÄ Iris Litjens, TÄ Björn Steutner

Wissenschaftliche Hilfskräfte

Dr. Ann-Kathrin Bodenstein

Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung

TA Friedemann Adler, Buesra Cemen, Dmitrij Sartison, Kira Scheel, Bettina Schneider, Philipp Seböck

Region Ost

Klinik für Klauentiere, Freie Universität Berlin

StudientierärztInnen

TÄ Julia Bäumer, TA Alexander Choucair, TÄ Antonia Hentzsch, TÄ Miriam Hielscher, TÄ Bernadette Hinzmann, TÄ Verena Kaufmann, TA Marcus Klawitter, Dr. Annegret Tautenhahn, TÄ Marina Volland, TA Philipp Zuz

DoktorandInnen

TÄ Stephanie Magnus, TÄ Kim Meier, TÄ Anna Neumann

Wissenschaftliche Hilfskräfte

Alina-Sophie Hillgruber, Hannah Munzel, Annkathrin Nebe

Institut für Veterinär-Epidemiologie und Biometrie

Alexander Bartel, Dr. Kathrin Schirmann, Dr. Maria Volkmann

Region Süd

Klinik für Wiederkäuer, Ludwig-Maximilians-Universität München

StudientierärztInnen

TÄ Laura Kellermann, Dr. Corinna Lausch, TA Philip Paul, Dr. Frederike Reichmann, Dr. Anne Rößler, Dr. Alexander Stoll

DoktorandInnen

Dr. Andreas Öhm

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens.....	8
1.1	Planung und Ablauf des Vorhabens.....	9
1.1.1	Teilprojekt 1 : Prävalenzstudie.....	9
1.1.1.1	Arbeitsschritt 1: Auswahl der Studienpopulation und Betriebsrekrutierung.....	9
1.1.1.2	Arbeitsschritt 2: Interview und Bestandsuntersuchungen.....	10
1.1.1.3	Arbeitsschritt 3 : Betriebsbegehung.....	11
1.1.1.4	Arbeitsschritt 4 : Weitere Auswertung und Analysen.....	11
1.1.1.5	Arbeitsschritt 5 : Laboruntersuchungen.....	11
1.1.1.6	Arbeitsschritt 6 : Datendokumentation und statistisch-epidemiologische Auswertung.....	12
1.1.2	Teilprojekt 2 : Entwicklung von Handlungsoptionen.....	12
1.2	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	12
2	Material und Methoden (MM).....	18
2.1	Die Studienpopulation.....	18
2.2	Die Frage- und Erhebungsbögen.....	22
2.3	Datenbank und Homepage.....	23
2.4	Betriebsrekrutierung.....	23
2.5	Betriebsbesuche.....	24
2.6	Erfassung der Tiergesundheit.....	25
2.7	Herdenindices und Auswertung.....	26
2.7.1	Bewertungsmaßstab (Score) für Sauberkeit der Kühe.....	26
2.7.2	Bewertungsmaßstab (Score) für haltungsbedingte Schäden.....	27
2.7.3	Bewegungsanalyse («Locomotion Score»).....	28
2.7.4	Kuhkomfort.....	28
2.7.5	Körperkondition (Body Condition Score (BCS)).....	29
2.7.6	Schwanzfrakturen und Rippenschwellungen.....	31
2.7.7	Messung der Widerristhöhe und schrägen Rumpflänge.....	32
2.8	Untersuchung der Kälber und Jungtiere.....	32
2.8.1	Untersuchung der Kälber.....	32
2.8.2	Untersuchung der Jungrinder.....	33
2.9	Untersuchung der Haltung.....	34
2.10	Beurteilung der Fütterung.....	36
2.10.1	Fütterungsmanagement, Futtervorlage und Feedbunk-Management.....	36
2.10.2	Beurteilung der zum Zeitpunkt des Besuchs vorgelegten Ration (Rationskalkulation)....	37
2.10.3	Grobsinnliche Beurteilung der Grobfutterqualität.....	37
2.11	Daten der Milchleistungsprüfung (MLP).....	38
2.12	Probenentnahme und Probenuntersuchung.....	39
2.12.1	Silagen und Heu – LUFA.....	39
2.12.2	Tankmilchproben – Parasitologie.....	41
2.12.3	Untersuchung von Kotproben.....	41
2.13	Untersuchung zur Persönlichkeitsstruktur der TierhalterInnen.....	42
2.14	Plausibilitätskontrollen.....	43
2.15	Weitere Maßnahmen zur Qualitätssicherung.....	43

2.15.1	Überprüfung der Interobserver-Reliabilität (sog. IOR).....	44
2.15.2	Methodensammlung (SOP-Handbuch).....	44
2.15.3	LeiterInnen-Videokonferenzen und Verbundtreffen.....	45
2.16	Statistisch-epidemiologische Auswertung.....	45
2.16.1	Deskriptiver Tabellenband (DTB).....	45
2.16.2	Spezifische Auswertungen zu Krankheiten und Leistungsmerkmalen und Risikofaktorenanalysen.....	46
2.16.3	Ablauf der Erstellung der Regressionsmodelle.....	47
3	Ergebnisse	53
3.1	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse.....	53
3.1.1	Teilprojekt 1 – Prävalenzstudie.....	53
3.1.1.1	Charakterisierung der Stichprobe und allgemeine Deskription (CD).....	53
3.1.1.1.1	Studienpopulation.....	53
3.1.1.1.2	Betriebsstruktur.....	56
3.1.1.1.3	Angaben zu den InterviewpartnerInnen.....	59
3.1.1.1.4	Tiergesundheit und Tiergesundheitsmanagement.....	60
3.1.1.2	Infektionskrankheiten und Biosicherheitsmaßnahmen (IB).....	65
3.1.1.2.1	Lungenentzündungen bei Kühen.....	65
3.1.1.2.2	Parasitosen.....	65
3.1.1.2.3	Paratuberkuloseprävalenz auf Betriebsebene.....	70
3.1.1.2.4	Impfungen gegen Infektionskrankheiten.....	71
3.1.1.2.5	Betriebliches Management zur Biosicherheit.....	71
3.1.1.3	Kühe – Fütterung (FÜ).....	80
3.1.1.3.1	Allgemeines zur Fütterung.....	80
3.1.1.3.2	Silagequalität.....	81
3.1.1.3.3	Fütterung der laktierenden Kühe.....	90
3.1.1.3.4	Ration hochleistender Kühe und Aspekte des Fütterungsmanagements.....	90
3.1.1.3.5	Untersuchung der Körperkondition von Kühen.....	97
3.1.1.3.6	Trockensteherfütterung.....	103
3.1.1.4	Kühe – Eutergesundheit (EU).....	108
3.1.1.4.1	Deskription Themenkomplex Eutergesundheit.....	108
3.1.1.4.2	Deskription der Prävalenzen klinischer Mastitiden und zellzahlbasierter Eutergesundheitsindikatoren.....	118
3.1.1.4.3	Risikofaktoren Eutergesundheit.....	123
3.1.1.5	Kühe - Lahmheit und weitere haltungsassoziierte Leiden und Schäden (LP).....	131
3.1.1.5.1	Einleitung.....	131
3.1.1.5.2	Haltungsbedingungen.....	132
3.1.1.5.3	Kuh-Komfort-Indices.....	137
3.1.1.5.4	Lahmheit.....	138
3.1.1.5.5	Läsionen an den Sprunggelenken.....	151
3.1.1.5.6	Läsionen am Nacken.....	158
3.1.1.5.7	Läsionen am Rücken.....	161
3.1.1.5.8	Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes.....	163
3.1.1.5.9	Amputationen des Schwanzes.....	164

3.1.1.5.10	Rippenschwellungen.....	165
3.1.1.6	Kühe - Stoffwechselgesundheit (ST).....	176
3.1.1.6.1	Einleitung.....	176
3.1.1.6.2	Dokumentation, Früherkennung und Vorgehen bei Erkrankungen.....	176
3.1.1.6.3	Krankheitsinzidenzen.....	178
3.1.1.7	Kühe - Reproduktion (RE).....	187
3.1.1.7.1	Krankheitsinzidenzen.....	187
3.1.1.7.2	Fruchtbarkeitskennzahlen.....	190
3.1.1.8	Kälber und Jungtiere (KJ).....	196
3.1.1.8.1	Kälber.....	219
3.1.1.8.2	Jungtiere.....	219
3.1.1.9	Persönlichkeit und Einstellung der InterviewpartnerInnen.....	235
3.1.1.9.1	Persönlichkeit.....	235
3.1.1.9.2	Einstellung.....	236
3.1.2	Teilprojekt 2 – Handlungsoptionen.....	241
3.1.2.1	Charakterisierung der Stichprobe und allgemeine Deskription (CD).....	241
3.1.2.2	Infektionskrankheiten und Biosicherheitsmaßnahmen.....	241
3.1.2.3	Kühe – Fütterung.....	242
3.1.2.4	Kühe – Eutergesundheit.....	243
3.1.2.5	Kühe - Lahmheit und weitere haltungsbedingte Leiden und Schäden.....	244
3.1.2.6	Kühe – Stoffwechselgesundheit.....	245
3.1.2.7	Kühe – Reproduktion.....	246
3.1.2.8	Kälber und Jungtiere.....	247
3.1.2.9	Persönlichkeit und Einstellung der InterviewpartnerInnen.....	250
3.2	Vorausichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse.....	251
4	Zusammenfassung.....	253
5	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen ; ggf. mit Hinweisen auf weitere Fragestellungen.....	259

1. Ziele und Aufgabenstellung des Vorhabens

Die Untersuchungen des Forschungsvorhabens „Bedeutung von *Clostridium botulinum* bei chronischem Krankheitsgeschehen“ (FKZ 2810HS005) ergaben, dass Unzulänglichkeiten in den Bereichen Haltung, Hygiene, Fütterung und Management in Milchkuhbetrieben in Norddeutschland als Risikofaktoren für das Auftreten von chronischen, meist unspezifischen Krankheitsgeschehen in Frage kommen. Durch diese Ergebnisse konnten auch auf vermeintlich infektiöser Genese beruhende und diskutierte Bestandsprobleme geklärt werden, die in ihrer Symptomatik unspezifisch, in ihren Folgen jedoch mit erheblichen Leistungseinbußen des Einzeltieres und des Bestandes einhergehen. Diese Gesundheitsschäden führen zu hohen Behandlungskosten und stehen mit vermehrten Infektionen beispielsweise von Euter, Lunge oder Strukturen des Bewegungsapparats in Zusammenhang, so dass unter anderem auch ein vermehrter Antibiotikaeinsatz in den Beständen die Folge sein kann. Sie haben erhebliche Leiden und Schäden der Tiere zur Folge und sind letztendlich von großer Tierschutzrelevanz. Es ist anzunehmen, dass die festgestellten Defizite im Bereich der Rindergesundheit nicht nur in Norddeutschland, sondern auch bundesweit bestehen.

Vor diesem Hintergrund werden mit dem vorliegenden Forschungsansatz folgende Ziele verfolgt:

- Ziel 1: Repräsentative Beschreibung der Tiergesundheit in der Milchkuhhaltung unter den aktuellen Bedingungen in Deutschland
- Ziel 2: Entwicklung von Handlungsoptionen für die in Milchkuhbetrieben tätigen Berufsgruppen (LandwirtIn, Tierarzt/Tierärztin, KlauenpflegerIn, andere BeraterInnen). Diese dienen als Diskussionsgrundlage für EntscheidungsträgerInnen der Politik. Außerdem stellen sie die Basis für die Konzeption von noch durchzuführenden Interventionsstudien unter besonderer Berücksichtigung agrarsoziologischer Aspekte der Beratung dar.

Diese Ziele wurden in insgesamt zwei Teilprojekten bearbeitet.

Teilprojekt 1:

Es wurde eine deutschlandweite repräsentative Prävalenzstudie in Milchkuhbetrieben zum Status Quo der Haltung, Hygiene, Fütterung, Tiergesundheit und Management in Anlehnung an den Untersuchungskatalog aus dem Forschungsvorhaben 2810HS005 durchgeführt. Hinzugefügt wurden Aspekte der Biosicherheit und der Kälber- und Jungtierhaltung. Die Untersuchungen wurden in drei milchkuhintensiven Gebieten in Deutschland (Niedersachsen, Schleswig-Holstein [TiHo]; Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Thüringen, Sachsen-Anhalt [FU]; Bayern [LMU]) durchgeführt. Mit den ausgewählten Bundesländern wurden die regional unterschiedlichen Strukturen der Milchkuhhaltung in Deutschland insbesondere unter Berücksichtigung der Anzahl an Milchkühen pro Betrieb repräsentativ abgebildet (Merle et al. 2012).

Anhand der Daten wurde deutschlandweit, regionsspezifisch und betriebstypspezifisch (z. B. vorherrschende Rinderrassen, Betriebsgrößen) eine Deskription der Verteilung der untersuchten Zielgrößen vor dem Hintergrund der derzeitigen Haltungssituation vorgenommen. Die Berücksichtigung management- und tierbezogener Indikatoren lassen Rückschlüsse auf die Tiergesundheit, das Tierwohl und die Biosicherheit in Milchkuhhaltungen Deutschlands zu.

Teilprojekt 2:

Basierend auf den Ergebnissen aus dem Teilprojekt 1 wurden Handlungsoptionen für die in Milchkuhbetrieben tätigen Berufsgruppen (LandwirtIn, Tierarzt/Tierärztin, KlauenpflegerIn, andere BeraterInnen) entwickelt.

1.1 Planung und Ablauf des Vorhabens

Entsprechend der Zielsetzung wurde zunächst festgestellt, welche Gesundheitsschäden bei in Milchkuhbetrieben gehaltenen Tieren hauptsächlich vorkommen und mit welchen Indikatoren sie erfasst werden können. Im zweiten Schritt wurden dann die Faktoren ermittelt, die möglicherweise ursächlich für das Vorkommen dieser Gesundheitsschäden sein können, so dass sich hieraus Handlungsoptionen ergeben.

In Deutschland gibt es zurzeit noch kein systematisches flächendeckendes Gesundheitsmonitoring, welches für alle Betriebe die Feststellung der Prävalenz der wichtigsten beim Milchrind auftretenden Erkrankungen ermöglicht. Während es für Großbetriebe in vielen Fällen aufgrund der Anwendung von Herdenmanagement-Programmen recht zuverlässige Daten gibt, die daraus abgerufen werden können, sind vergleichbare Informationen in kleineren Betrieben oft nicht genau erfasst und können nur anlässlich eines Betriebsbesuches durch direkte Befragung der BetriebsleiterInnen ggf. unter Zuhilfenahme des Bestandsbuches geschätzt werden. Zudem werden Kälber und Jungrinder nur selten in Herdenmanagement-Programmen geführt, weshalb auch diese Daten nur durch Befragungen und Schätzungen erhoben werden können. Daten der monatlichen Milchleistungsprüfung (MLP) können genutzt werden, um indirekt Hinweise auf bestimmte Gesundheitsstörungen zu bekommen.

Um die Tiergesundheit weiter zu beschreiben, ist außerdem die Erfassung der Körperkondition (Body Condition Score [BCS]) sowie der Abgangsrate mit den Abgangsgründen von Bedeutung.

Um möglichst alle Faktoren, die einen Einfluss auf die Tiergesundheit nehmen können vollumfänglich zu erfassen, müssen die Bereiche Haltung, Hygiene und Fütterung mit den jeweils dazugehörigen Managementfaktoren untersucht werden. Aufgrund des Fehlens systematisch erhobener, flächendeckender Tiergesundheitsdaten, können vergleichbare Informationen hierzu nur im Rahmen von Interviews mit den BetriebsleiterInnen, über eine Erfassung der Situation auf den Betrieben, über die Erhebung von Herdenindices sowie über die Auswertung von Betriebsdaten (z. B. MLP, Rationsdaten) generiert/erhoben werden.

1.1.1 Teilprojekt 1: Prävalenzstudie**1.1.1.1 Arbeitsschritt 1: Auswahl der Studienpopulationen und Betriebsrekrutierung**

Hierzu gehören folgende Arbeitsschritte:

- Festlegung der drei Studienregionen (Nord [Schleswig-Holstein, Niedersachsen], Ost [Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Thüringen, Sachsen-Anhalt], Süd [Bayern]).
- Festlegung, dass Zielpopulation sowohl Betriebe mit als auch ohne Teilnahme an der Milchleistungsprüfung (MLP) umfasst.
- Definition eines regionsspezifischen Betriebsgrößen-Cut-off als Grundlage für eine nach Betriebsgröße geschichtete Stichprobenziehung in den jeweiligen Regionen.

- Festlegung, dass sich die Untersuchungen auf Milchkühe und deren Nachzucht (Kälber und Jungtiere) beziehen.
- Festlegung des Stichprobenumfangs auf 250 Betriebe pro Region (Power 80 %, Signifikanzniveau 5 %, Berechnung nach NCSS PASS Version 13.0.8, Glaser u. Kreienbrock 2011).
- Auswahl der Studienpopulation aus der jeweiligen Zielgesamtheit in den einzelnen betroffenen Bundesländern unter Verwendung des Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere (HI-Tier) und der Betriebsdaten der Landeskontrollverbände (Region Nord und Ost) bzw. des Milchprüfrings Bayern e.V. (Region Süd).
- Zufällige Stichprobenziehung geschichtet nach Betriebsgröße und Landkreis.
- Gezogene Betriebe werden von den offiziell dazu berechtigten Stellen angeschrieben und um Teilnahme gebeten. Die Teilnahme ist freiwillig. Die Anonymität der teilnehmenden Betriebe wird unter Berücksichtigung der deutschen Datenschutzgesetzgebung sichergestellt.
- Erhebung der Daten in allen Studienregionen nach dem gleichen Schema und Erfassung sämtlicher erhobenen Daten in einer gemeinsamen Datenbank.

1.1.1.2 Arbeitsschritt 2: Interview und Bestandsuntersuchungen

Nach der Rekrutierung wurden die Betriebe einmalig aufgesucht, und es wurden Bestandsuntersuchungen und Probenentnahmen durchgeführt.

- Ausführliches Interview mit einer für den Betrieb verantwortlichen Person und Erfassung von Betriebsdaten (Betriebsstammdaten, Informationen zur Fütterung, Haltung, Management, Biosicherheit). Hier konnte auf schon existierende Erfassungsbögen u. a. aus dem Projekt 2810HS005 und dem Projekt „Veredelungsland Sachsen“ zurückgegriffen werden, die für das Vorhaben allerdings noch modifiziert und um den Bereich „Aufzucht“ erweitert wurden.
- Bestandsdatenerfassung (HI-Tier-Bestandsregister und Vollmacht für MLP-Datendownloads für die zurückliegenden 365 Tage vor dem Betriebsbesuch, ggf. Sichtung der Arzneimittelabgabe- und -anwendungsbelege (AuA-Belege) und Einsicht in Herdenmanagement-Programme).
- Erhebung verschiedener management- und tierbezogener Indices an den Tieren der Milchkuhherde (Laktierende und Trockensteher) wie Body Condition Score (BCS), Hygienescore, Technopathiescore, Bewegungsscore, Kuhkomfort-Indices, Häufigkeit von Schwanzbrüchen und Rippenschwellungen, stichprobenweise Erfassung von Widerristhöhe und schräger Rumpflänge (Kapitel 2.7)
- Klinische Untersuchungen an Kälbern (bis zum Absetzen; ggf. Stichprobe): Veränderungen der Enthornungsstellen, Brustumfang (als Hinweis auf körperliche Entwicklung), Entzündung des Atmungsapparates, Entzündung des Nabels, Durchfall, Gelenkentzündungen, Körpertemperatur, Hygienescore.
- Beobachtung der Jungtiere (Ernährungszustand, Hygienezustand, Lahmheit, Verletzungen oder Technopathien an Rücken, Nacken und Gelenken, andere Auffälligkeiten).
- Des Weiteren werden innerhalb eines Betriebes die folgenden Proben entnommen:
 - Tankmilchproben (Belastung mit Lungenwürmern, großem Leberegel, Ostertagia).
 - Derzeit verfütterte Silagen und Heu (insbesondere in Heumilchbetrieben, in denen die Tiere vor allem mit Heu und Gras gefüttert werden und der Einsatz von Silagen (Gärfutter komplett verboten ist).

1.1.1.3 Arbeitsschritt 3: Betriebsbegehung

- Erstellung einer Betriebskizze und einer Fotodokumentation.
- Erfassung von Daten zur Fütterung, Haltung und Hygiene nach Abteil geschichtet: z. B. in Hinsicht auf Haltung: Anzahl Fressplätze, Tränken, Liegeplätze, Boxentyp, Boxen-/Iglu-/Standplatzmaße, Boxenausstattung, Laufflächen, Hygiene; in Hinsicht auf Fütterung: Feed-Bunk-Beurteilung, Beurteilung der angebrochenen Silagen vor Ort und momentan verfütterte Futtermittel etc.

1.1.1.4 Arbeitsschritt 4: Weitere Auswertungen und Analysen

- Erfassung von Tiergesundheitsdaten aus der betriebseigenen Dokumentation oder, wenn diese nicht vorhanden war, nach Einschätzung der TierhalterInnen.
- Fruchtbarkeitskennzahlen aus Angaben der MLP.
- Abgangsraten, Abgangsursachen, Erstbesamungsalter und Erstkalbealter, Totgeburtenrate, Aufzuchtverluste aus den Angaben der MLP bzw. HI-Tier. Als Zeitraum wurden die zum Zeitpunkt des Besuchs 12 zurückliegenden Monate berücksichtigt.
- Klauengesundheitsmanagement (Interview): z. B. Häufigkeit der Klauenpflege, durchführende Person, Vorgehensweise bei Lahmheit.
- Auswertung der MLP-Daten zur Beurteilung der Leistung, Fütterung, Stoffwechsel- und Eutergesundheit.
- Rationsberechnungen (Interview): Berücksichtigung von Laktationsgruppen und Trockenstehern. Basierend auf den Angaben und den Grundfutteranalysen werden die Rationen mit den entsprechenden Kennzahlen zur Beurteilung der Leistungs- und Wiederkäuergerechtheit der Ration berechnet.
- Erfassung von Persönlichkeitsmerkmalen der TierhalterInnen: selbständiges Ausfüllen eines Fragebogens.

1.1.1.5 Arbeitsschritt 5: Laboruntersuchungen

- Silagen (Heu):
 - Mikrobiologische Untersuchung: Pilz- und Bakterienkeimzahl.
 - Chemische Analysen (NIRS).
 - Gärqualität.
- Tankmilchproben:
 - *Fasciola hepatica* (Antikörper).
 - *Dictyocaulus viviparus* (Antikörper).
 - *Ostertagia ostertagi* (Antikörper).
- Kotproben:
 - *Paramphistomum spp.* (Eier).
 - *Calicophoron spp.* (Eier).

1.1.1.6 Arbeitsschritt 6: Datendokumentation und statistisch-epidemiologische Auswertung

- Erfassung der Daten in Fragebögen (Interview) oder Erhebungsbögen (Messdaten, Tieruntersuchungen, etc.). Abstimmung über die Inhalte durch alle Studienteams.
- Qualitätssicherung durch Schulung der StudientierärztInnen in den Erhebungs- und Untersuchungsverfahren, Erstellung von Standard Operating Procedures (SOP) zur Sicherstellung einer Studienteam-übergreifenden einheitlichen Vorgehensweise der Befunderhebung, Überprüfung der einheitlichen Datenerhebung durch Interobserver-Reliabilität-(IOR)-Schulungen.
- Erstellung einer SQL-Datenbank mit einem Web-Interface unter PHP auf einem virtuellen Server der Tierärztlichen Hochschule Hannover zur elektronischen Dokumentation aller Bestands- und Einzeltierinformationen (Fragebögen, Daten Dritter) sowie Laboruntersuchungsbefunde.
- Erstellung von Auswertemasken für die Anfertigung von Protokollen des Betriebsbesuchs, die allen TierhalterInnen nach dem Betriebsbesuch zur Verfügung gestellt werden.
- Deskription aller erfassten Variablen in Form eines Deskriptiven Tabellenbands.
- Definition von Ziel- und Einflussgrößen und hypothesenbasierte statistisch-epidemiologische Auswertung mittels hierarchisch verallgemeinerter Regressionsmodelle. Berücksichtigung der der multiplen hierarchischen sowie interagierenden Struktur der Einflussgrößen.

1.1.2 Teilprojekt 2: Entwicklung von Handlungsoptionen

Die Ergebnisse aus Teilprojekt 1 (Prävalenzen von Gesundheitsstörungen, Analyse der Risikofaktoren) ergaben Assoziationen von bestimmten Gesundheitsstörungen mit bestimmten Risikofaktoren aus einem oder mehreren Bereichen (Fütterung, Haltung, Hygiene, Biosicherheit). Diese wurden in einem ersten Schritt inhaltlich interpretiert und im Hinblick auf nachvollziehbare mögliche kausale Zusammenhänge bewertet. Daraus wurden in einem zweiten Schritt Handlungsoptionen entwickelt.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft ist charakterisiert durch die Abnahme der Anzahl milcherzeugender Betriebe bei parallelem Anstieg der Kuhzahlen pro Betrieb. Weiterhin ist eine kontinuierliche Erhöhung der Laktationsleistungen zu verzeichnen (Brade 2005, Roffeis 2008). Die durchschnittliche Milchleistung der Kühe hat sich in den letzten 5 Jahrzehnten mehr als verdoppelt, die durchschnittliche Lebensleistung einer Kuh liegt in Deutschland zwischen 24.836 kg und 29.779 kg bei im Mittel 2,8 bis 3,6 Laktationen (BRS 2019). Demgegenüber stehen hohe jährliche Abgangsraten in Betrieben mit Milchleistungsprüfung von bundesweit 37 % (BRS 2019, Pannwitz 2015), die in einigen Betrieben aber auch durchaus Werte von deutlich über 40 % erreichen. Das wirtschaftliche Optimum der Nutzung einer Milchkuh, welches erst nach der 3. Laktation eintritt, wird in vielen Fällen nicht erreicht. So erreichen etwa 80 % der Kühe in Deutschland nicht die 4. Laktation. Besonders hoch ist der Prozentsatz der Merzungen bei Erstkalbinnen. Etwa 30 % der Erstkalbinnen beenden nicht ihre 1. Laktation, wobei 24 % aller Merzungen bei dieser Tiergruppe in den ersten 30 Tagen nach der Abkalbung erfolgen (Römer 2011).

Die drei häufigsten Abgangsgründe bei Milchkühen sind Unfruchtbarkeit (21,1 %), Eutererkrankungen (14,9 %) und Klauen-/Gliedmaßenkrankungen (11,0 %). Zusammen mit Stoffwechselerkrankungen (3,7 %) und sonstigen Erkrankungen (6,6 %) machen sie somit 57,3 % aller Abgänge aus, d. h. mehr als die Hälfte aller Abgänge ist auf Gesundheitsstörungen zurückzuführen (ADR 2013).

Tierverluste infolge unfreiwilliger Abgänge treten nicht nur bei den Milchkühen auf, sondern auch bei der Jungtieraufzucht. Besonders kritische Phasen sind rund um die Geburt sowie im ersten Lebensmonat, da in dieser Zeit vor allem Neugeborenenenddurchfall, Lungen- und Nabelerkrankungen zu Todesfällen führen können. So lag die durchschnittliche Verlustrate in Bayern im Jahr 2018 (<https://www.lkv.bayern.de/lkv/veroeffentlichungen.html>) bei den männlichen Jungtieren innerhalb des ersten Lebensmonats bei 10,0 % und bei weiblichen Kälbern innerhalb der ersten 6 Wochen bei 6,0 %. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass in vielen Beständen erheblich höhere Verlustraten vorliegen, die jedoch in Statistiken nicht als solche auftauchen, weil von den LandwirtInnen Todesfälle innerhalb der ersten 7 Lebenstage nicht gemeldet werden müssen. Nach de Kruif et al. (2014) sollte jedoch (inkl. Totgeburten) eine Abgangsrate von 10 % bis zum Ende des ersten Lebensmonats nicht überschritten werden. Weitere Verluste entstehen dann über die gesamte Aufzuchtperiode beispielsweise durch respiratorische Erkrankungen und Endoparasitosen (De Kruif et al. 2014).

Innerhalb eines Betriebes ist eine hohe Milchleistung offensichtlich mit einer erhöhten Krankheitsinzidenz verbunden (Fleischer et al. 2001). Andererseits treten in gut geführten Hochleistungsherden eher weniger Krankheiten auf bzw. ist der Bezug zu einer hohen Milchleistung nicht eindeutig herzustellen (Wangler u. Sanftleben 2007, Roffeis u. Waurich 2013). Die Ursachen für das Auftreten von Krankheiten sind vielfältig und unterliegen umweltbedingten (Fütterung, Management, Haltung) oder genetischen Einflüssen.

Zusammenfassend lässt sich daher vermuten, dass es in vielen Betrieben offensichtlich nicht immer gelingt, den Ansprüchen der Tiere und deren gestiegenen Bedürfnissen der Hochleistungsmilchkühe gerecht zu werden.

Als Grund für diese Schwierigkeiten lassen sich folgende innerbetriebliche Entwicklungen vermuten: Im Folgenden sind einige Überlegungen skizziert, wie sich unspezifische, z.T. chronische Krankheitsgeschehen in Milchkuhbetrieben entwickeln können:

- Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (z. B. Milchpreise unterhalb oder wenig oberhalb des Preises für die Milcherzeugung und häufig schwankende Milchpreise sowie Beschäftigung von Lohnarbeitskräften) führen in den landwirtschaftlichen Betrieben zu einem hohen Kostendruck, der die LandwirtInnen immer mehr Sparmaßnahmen zwingt.
- Die Aufstockung der Betriebe mit Um- und Neubauten der Ställe ist mit einer erheblichen finanziellen Belastung verbunden. Dazu kommt, dass in vielen Regionen der Charakter der typischen Familienbetriebe verloren geht, und BetriebsleiterInnen eine UnternehmerIn-Rolle mit mehreren Angestellten übernehmen. Eine Aufgabe, für die er/sie in vielen Fällen nicht ausgebildet ist.
- Erschwerend ist weiterhin, dass nicht immer geeignetes Personal eingestellt werden kann. Die steigende Arbeitsbelastung wird oft unterschätzt, was nicht selten auf Kosten der Tierbetreuung – häufig zuerst im Jungtierbereich – geht. Krankheiten werden nicht oder nicht rechtzeitig erkannt und behandelt, prophylaktische Maßnahmen unterbleiben.
- Der hohe Arbeitsdruck führt oft zu einer Verschlechterung der hygienischen Situation mit der Folge eines erhöhten Keimdrucks und Risikos für Infektionskrankheiten.

- Abgesehen von erhöhten Mortalitätsraten und nicht beabsichtigten Abgängen von Tieren können sich daraus chronische Krankheitsverläufe entwickeln. Bei den Jungtieren manifestiert sich beispielsweise eine zu geringe Gewichtszunahme im Kälberalter in einem mit Verfettung und Fruchtbarkeitsstörungen einhergehendem kompensatorischem Wachstum der Jungrinder mit in der Folge zu hohem Erstkalbealter. Bei Milchkühen können Symptome wie Milchleistungsrückgang, Gewichtsverluste und andere unspezifische Befunde auftreten. Es entsteht ein zumeist chronisches unspezifisches multifaktorielles Krankheitsgeschehen, dessen eigentliche Ursachen nur mittels einer systematischen tierärztlichen Betriebsanalyse herauszufinden sind.

Aus dem Forschungsvorhaben FKZ 2810HS005 wurde deutlich, dass Milchkühe von Betrieben mit chronischem Krankheitsgeschehen häufiger unterkonditioniert, schmutzig und lahm waren. Lahmheit allein kann bereits ein chronisches Krankheitsgeschehen bedingen, denn die Tiere nehmen aufgrund der Einschränkung ihrer Bewegungsmöglichkeiten weniger Futter auf. Weiterhin sinken sie in der Rangordnung, was vor allem in überbelegten Ställen die ausreichende Futteraufnahme aufgrund von Rankämpfen zusätzlich beeinträchtigt. Aus entzündlichen Prozessen an den Gliedmaßen können Bakterien in andere Organe abgeschwemmt werden. Gerade an Herzklappen, im Lungengewebe und in der Leber kommt es zur Keimansiedlung und sekundär zu chronischen Entzündungsprozessen mit oft unspezifischer Krankheitssymptomatik. Daneben wurden aber als mögliche Ursachen für chronische Herdengesundheitsprobleme noch weitere Faktoren aus den Bereichen Fütterung, Hygiene und Kuh-Komfort ermittelt. Die Jungtieraufzucht war nicht Gegenstand des oben genannten Forschungsvorhabens.

Es wurde aber in zahlreichen Untersuchungen nachgewiesen, dass die Krankheiten, die am häufigsten zu erhöhten Aufzuchtverlusten führen (Darmentzündung mit Durchfall und Lungenentzündung), multifaktoriell bedingt sind und oft in Verbindung zu Mängeln in Haltung, Fütterung und Hygiene stehen (Lundborg et al. 2005).

Interessant ist die Beobachtung aus dem Forschungsvorhaben FKZ 2810HS005, dass die untersuchten Milchkuhbetriebe unabhängig davon, ob ein chronisches Krankheitsgeschehen vermutet wurde oder nicht, bestimmte Mindestanforderungen im Bereich der Haltungsbedingungen, der Besatzdichte, der Sauberkeit der Tiere und der Grundfutterqualität offenbar nicht erreichten. Für viele Betriebe gibt es somit noch Möglichkeiten zur Optimierung von Tierhaltung und Tiergesundheit. So gab es auch in Kontrollbetrieben einen hohen Anteil an Tieren mit einer Bewegungsstörung (58,6 % vs. 66,9 % Fallbetriebe), wobei im Mittel 6,3 % der Tiere hochgradig lahm waren (Fallbetriebe: 10,9 % der Tiere), obwohl der Anteil von lahmen Tieren in dieser Gruppe als sehr gering erwartet worden war. Weiterhin gab es unabhängig vom Betriebsstatus oft eine Überbelegung in Hinsicht auf vorhandene Fress- und Tränkeplätze, wodurch Versorgungsengpässe und Stress entstehen können. Die Boxenabmessungen waren sogar überwiegend zu gering mit negativen Auswirkungen auf die Tiergesundheit.

Für die meisten Problembereiche sind bereits Lösungsansätze bekannt. Aber es ist auch zu beobachten, dass diese in den Betrieben nicht immer konsequent umgesetzt werden. Offensichtlich kommt es hier zu Verständigungsproblemen zwischen BeraterInnen (z. B. TierärztInnen) und TierhalterInnen, da diese die individuellen Ziele, die betrieblichen Kapazitäten und die Motivation der TierhalterInnen nicht ausreichend in ihrer Beratung berücksichtigen oder die TierhalterInnen andere Schwerpunkte setzen. Anhand einer einmaligen Analyse und Beratung ist es oft nicht möglich, die komplexen Probleme mit ihren unterschiedlichen Wechselwirkungen zu erfassen und zu lösen. Hierzu ist eine systematische Betriebsbetreuung durch den Tierarzt notwendig. Diese Diskrepanz kann den Eindruck erwecken, dass die TierhalterInnen eine mangelnde Bereitschaft haben, den Rat der TierärztInnen (vollständig) umzusetzen, und es kann dazu führen, dass sich die betriebliche Situation

nicht positiv entwickelt oder sogar verschlechtert (Krömker 2011, Ruegg 2012, Jansen u. Lam 2012, Zoche et al. 2012). Diese Situation trägt nicht zuletzt dazu bei, dass immer wieder über eine Verschärfung der Voraussetzungen für die Erlaubnis des Haltens von Nutztieren nachgedacht wird. Anhand einer einmaligen Analyse und Beratung ist es allerdings oft nicht möglich, die komplexen Probleme mit ihren unterschiedlichen Wechselwirkungen zu erfassen und zu lösen. Hierzu ist eine systematische Betriebsbetreuung durch den Tierarzt/die Tierärztin notwendig.

Vor diesem Hintergrund ergaben sich folgende Fragestellungen und damit Forschungsbedarf:

1. Sind die in dem Forschungsvorhaben FKZ 2810HS005 aufgezeigten Mängel in Hinsicht auf Haltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit repräsentativ für die Milchkuhhaltung in Deutschland? Wie stellt sich die Situation im Bereich der Jungtieraufzucht (von der Geburt bis zur ersten Abkalbung) dar? Welche Maßnahmen in Hinblick auf die Biosicherheit werden heute in Milchkuhhaltungen umgesetzt? Zur Beantwortung dieser Fragen wurde eine Prävalenzstudie in drei Regionen in Deutschland mit intensiver Milchkuhwirtschaft durchgeführt. Diese Studie berücksichtigt die Situation auf den Milchkuhbetrieben selbst (Teilprojekt 1).
2. Welche Handlungsoptionen lassen sich aus den Ergebnissen aus 1. ableiten, um Verbesserungen der Gesundheit bei Milchrindern zu erzielen? Sind diese deutschlandweit gültig oder unterscheiden sie sich regional und in Abhängigkeit von unterschiedlichen Betriebsstrukturen (z. B. Betriebsgröße, Haltungsform)?

Literatur

ADR (2013): Rinderproduktion in Deutschland 2012. ADR durch Druck Center, Meckenheim

Brade, W. (2005): Nutzungsdauer und Abgangsursachen von Holsteinkühen: Konsequenzen für die Züchtung? Prakt. Tierarzt 86, 658-667

BRS (2019): Rinder- und Schweinproduktion in Deutschland 2018. BRS durch Druck Center, Meckenheim

De Kruif, A., Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (2014): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart

Fleischer, P., Metzner, M., Beyerbach, M., Hoedemaker, M., Klee, W. (2001): The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. J. Dairy Sci. 84, 2025-2035

Glaser, S., Kreienbrock, L. (2011): Stichprobenplanung bei veterinärmedizinischen Studien. Ein Leitfaden zur Bestimmung des Untersuchungsumfangs. Schlütersche, Hannover

Jansen, J., Lam, T.J.G.M. (2012): The role of communication in improving udder health. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 28, 363-379

Krömker, V. (2011): Langfristige Erfolge durch Eutergesundheitsmonitoring. Tierärztl. Praxis 39 (G), 69 [Editorial]

Lundborg, G.K., Svensson, E.C., Oltenacu, P.A. (2005): Herd-level risk factors for infectious diseases in Swedish dairy calves. Prev. Vet. Med. 68, 123-143

Merle, R., Busse, M., Rechter, G., Meer, M. (2012): Regionalisierung Deutschlands anhand landwirtschaftlicher Strukturdaten. Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 125, 52-59

Pannwitz, G. (2005): Standardized analysis of German cattle mortality using national register data. Prev. Vet. Med. 118, 260-270

Römer, A. (2011): Untersuchungen zur Nutzungsdauer bei Deutschen Holstein Kühen. Züchtungskunde 83, 8-20

Roffeis, M. (2008): Nutzungsdauer und Lebensdauer in Brandenburger Beständen. http://www.rinderzucht-bb.de/fileadmin/user_upload/pdf/Service/roffeis_nutzungsdauer.pdf (abgerufen am 26.04.2015)

Roffeis, M., Waurich, B. (2013): Hohe Milchleistung und gesunde Euter. Ergebnisse aus RBB-Testherden. http://lelf.brandenburg.de/media_fast/4055/milchrindtag_2013_dr_roffeis_eutergesundheit.pdf (abgerufen am 26.04.2015)

Ruegg, P.L. (2012): New perspectives in udder health management. Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 28, 149-163

Wangler, A., Sanftleben, P. (2007): Behandlungshäufigkeit bei Milchkühen in Praxisbetrieben in Abhängigkeit von der Milchleistung. Tierärztl. Praxis 35 (G), 408-413

Zoche, V., Heuwieser, W., Krömker, V. (2012): Problemorientiertes Monitoring der Eutergesundheit. In: Herausforderungen der Zukunft in der Mastitisbekämpfung. Grub: Verlag der DVG Service GmbH, Giessen, ISBN 978-3-86345-065-6, 94-99

2. Material und Methoden (MM)

2.1 Die Studienpopulation

Stichprobenziehung für die Anzahl Betriebe pro Region: Basierend auf den Ergebnissen des Projekts 2810HS005 und unter der Berücksichtigung, dass die Zielgrößen für Gesundheitsschäden ausschließlich quantitativer Natur sind (z. B. Prozentsatz der Tiere einer Herde mit einer klinischen Mastitis) und dass die Risikofaktoren sowohl quantitativer als auch qualitativer Natur sind, sollte der Stichprobenumfang so berechnet werden, dass er für verschiedene Verteilungsszenarien angemessen ist. Zur Berechnung eines optimalen und leistbaren Untersuchungsumfangs wurden verschiedene mögliche Verteilungsszenarien bei einer Power von 80 % und einem Signifikanzniveau von 5 % kalkuliert. So wurde für die Schätzung eines Erwartungswertes eine Standardabweichung von 7 und eine Genauigkeit von 1,2,3 und 4 angenommen. Weiterhin wurde für Gruppenvergleiche von 2 bis 4 Gruppen verschiedene prozentuale Verteilungen der Betriebe in diesen Gruppen angenommen und dann der Stichprobenumfang für Mittelwertsunterschiede in diesen Gruppen von 1 und 2 berechnet (Berechnungen nach NCSS PASS Version 13.0.8, Glaser u. Kreienbrock 2011). Basierend auf diesen Szenarien und mit Rücksicht auf die Machbarkeit wurde je Region ein Stichprobenumfang von 250 Betrieben festgelegt. Die Auswahl der Betriebe erfolgte geschichtet nach Betriebsgrößenklasse, die für jede Region spezifisch festgelegt wird.

Planung und Ablauf der ersten Adressziehung: Eine zufällige Stichprobe wurde aus dem Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (HI-Tier) gezogen, wobei die Auswahl geschichtet nach Bundesländern bzw. Regionen und Betriebsgrößen erfolgte. HI-Tier übermittelte die Daten im csv-Format. Auf der Grundlage des Ablaufs der vorangegangenen Studie (Projekt 2810HS005) wurde mit einem Rücklauf von ca. 30 bis 40 % gerechnet.

HI-Tier hat die Ziehung geschichtet nach Region und Betriebsgröße vorgenommen. Je Region wurden 1.250 und damit 5-mal mehr Betriebe gezogen als benötigt, um eine geplante Teilnehmerate von mindestens 20 % abdecken zu können. Zur Region Nord gehörten die Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Region Ost wurde repräsentiert durch die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen, und Bayern wurde für die Region Süd untersucht. Anhand der bei HI-Tier gemeldeten Betriebe wurden regionspezifische Betriebsgrößen-Cut-offs bestimmt, damit im Verlauf der Studie anhand eines Stichprobenplans überprüft werden konnte, ob alle Betriebsgrößen der Realität entsprechend repräsentiert waren.

In Bayern wurde der Nutzung der Daten der HI-Tier vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz nicht zugestimmt. Alternativ konnte die Stichprobenziehung durch den Milchprüfing Bayern e.V. vorgenommen werden. Hier sind ca. 90 % der in Bayern ansässigen Milchviehbetriebe eingetragen. Nicht eingetragen sind Milch-ab-Hof-Betriebe und Betriebe, die ihre produzierte Milch in Nachbarländer liefern.

Verzerrung der Stichprobe durch uneindeutige Kennzeichnung von Milchkuhbetrieben in HI-Tier: Schon bei der Vorbereitung der Adressdatenziehung aus HI-Tier wurde klar, dass eine reine Trennung von Milchkuh haltenden Betrieben und anderen Rinderhaltern nicht sichergestellt werden konnte. Dies liegt daran, dass die Angabe dazu, ob ein Betrieb Milchkühe hält, in HI-Tier nur optional ist. Aus diesem Grunde wurden sämtliche Rinderhalter, die sicher oder möglicherweise Milchkühe hielten als Auswahlpopulation definiert. So wie vor der Ziehung ließ sich auch jetzt nicht genau ermitteln, wie hoch der Anteil an Rinderhaltern ohne Milchkühe in der gezogenen Stichprobe tatsächlich war. Somit war eine Überprüfung der repräsentativen Zusammensetzung der Studienpopulation anhand der

Betriebsgrößen nicht fehlerfrei möglich. Neben der Vermischung mit Mutterkuhbetrieben musste auch festgestellt werden, dass manche Angaben in HI-Tier veraltet waren und HI-Tier Betriebe führte, die es nicht mehr gab. Da dies augenscheinlich mehr kleine als große Betriebe betraf, ist anzunehmen, dass die zunächst gewählten Betriebsgrößen-Cut-offs etwas zu niedrig waren.

Im Rahmen einer telefonische Non-Response-Analyse in Region Nord (n=20 Betriebe) wurde bestätigt, dass 14 der befragten Betriebe keine Milchkuhhaltung oder dass sie den Betrieb aufgegeben hatten bzw. in Auflösung waren. Dieses Ergebnis bestätigte die Vermutung, dass der Anteil Betriebe, der angeschrieben wurde, aber nicht in die Studienpopulation fiel, nicht unerheblich war.

Repräsentative Betriebsgrößenverteilung in der Stichprobe: Um hinsichtlich der Betriebsgrößen keine verzerrt zusammengesetzte Studienpopulation zu untersuchen, wurde ein Stichprobenplan entwickelt, bei dem nach kleinen, mittleren und großen Betrieben geschichtet wurde (Kontrolle von Confounding). Als Grenzwerte für diese Kategorisierung wurden die Betriebsgrößen gewählt, mit denen die Auswahlpopulation in drei gleich große Gruppen geteilt werden konnte. Diese Cut-offs wurden für jede Studienregion individuell ermittelt. Aufgrund der „Verunreinigung der Auswahlpopulation“ mit Rinderhaltern ohne Milchkühe muss davon ausgegangen werden, dass diese Cut-offs ebenfalls verzerrt waren (Annahme: die durchschnittliche Betriebsgröße wurde etwas unterschätzt).

Nachziehung und Anpassung der cut-off-Werte: Aufgrund der niedrigen Teilnahmerate insgesamt und des ungewollten Einschlusses von Rinderhaltern ohne Milchkühe in die Auswahlpopulation wurde im Sommer und Frühherbst 2017 eine eingehende Analyse der Zusammensetzung der Zielpopulation und der Auswahlpopulation (aus HI-Tier) vorgenommen. Ziel war es, (1) eine erneute Adressdatenziehung zu veranlassen und dabei (2) die wahre Verteilung der Betriebsgrößen von Milchkuh haltenden Betrieben besser abzubilden. Daher wurden die HI-Tierdaten auch mit Daten der Landeskontrollverbände abgeglichen. Hierzu wurde der Datenstand vom September 2016 herangezogen, um eine Vergleichbarkeit mit den HI-Tierdaten, die ebenfalls aus dem September 2016 stammten, zu gewährleisten. Schließlich wurde für jede Region ein unterschiedliches Adressdatenmanagement definiert:

- Region Nord: Die Betriebsgrößenklassen wurden anhand der LKV-Informationen über die Betriebsgrößen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein neu berechnet und auf die HI-Tierdaten angewendet. D. h. die Betriebsgrößeninformation stammte aus LKV-Daten, während die Adressdatenziehung weiterhin in HI-Tier erfolgte.
- Region Ost: Auch hier wurden neue Betriebsgrößenklassen mit Hilfe der LKV-Daten aus Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern ermittelt. Die Ziehung der Adressdaten erfolgte dann ebenfalls aus LKV-Daten.
- Region Süd: Die Berechnung der Betriebsgrößenklassen erfolgte anhand der Daten des Milchprüfings. Wie bei der ersten Adressdatenziehung wurde auch bei der zweiten Ziehung aus den Adressdaten des Milchprüfings gezogen, da in Bayern kein Zugriff auf Adressdaten von HI-Tier bewilligt worden war.

Ein Wechsel der Adressdatenquelle in der Region Ost war dadurch zu rechtfertigen, dass in den betreffenden Bundesländern ein sehr hoher Anteil an Milchkuhhaltern (MW: 55 %) und Milchkühen (MW: 90 %) ebenfalls Mitglied in einem Landeskontrollverband waren. Der Vorteil, ausschließlich Milchkuhhalter anzuschreiben, überwog somit den Nachteil, solche Milchkuhhalter nicht zu erreichen, die nicht im Landeskontrollverband Mitglied waren. Die neuen Betriebsgrößenklassen sind in Tabelle MM 1 dargestellt.

Tabelle MM 1: Neue Cut-offs für die Betriebsgröße berechnet anhand der LKV-Daten (Stand Sept. 2016).

Region	Cut-off		
	klein	mittel	groß
Nord	1-64	65-113	114 und mehr
Ost	1-160	161-373	374 und mehr
Süd	1-29	30-52	53 und mehr

Durch den Wechsel des Adressdatenmanagements in Region Ost war es unvermeidbar, dass mit der zweiten Ziehung Betriebe doppelt angeschrieben wurden. Die LKV haben jedoch jene Betriebe vorab aussortiert, die bereits nach der Rekrutierung in der 1. Ziehung an der Studie teilgenommen hatten. Solche Betriebe wurden nicht nochmals angeschrieben.

Teilnehmerrate: Insgesamt konnte (mit leichten regionalen Unterschieden) eine Teilnehmerrate von 6-9 % erreicht werden (Tab. MM 2). Maßnahmen wie etwa die explizite Ansprache von kleinen Betrieben scheinen Wirkung gezeigt zu haben. Und auch durch den Wechsel von HIT-Adressen zu LKV-Adressen sank die Quote der falschen bzw. nicht mehr existenten Betriebe.

Tabelle MM 2: Übersicht über die Teilnehmerrate nach Region und Betriebsgrößenkategorie.

	Anzahl kleiner Betriebe		Anzahl mittlere Betriebe		Anzahl großer Betriebe		Gesamt	
	eingeladen	besucht	eingeladen	besucht	eingeladen	besucht	eingeladen	besucht
Schleswig-Holstein	330	13	210	31	110	25	650	69
Niedersachsen	1.334	70	464	59	339	55	2.137	184
Nord	1.664	83 / 5 %	674	90 / 13 %	449	80 / 18 %	2.787	253 / 9 %
Meckl.-Vorpommern	189	18	123	26	264	22	576	66
Sachsen-Anhalt	156	20	131	26	82	26	369	72
Brandenburg	109	24	103	22	173	19	385	65
Thüringen	247	20	76	13	86	16	409	49
Ost	701	82 / 12 %	433	87 / 20 %	605	83 / 5 %	1.739	252 / 9 %
Bayern	1.345	92	2.015	84	1.058	84	4.418	260
Süd	1.345	92 / 7 %	2.015	84 / 4 %	1.058	84 / 8 %	4.418	260 / 6 %

Nach anfänglichen Schwierigkeiten, gerade kleine (bzw. in Bayern mittelgroße) Betriebe zu rekrutieren, wurde den Anschreibern der Neuziehung ein gesonderter Aufruf für die kleinen Betriebe beigelegt. Darin wurde hervorgehoben, wie bedeutsam die Beteiligung der kleineren Betriebe für die Aussagekraft der Studie und damit auch für die TierhalterInnen selbst ist. Dies hat die Teilnahmerate verbessert. Dennoch war die Teilnehmerrate mit < 10 % in allen Regionen und allen Betriebsgrößenkategorien sehr gering und lag damit deutlich niedriger als bei vorhergehenden Studien. Gründe dafür mögen wohl eher in einer starken Arbeitsbelastung in der Landwirtschaft zu suchen sein als im Umfang der Datenerhebung dieser Studie, da die LandwirtInnen die Entscheidung zur Nicht-Teilnahme zu einem Zeitpunkt getroffen haben, da ihnen der genaue Umfang noch nicht bekannt war.

Repräsentativität der Studienpopulation: In dieser Studie wurden Daten von 765 Betrieben erhoben, 86.304 einzelne Kühe (vgl. Scorings), 15.003 einzelne Kälber sowie 84.853 Jungtiere in Gruppen untersucht und zudem Daten von HIT und den Milchleistungsprüfungen heruntergeladen und ausgewertet. Eine Studie dieser Art und dieses Umfangs ist nach dem Wissen der AutorInnen zum Thema Milchkuhgesundheit in Deutschland bisher nicht durchgeführt worden. Es wurden drei strukturell unterschiedliche Regionen untersucht, die alle einen wesentlichen Beitrag zur Milchproduktion in Deutschland leisten. Ob und welcher Art regionale Unterschiede vorkamen, war nicht Hauptaugenmerk dieser Studie. Vielmehr ging es darum, für jede Region eine aussagekräftige Anzahl an Betrieben zu untersuchen.

Tabelle MM 3: Repräsentativität der PraeRi-Studienpopulation im Vergleich mit Daten des stat. Bundesamtes (Destatis / GENESIS-Datenbank, Status per 1.3.2016).

	Betriebe		Kühe		Betriebe		Kühe		Betriebe		Kühe		durchschn. Betriebsgröße	Verteilung der Betriebe in Region		Verteilung der Kühe in Region		
	Anzahl		Anzahl		Anzahl		Anzahl		Anzahl		Anzahl			Anteil		Anteil		
	Genesis	PraeRi	Genesis	PraeRi	PraeRi	PraeRi	PraeRi	PraeRi	Genesis	PraeRi	Genesis	PraeRi		Genesis	PraeRi	Genesis	PraeRi	
Niedersachsen	10.080		864.750		184		18.188		2		2		86	99	71	73	69	70
Schleswig-Holstein	4.180		396.358		69		7.829		2		2		95	113	29	27	31	30
Region Nord	14.260		1.261.108		253		26.017		2		2		88	103				
Brandenburg	539		159.964		66		24.884		12		16		297	377	24	26	28	29
Mecklenburg-Vorpommern	712		180.918		72		25.504		10		14		254	354	32	29	31	29
Sachsen-Anhalt	520		123.405		65		22.352		13		18		237	344	23	26	21	26
Thüringen	485		110.502		49		14.098		10		13		228	288	21	19	19	16
Region Ost	2.256		574.789		252		86.838		11		15		255	345				
Bayern	32.564		1.208.640		260		11.539		1		1		37	44	100	100	100	100
Region Süd	32.564		1.208.640		260		11.539		1		1		37	44				

Die strukturellen Unterschiede zwischen den Regionen hinsichtlich der Betriebsverteilung und -größe wurden bereits 2012 durch eine der Ko-Autorinnen beschrieben (Merle et al. 2012). Diese strukturellen Unterschiede erklären auch, warum es in Region Ost möglich war, mit 252 Betrieben bereits 15 % der Zielpopulation zu untersuchen, wobei mit derselben Betriebszahl in Region Nord und Süd nur 2 % bzw. 1 % abgedeckt werden konnten (Tab. MM 3). Dies zeigt, wie wichtig es war, bei der Studiendurchführung darauf zu achten, dass die untersuchten Betriebe in ihrer Zusammensetzung so gut wie möglich die Zusammensetzung der Zielpopulation widerspiegeln. Dies ist hinsichtlich der Zugehörigkeit zu den beteiligten Bundesländern hier sehr gut gelungen. Jedoch liegt die durchschnittliche Betriebsgröße der PraeRi-Betriebe über den Angaben beim stat. Bundesamt (Region Nord: +17 %; Ost: +35 %; Süd: +19 %). Um diesen Effekt möglichst gering zu halten, war ein Stichprobenplan eingesetzt worden. Dieser hat sichergestellt, dass 1/3 der Betriebe pro Region klein war. Zur Einordnung dieser scheinbaren Abweichung muss hier darauf hingewiesen werden, dass – wie

wir bereits zuvor beschrieben haben – die Betriebsgrößen von Milchkuhbetrieben in manchen Datenbanken nach unten hin verzerrt waren. Es muss zudem beachtet werden, dass die aktuellsten Angaben beim stat. Bundesamt aus 2016 stammen, während unsere Datenerhebung bis 2019 stattfand. Aus dieser Zeit ist bekannt, dass die durchschnittliche Betriebsgröße aufgrund von Betriebsaufgaben kleiner Betriebe sowie Aufstockung in den verbliebenen Betrieben in allen Regionen Deutschlands merklich zugenommen hat (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2019; LKV Berlin-Brandenburg 2020). Vergleicht man die PraeRi-Studie mit aktuellen Berichten der Landeskontrollverbände (LKV) o.ä., so repräsentiert die PraeRi-Studie die Zusammensetzung der Zielpopulation hinsichtlich der Betriebsgrößen gut bis sehr gut.

Stichprobenziehung in den Betrieben: Vor allem auf den großen Betrieben in der Region Ost war es nicht möglich, alle Tiere eines Betriebes zu untersuchen. Die Berechnung des Stichprobenumfangs für jeden Betrieb erfolgte, um eine erwartete Prävalenz von 40 % bei einem Konfidenzniveau von 95 % und mit einer Power von 80 % sowie mit einer Genauigkeit von ± 5 % zu schätzen. Somit wurden in Region Süd ab 131 genau 130, in Region Nord ab 214 genau 213 und in Region Ost zwischen 160-292 Tieren genau 166 und ab 293 genau 292 Tiere pro Betrieb untersucht.

Für die Kälber wurde ebenfalls eine Stichprobenkalkulation je Betrieb durchgeführt. Hier war eine erwartete Prävalenz von 40 % bei einem Konfidenzniveau von 95 % und mit einer Power von 80 % sowie mit einer Genauigkeit von ± 10 % zu schätzen. Demzufolge wurden in Region Süd ab 34 Kälbern auf einem Betrieb genau 33 untersucht, in Region Nord ab 55 genau 54 und in Region Ost zwischen 41-73 genau 40 sowie ab 74 Kälbern auf einem Betrieb genau 73.

2.2 Die Frage- und Erhebungsbögen

In Anlehnung an den Untersuchungskatalog aus dem Projekt 2810HS005 sowie basierend auf Literaturrecherchen und ExpertInnenmeinungen wurden die Frage- und Erhebungsbögen für die Bestandsuntersuchungen erstellt und validiert. Diese Bögen dienten der Erfassung von den in Deutschland relevanten Krankheits- und Leistungsmerkmalen bei Milchkühen und Kälbern/Jungtieren wie auch von potentiellen Einflussfaktoren darauf. Es wurde festgelegt, mit welcher Methode, aus welcher Quelle, auf welcher Ebene und für welche Tiergruppen Informationen erhoben werden sollen. Dabei wurden Machbarkeit, Validität und Wiederholbarkeit berücksichtigt. Zur Qualitätssicherung wurden die StudentierärztInnen eingearbeitet und in Bestandsuntersuchungen geschult (dreitägige Schulung im September 2016). Weiterhin fand eine interne und externe Validierung der Frage- und Erhebungsbögen statt, bei der diese in Pilotbetrieben getestet wurden (Region Süd: $n_{\text{Betriebe}}=5$, $n_{\text{Tiere}}=357$; Ost: $n_{\text{Betriebe}}=3$, $n_{\text{Tiere}}=944$; Nord: $n_{\text{Betriebe}}=6$, $n_{\text{Tiere}}=1.424$). Basierend auf den Erfahrungen aus der Pilotphase wurden die Frage- und Erhebungsbögen noch einmal modifiziert. Final entstanden je 15 Frage- und Erhebungsbögen, die zum Teil einfach, zum Teil aber auch mehrfach (zum Beispiel für verschiedene Tiergruppen) ausgefüllt werden mussten. **Einarbeitung der StudentierärztInnen:**

Durch den intensiven Austausch während der Erarbeitung der Frage- und Erhebungsbögen profitierten alle StudentierärztInnen von den unterschiedlichen Erfahrungen, die die einzelnen Personen mit in das Projekt brachten. Parallel fand durch die Literaturrecherchen und den Austausch mit weiteren ExpertInnen eine Einarbeitung in die unterschiedlichen Themenbereiche statt.

2.3 Datenbank und Homepage

Zur Information der interessierten TeilnehmerInnen stand eine Homepage zur Verfügung, die auch nach Abschluss des Projektes für einen angemessenen Zeitraum weiter betrieben wird: www.PraeRi.de. Neben der Vorstellung des Projektes, seiner Ziele und der Studienteams konnten TierhalterInnen und TierärztInnen hier auch sehen, wie weit das Projekt fortgeschritten ist und erste Ergebnisse ansehen.

Es wurde eine SQL-Datenbank mit einem Web-Interface unter PHP auf einem virtuellen Server der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover eingerichtet und betreut. Es gab verschiedene NutzerInnengruppen und die Dateneingabe konnte dezentral erfolgen. Sämtliche Daten des Projektes konnten von allen AntragsstellerInnen entsprechend ihrer Rechte geschützt eingesehen werden. Es standen Funktionen für den pauschalen sowie individualisierten Export von Daten zur Verfügung. Nach der Erstellung der Datenbank und Eingabeoberflächen wurde eine interne (mit KollegInnen aus dem IBEI) und externe (mit KollegInnen aus Studienteam Nord) Prüfung durchgeführt und etwaige Fehler korrigiert oder fehlende Punkte ergänzt. Die Datenbank umfasst 35 Haupttabellen, 132 Prüftabellen sowie 1.522 Felder. Sie wurde durch ca. 40 NutzerInnen mit unterschiedlichen Datenzugriffs- und Nutzungsrechten genutzt. Neben den Daten aus den Frage- und Erhebungsbögen, die überwiegend manuell durch die StudientierärztInnen erfasst werden mussten, standen Importfunktionen zur Verfügung, die auch für Daten aus externen Quellen eingerichtet worden sind (z. B. HI-Tier, LKV, LUFA, Rationskennzahlen, Parasitologie). Im gesamten Berichtszeitraum wurden von den Studienteams diverse Rückfragen gestellt und Fehler aufgedeckt sowie Änderungen und Ergänzungen erbeten. Weiterhin wurden verschiedene Programmierungen zur erleichterten Nutzung der Datenbank, Dateneingabe und Datenkorrektur vorgenommen. Weiterhin standen für verschiedene Datenbankteile Erläuterungen zu deren Nutzung zur Verfügung (Benutzerhandbuch).

2.4 Betriebsrekrutierung

Die als Stichprobe erzeugte Adressliste wurde von HI-Tier im Gegensatz zum ursprünglich geplanten Procedere zwecks Wahrung der Anonymität an die obersten LandesvertreterInnen der Veterinärbehörden geschickt, die diese an die regionalen Landeskontrollverbände zur Milchprüfung (Region Ost) weitergegeben haben. Dort wurden die Adressdaten im Projekt verwaltet, und von dort aus wurden auch die Betriebe angeschrieben und um Teilnahme gebeten. In Schleswig-Holstein erfolgte dies durch das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MELUR) und nur in Niedersachsen durch die Projektsekretärin der RIKli. Da das Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz aus datenschutzrechtlichen Gründen einer Nutzung von Daten der HI-Tier für die Betriebsrekrutierung in Bayern nicht zugestimmt hat, erfolgte die Stichprobenziehung und Erstellung der Adresslisten in der Region Süd am Milchprüfing Bayern e.V..

Es wurden inhaltlich einheitliche Anschreiben für die TeilnehmerInnen in den drei Regionen erstellt. Die gezogenen Betriebe erhielten per Post ein solches Anschreiben gemeinsam mit einer Fachinformation (in Form eines Flyers), einer Antwortpostkarte und einem freigemachten Briefumschlag. Personen, die an der Studie teilnehmen wollten, schickten die Antwortpostkarte zurück an das jeweilige Regionsbüro (per Post, Fax oder E-Mail).

Nach Eingang der Antwortpostkarte hatten erstmals die StudentierärztInnen Zugang zu den Kontaktdaten der TierhalterInnen. Sie vereinbarten einen Termin für ein Telefoninterview, in welchem den BetriebsleiterInnen zunächst die Inhalte der Studie und die auf dem Betrieb geplanten Untersuchungen nochmals erläutert wurden. Anschließend wurden Informationen zur Vorbereitung des Betriebsbesuches erfragt. Am Ende des Telefonats wurde ein Besuchstermin vereinbart.

2.5 Betriebsbesuche

Jeder Betriebsbesuch erfolgte nach einer einheitlichen Vorgehensweise unter Beachtung erstellter Protokolle („Standard Operating Procedures“ (SOP); s. Handbuch-SOP, Anhang).

- Betriebsrundgang und Betriebskizzierung, um die ggf. geschichtete Struktur eines Betriebes in Standortebene (z. B. zwei oder mehr räumlich getrennte Betriebslokalisationen z. B. Altgebäude im Wohnort – Neubau ausgesiedelt), Stallebene (z. B. Milchkuhstall, Jungtierstall, Kälberstall) und Abteilebene (z. B. im Milchkuhstall Abteile für früh-, mittel- und spätlaktierende Kühe) zu erfassen. Hatte ein Betrieb mehrere Standorte wurden nur die Standorte mitberücksichtigt, die sich in einem Radius von 20 km um den Standort des besuchten Betriebs herum befanden.
- Interviews mit den verantwortlichen Personen zu den Themenbereichen Tiergesundheit, Biosicherheit, Fütterung inkl. Rationen, Persönlichkeitsmerkmale der TierhalterInnen (siehe auch 2.2 Erstellung und Validierung von Fragebögen und Checklisten). Je nach Struktur des Betriebes mussten die Fragebögen hierzu ggf. mehrfach ausgefüllt werden (z. B. zum Thema Fütterung: verschiedene Leistungsgruppen).
- Bestandsdatenerfassung (HI-Tier-Bestandsregister, Vollmacht für MLP-Datendownload, ggf. Sichtung der AuA-Belege).
- Erfassung von Haltungsbedingungen von Kälbern, Jungtieren und Milchkühen (siehe Kapitel 2.9).
- Untersuchung der Kälber (Stichprobe) (siehe Kapitel 2.8).
- Beobachtung der Jungtiere (siehe Kapitel 2.8).
- Erfassung von Herden-Indices durch Beobachtungen an Laktierenden und Trockenstehern (BCS, Bewegungsanalyse, Stall Lameness Score, Hygienescore) und Erfassung von Widerristhöhe und schräger Rumpflänge (jeweils stichprobenartig), Erfassung von Sprunggelenks-/Nacken-/Rückenläsionen sowie von Schwanzbrüchen und Rippenschwellungen (siehe Kapitel 2.7).
- Erfassung von Kuh-Komfort-Indices.
- Biosicherheit.
- Entnahme von Futtermittelproben (Rationen, Silagen, Heu) und Begutachtung (Temperatur und Auffälligkeiten) der verfütterten Silagen.
- Entnahme von Tankmilchproben. Wenn ein Betriebsbesuch nicht im August oder September eines Jahres stattfand, Abgabe eines Kits zur Probenentnahme durch die TeilnehmerInnen (siehe Kapitel 2.12.2).
- Fotodokumentation zur Unterstützung bei der Auswertung sowie bei Einverständnis der TeilnehmerInnen zur Nutzung für Vorträge und studentische Ausbildung.

2.6 Erfassung der Tiergesundheit

Die Dokumentation von Erkrankungen erfolgte im Rahmen des Interviews mit den TierhalterInnen. Gefragt wurde nach den Erkrankungen in den 12 Monaten vor dem Betriebsbesuch. Die Angaben konnten in Form von prozentualen Anteilen (z. B. Inzidenz von Nachgeburtshaltung 12,3 %) oder Anzahl Fällen angegeben werden. Im zweiten Fall wurde die Anzahl der Fälle durch die Anzahl der betreffenden Tiere einer Tiergruppe geteilt, um Prozentwerte zu erhalten (je nach Fragestellung: Anzahl Kalbungen, Durchschnittskuhbestand, Anzahl lebend geborener Kälber). Hierzu wurde das Bestandsregister aus HI-Tier für die zurückliegenden 365 Tage vor dem Betriebsbesuch herangezogen. Bei der Frage nach den Krankheitsfällen wurde immer dazu gesagt, dass jede Kuh pro Laktation nur einmal gezählt wird.

Krankheitsdefinitionen (Tab. MM 4, Tab. MM 5) wurden vorgelesen, wenn:

- die TierhalterInnen nachfragten,
- die TierhalterInnen offenkundig abweichende Definitionen zu Grunde legten,
- die TierhalterInnen nach Einschätzung der StudientierärztInnen unsicher waren, welche Erkrankungsfälle sie zählen dürfen/müssen und welche nicht.

Tabelle MM 4: Krankheitsdefinitionen – Kuh.

Krankheit	Definition (min. ein Kriterium muss erfüllt sein)
Milchfieber	1. Tierärztliche Diagnose 2. Auf Calcium-Gabe gebessert/geheilt
Ketose	1. Tierärztliche Diagnose 2. Positiver Ketosetest 3. Auf Ketosebehandlung (z. B. Glukoseinfusion, Propylenglykol per os) gebessert/geheilt
Nachgeburtshaltung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Nachgeburt 12 Stunden nach Abkalbung nicht abgegangen
Gebärmutterentzündung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Eitriger Ausfluss, auffälliger Geruch („stinkt“)
Mastitis ohne Allgemeinstörung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Allgemeinbefinden ungestört ABER veränderte Milch und/oder Entzündungsanzeichen am Euter
Mastitis mit Allgemeinstörung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Gestörtes Allgemeinbefinden UND veränderte Milch und/oder Entzündungsanzeichen am Euter
Färsenmastitiden (sollen auch bei obigen Mastitisfällen mitgezählt werden)	1. Tierärztliche Diagnose 2. Veränderte Milch und/oder Entzündungsanzeichen am Euter vor oder um die erste Abkalbung
Fremdkörpererkrankung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Auf Magneteingabe gebessert/geheilt
Lungenentzündung	1. Tierärztliche Diagnose
Labmagenverlagerung (LMV)	1. Tierärztliche Diagnose 2. Klingeln links oder rechts
Abort	1. Tierärztliche Diagnose 2. Ausstoßung einer nicht lebensfähigen Frucht zwischen dem 42. bis 265. Trächtigkeitstag

Tabelle MM 5: Krankheitsdefinitionen– Kalb.

Krankheit	Definition (min. ein Kriterium muss erfüllt sein)
Diarrhöe (Durchfall)	1. Tierärztliche Diagnose 2. Dünnbreiiger supziger oder wässriger Kot
Atemwegserkrankung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Erhöhte Atemfrequenz, angestrenzte Atmung, Husten, Nasenausfluss
Nabelentzündung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Nabel verdickt, vermehrt warm oder schmerzhaft UND kein Nabelbruch
Gelenkentzündung	1. Tierärztliche Diagnose 2. Mindestens ein verdicktes Gelenk und Lahmheit

Zur Behandlung bei Durchfall zählten auch Elektrolyt-Tränken, Bicarbonat-Pillen, etc. Homöopathie u. ä. zählte nicht. Behandlungen allgemein umfasste alle Applikationsarten (p.os., s.c., i.v., pour on).

2.7 Herdenindices und Auswertung

2.7.1 Bewertungsmaßstab (Score) für Sauberkeit der Kühe

Die Sauberkeit der Kühe wurde mit einer modifizierten Form der Bewertungssystematik nach Cook et al. (2007) beurteilt. Berücksichtigt wurde die Sauberkeit des Euters (untere Hälfte einschließlich der Zitzen von hinten) und der unteren Beine (Kronsaum bis einschließlich bzw. proximaler Rand der Afterklauen von außen). Der Hygienescore nach Cook et al. (2007) sieht auch eine Beurteilung der Flanke vor. Da zwischen den Scorewerten für die Beurteilung der Beine und der Flanke eine hohe Assoziation bestand (Jensen et al. 2017), wurden nur die unteren Beine und das Euter bewertet. Als Verschmutzung galt eingetrockneter Kot auf der Haut oder im Haarkleid. Kalk und Einstreu auf der Haut oder im Haarkleid gelten nicht als Verschmutzungen und wurden folglich nicht bewertet. In Tabelle MM 6 sind Kriterien für die einzelnen Score-Punkte aufgeführt.

Tabelle MM 6: Bewertungsmaßstab für die Beurteilung der Sauberkeit des Euters und der unteren Beine mod. nach Cook et al. (2007) (Hygienescore).

Score	Euter	Beine
1	Sauber/kein eingetrockneter Kot	Sauber oder wenig Kot über dem Kronsaum
2	Wenige kleine Spritzer	Ggr. Spritzer oberhalb des Kronsaums
3	Vereinzelte Dreckplaques	Abgrenzbare Plaques oberhalb des Kronsaums, Beinhaare sichtbar
4	Zusammenfließende Plaques	Solider Kotplaque, proximal bis zur Beurteilungsgrenze reichend, Beinhaare sind größtenteils nicht sichtbar

2.7.2 Bewertungsmaßstab (Score) für haltungsbedingte Schäden

Als Technopathien gelten Veränderungen und Läsionen an der Haut und ggf. darunterliegenden Strukturen, die durch Steuerelemente (z. B. Boxenabgrenzungen, Fressbereich) oder Liegeflächen (z. B. Hochboxen) entstehen. Beurteilt wurden die Sprunggelenke, der Bereich des Nackens und des Rückens (Kielland et al. 2009, Kielland et al. 2010, Cook et al. 2016).

Die Sprunggelenke wurden von außen und hinten beurteilt. Auf einer Skala von 1 bis 5 (Tab. 2.7.3) wurde jeweils der höchste Wert eines Beinpaars notiert. Wurde die Beurteilung durch eine Verschmutzung an einem Bein verhindert, so wurde der Wert des anderen Beines eingetragen. Waren beide Sprunggelenke aufgrund einer zu starken Verschmutzung nicht beurteilbar, wurde die Note 6 vergeben.

Der „Nacken“ erstreckte sich vom ersten Halswirbel bis zum ersten Brustwirbel. Dabei wurde die Haut über dem *Ligamentum nuchae* beurteilt.

Der „Rücken“ erstreckte sich vom ersten Brustwirbel bis einschließlich ersten Schwanzwirbel. Zu den Seiten hin war er begrenzt durch eine gedachte Parallele, welche in max. 10 cm Abstand zur Mitte der Dornfortsätze verlief. Offensichtliche Räude zählte nicht als Hautläsion am Rücken (z.B. Schwanzräude).

In Tabelle MM 7 sind die Kriterien für die einzelnen Score-Punkte aufgeführt.

Tabelle MM 7: Bewertungsschema von Hautläsionen an Sprunggelenken, „Nacken“ und „Rücken“ modifiziert nach Kielland et al. (2009), Kielland et al. (2010) und Cook et al. (2016).

Score	Sprunggelenke	„Nacken“	„Rücken“
1	Keine Veränderung	Keine Veränderung	Keine Veränderung
2	Haarlose Stelle oder deutlicher Haarbruch (keine Wunde oder Schwellung)	Haarlose Stelle oder deutlicher Haarbruch (keine Wunde oder Schwellung)	Haarlose Stelle oder deutlicher Haarbruch (keine Wunde oder Schwellung)
3	Schwellung (ohne Wunde), mit oder ohne Haarlosigkeit	Schwellung oder Wunde, mit oder ohne Haarlosigkeit	Schwellung oder Wunde, mit oder ohne Haarlosigkeit
4	Wunde ohne Schwellung, mit oder ohne Haarlosigkeit		
5	Schwellung und Wunde, mit oder ohne Haarlosigkeit		
6	Wegen starker Verschmutzung nicht beurteilbar		

2.7.3 Bewegungsanalyse („Locomotion Score“)

Zur Erfassung von Lahmheit und abweichenden Bewegungsmustern in Laufstallhaltung wurde der „Locomotion Score“ oder Bewegungsscore nach Sprecher et al. (1997) angewendet. Hierbei wird die Rückenlinie sowohl im Stehen als auch beim Laufen sowie das Gangbild beim Laufen beurteilt. Der Originalscore wurde geringgradig modifiziert (Tab. MM 8.)

Bei Kühen in Anbindehaltung wurde der „Stall Lameness Score“ zur Beurteilung des Vorhandenseins einer Lahmheit herangezogen (Leach et al. 2009). Hierzu wurden liegende Kühe aufgetrieben und drei

Minuten stehen gelassen. Bereits stehende Kühe wurden direkt beurteilt. Der Beobachter stand in einem Meter Abstand hinter der Kuh und beurteilte das Tier für jeweils 30 Sekunden seitlich von hinten rechts, direkt hinter der Kuh und seitlich von hinten links. Folgende Kriterien wurden erfasst:

- Gleichmäßige Gewichtsverlagerung (Trippeln).
- Dauerhaftes Stehen auf der Kante/Absatz mit einem Fuß oder beiden Füßen (Umtreten nicht gemeint).
- Einseitige Entlastung einer Gliedmaße (ungleiche Belastung).
- Ungleichmäßige Gewichtsaufnahme nach Motivation (deutliche Ansprache, in die Hände klatschen, leichte Druckausübung auf Kruppe oder Piks mit dem Kugelschreiber).

Wenn mindestens zwei der Kriterien beobachtet wurden, galt das Tier als lahm.

Tabelle MM 8: Bewegungsanalyse (Bewegungsscore nach Sprecher et al. (1997) modifiziert).

	Score	Nach Sprecher et al. (1997)		Gangbild	Modifiziert ¹
		Rückenlinie Stehen	Rückenlinie Laufen		
1	Normal	gerade	gerade	Unauffällig	
2	Geringgradige Lahmheit	gerade	gekrümmt	Unauffällig	Leicht abnormales Gangbild ² bei gerader Rückenlinie im <u>Laufen</u>
3	Mittelgradige Lahmheit	gekrümmt	gekrümmt	Auffällig, verkürzter Schritt einer oder mehrerer Gliedmaßen	Deutlich abnormales Gangbild bei gerader Rückenlinie im <u>Stehen</u>
4	Hochgradige Lahmheit	gekrümmt	gekrümmt	Auffällig, vorsichtige Schritte, Kuh entlastet eine oder mehrere Gliedmaße	
5	Höchstgradige Lahmheit	gekrümmt	gekrümmt	Zusätzlich starkes Zögern oder Unfähigkeit eine oder mehrere Gliedmaßen zu belasten	

¹Allgemein: wenn Rückenlinie und Gangbild sich nach Sprecher-Kriterien widersprechen, dann ist das Gangbild entscheidend

²Ausschluss: Laufen auf glattem Boden bzw. vermehrtes Schwingen der Hintergliedmaße um Euter

2.7.4 Kuhkomfort

Kühe sollten am Tag mehr als 10 Stunden liegen. Nur ein Liegebereich, der den Abliege- und Aufstehvorgang nicht behindert und eine Liegefläche, die ausreichend bequem ist, erfüllt die Anforderungen der Milchkuh. Messbar wird der Kuh-Komfort über Indices wie den „Cow-Comfort-Quotient“ (CCQ) (Nelson 1996) und den „Stall-Usage-Index“ (SUI) (Overton et al. 2003, Cook et al. 2005). Diese Indices wurden in Abteilen in Boxenlaufställen bestimmt. Dazu mussten neben der Gesamtzahl der Kühe im Abteil zunächst Variablen erhoben werden, die dann für die Kalkulation des jeweiligen Index genutzt wurden. Die Erhebung erfolgte zu einem Zeitpunkt, an dem sich die Herde in Ruhe befand.

Die Bezeichnung der Variablen und ihre Definition sind wie folgt:

- Anzahl liegender Kühe in den Liegeboxen: Anzahl Kühe, die mit mindestens dem halben Körper Kontakt zu einer Liegebox haben.
- Anzahl korrekt liegender Kühe in den Liegeboxen: Anzahl Kühe, die korrekt in einer Liegebox liegen (Seitenlage, selbstauskultatorische Haltung, Brust-Bauch-Lage). Der Schwanz und/oder maximal ein Hinterbein dürfen aus der Box herausragen. Sprunggelenke dürfen auf der Kante liegen oder über diese hinausragen. Als nicht korrekt liegend werden Kühe gewertet, bei denen sich die Hinterhand/beide Beine außerhalb der Box befinden, die falsch herum in der Box liegen oder die quer in der Box liegen.
- Anzahl stehender Kühe in den Liegeboxen: Anzahl Kühe, die mit mindestens zwei Beinen in der Liegebox stehen. Hierzu zählen auch sich auf den Karpalgelenken stützende Kühe (Hinterhand stehend) und Kühe in hundesitziger Stellung.
- Anzahl Kühe, die Nahrung aufnehmen: Anzahl Kühe, die Futter am Futtertisch, Kraftfutter in der Kraftfutterstation oder Wasser aufnehmen, am Salzleckstein lecken oder maximal 0,6 m vom Futtertisch entfernt stehen und sich dorthin orientieren.
- Anzahl Spaltenlieger: Anzahl Kühe, die mit mehr als dem halben Körper auf den Spalten oder dem planbefestigten Boden liegen.

Mit diesen Variablen wurden die Kuh-Komfort-Indices mit folgenden Formeln errechnet:

Cow-Comfort-Quotient =

$$\frac{[\text{Anzahl der korrekt liegenden Kühe in den Liegeboxen}]}{[\text{Anzahl liegender Kühe in den Liegeboxen}] + [\text{Anzahl stehender Kühe in den Liegeboxen}]}$$

Stall-Usage-Index (SUI) =

$$\frac{[\text{Anzahl der liegenden Kühe in den Liegeboxen}]}{[\text{Gesamtzahl der Kühe im Abteil}] - [\text{Anzahl Kühe, die Nahrung aufnehmen}]}$$

2.7.5 Körperkondition (Body Condition Score (BCS))

Die Beurteilung des Ernährungszustandes (Body Condition Score; BCS) der Kühe wurde für alle Rassen gleich und nach dem Bewertungsschema von Edmonson et al. (1989) modifiziert nach Metzner et al. (1993) durchgeführt. Da sich die Körperkondition im Laufe der Laktation verändert, gibt es für die verschiedenen Laktationsstadien unterschiedliche rassespezifische Ober- und Untergrenzen, die in den jeweiligen Laktationsstadien nicht über- oder unterschritten werden sollen. In Tabelle MM 9 finden sich BCS-Referenzbereiche für die Rassen Holstein Friesian, Fleckvieh und Braunvieh (Kritzinger u. Schoder 2009a, Kritzinger u. Schoder 2009b, Kritzinger et al. 2009). Für andere als die hier aufgeführten Rassen gibt es keine zitierbaren Referenzwerte, daher wurde für bestimmte Rassen angenommen, dass die angegebenen Grenzwerte auch für sie anwendbar sind, andere Rassen wurden in den Auswertungen nicht berücksichtigt (s. Handbuch SOP).

Tabelle MM 9: BCS-Optimalbereiche für Kühe der Rasse Holstein Friesian (HF), Fleckvieh (FV) und Braunvieh (BV).

Laktationsstadium	Abschnitt	Tage p.p.	BCS - Note			
Rasse			HF und BV ^{1,2}		FV ³	
			UG	OG	UG	OG
Späte Laktation / Trockensteher	I	-60 bis -1	3,25	3,75	3,75	4,25
1. Laktationsdrittel	II1	0 bis 29	3,25↘ 2,75	3,75↘ 3,40	3,75↘ 3,30	4,25↘ 4,00
1. Laktationsdrittel	II2	30 bis 99	2,75↘ 2,50	3,40↘ 3,00	3,30↘ 3,25	4,00↘ 3,75
2. Laktationsdrittel	III	100 bis 199	2,50↗ 2,75	3,00↗ 3,25	3,25	3,75
3. Laktationsdrittel	IV	200 bis 299	2,75↗ 3,25	3,25↗ 3,75	3,25↗ 3,75	3,75↗ 4,25
Späte Laktation/ Trockensteher	V	≥300	3,25	3,75	3,75	4,25

p.p. = post partum, UG=Untergrenze, OG=Obergrenze

¹Kritzinger u. Schoder (2009b); ²Kritzinger et al. (2009); ³Kritzinger u. Schoder (2009a)

In den Leistungsabschnitten II bis IV sind die Ober- und Untergrenzen der optimalen BCS-Noten dynamisch und nehmen mit zunehmenden Tagen post partum kontinuierlich ab oder zu (Abb. MM 1). Diese Ober- und Untergrenzen wurden in Abhängigkeit von den Tagen post partum mit Geradenfunktionen berechnet (s. Handbuch SOP). Für die Auswertung von bestimmten Laktationsabschnitten oder den Verlauf des BCS wurde für den vorliegenden Bericht folgendes Verfahren angewendet, welches in nachfolgender Abbildung 2.7.1 schematisch veranschaulicht wird: Der Laktationszyklus wurde in fünf Abschnitte (I-V) gemäß Tab. MM 9 eingeteilt (Abschnitt II ist nochmals unterteilt in II1 und II2). Für jeden Abschnitt wurden jeweils Kategorien durch die Referenzwerte aus der Tabelle gebildet, die oberhalb (o), innerhalb (n) oder unterhalb (u) des Referenzkorridors (grün) liegen. Da für jedes gescorte Tier die letzten fünf Nummern der Ohrmarke notiert wurden, war das Abkalbedatum aus den Daten von HI-Tier bekannt, und es konnten die Tage post partum bestimmt werden. Nun konnten die beobachteten BCS-Werte diesen Klassen zugeordnet werden. Anschließend konnten prozentuale Anteile der in die Klassen fallenden Tiere je Betrieb berechnet werden. Tiere, die in den Laktationsabschnitt I (Trockensteher) gehörten, konnten in den meisten Fällen nicht sicher identifiziert werden. Als Ersatz konnte aber der Laktationsabschnitt V herangezogen werden.

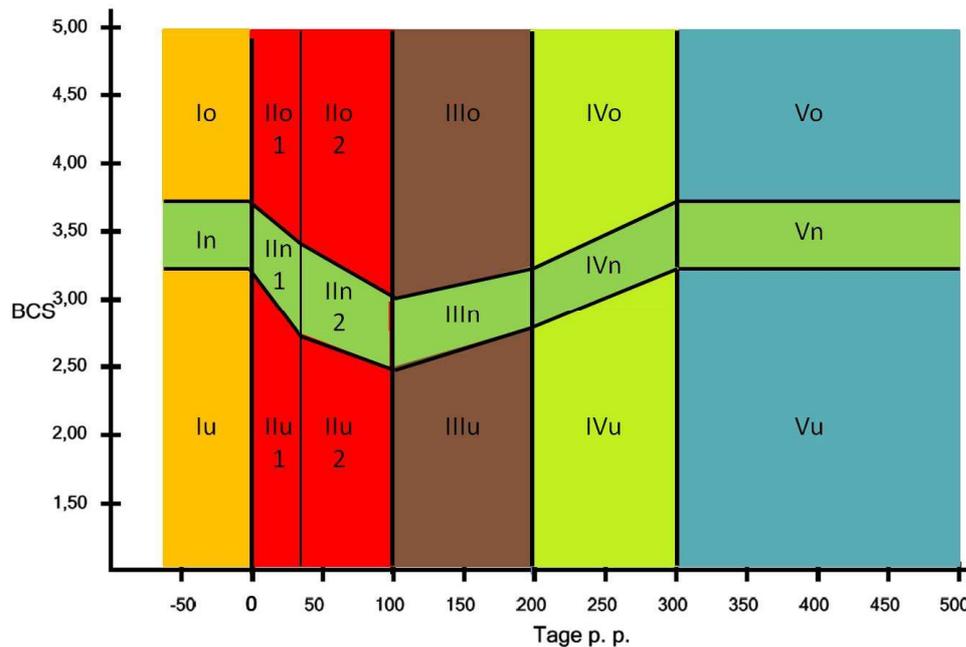


Abbildung MM 1: Körperkonditionsbewertung (BCS). Einteilung der Laktationsabschnitte von Kühen in Laktationsklassen. Die dunkelgrüne Bande zeigt den gewünschten Verlauf.

Auf diese Weise konnten nun alle gescorten Tiere einer der Laktationsklassen zugeordnet werden, so dass für jede Kategorie die Anzahl zugehöriger Tiere ermittelt werden konnte. Daraus ließen sich Verhältniszahlen berechnen, die für eine Interpretation von Interesse sein konnten, z.B.

- Anteil überkonditionierter Tiere vor dem Kalben (Moment)
- Anteil unterkonditionierter Tiere vor dem Abkalben (Moment)
- Anteil unterkonditionierter Tiere insgesamt (Moment)
- Anteil Tiere, die zu Beginn der Laktation einen übermäßigen Körperkonditionsverlust aufweisen oder unterkonditioniert sind (Moment oder Verlauf)
- Anteil stark abgemagerter Tiere (BCS < 2 unabhängig vom Laktationsabschnitt)

Die Formeln zur Berechnung der Verhältniszahlen finden sich im Handbuch SOP. Zu berücksichtigen ist, dass allen Verhältniszahlen hypothetisch unterstellt wurde, dass die Momentaufnahme während des Betriebsbesuchs den Verlauf während eines Laktationszyklus abbildet. Entsprechend vorsichtig muss die Interpretation abgewogen werden.

2.7.6 Schwanzfrakturen und Rippenschwellungen

Schwanzfrakturen und Rippentraumen entstehen durch Defizite in der Haltungsumwelt (Schieberentmischung, Liegenboxgestaltung), aber auch durch Misshandlung der Tiere. Die Erhebung von Schwanzfrakturen erfolgte bei Tieren in Laufstall- und Anbindehaltung. Dabei wurden nur visuell erkennbare Schwanzbrüche erfasst. Als solche zählten:

- Achsabweichungen
- Deutliche Auftreibungen im Bereich des Schwanzes

Weiterhin wurden Schwanzamputationen dokumentiert.

Als Rippenschwellung wurden Schwellungen im Bereich der 7. bis 9. Rippe auf Höhe des Übergangs des knöchernen zum knorpeligen Anteil der Rippen eine Handbreit hinter dem Ellbogen bezeichnet

(Blowey u. Bell 2014). Rippenschwellungen konnten in Laufstallhaltung nicht zuverlässig erfasst werden, weswegen sie nur bei Kühen in Anbindehaltung erhoben wurden.

2.7.7 Messung der Widerristhöhe und schrägen Rumpflänge

Die Haltungsumwelt der Kühe muss auf die Größe der Tiere abgestimmt sein. Zur Vermessung der Kuhgrößen wurden risikobasiert in den Regionen Nord und Süd die augenscheinlich größten Kühe gemessen, während in der Region Ost zufällig ausgewählte Tiere untersucht wurden. Der Stichprobenumfang betrug fünf Tiere pro Betrieb (zur Darstellung eines 95 %-Konfidenzintervalls mit Präzision von 5 cm; angenommene SD: 3,4; gültig für Betriebsgrößen von 10 bis 1.500 Tieren). Die Widerristhöhe und schräge Rumpflänge wurden mit dem Messstab für Pferde und Rinder (Fa. Hauptner, Herberholz) gemessen. Die Widerrist- oder Schulterblatthöhe stellt bei abgesenktem Kopf des Rindes den höchsten Punkt des Rückens dar. Der Messstab wurde dabei auf Höhe der Vordergliedmaße (Ellbogen) im rechten Winkel an der höchsten Stelle aufgelegt. Die schräge Rumpflänge wurde mit zwei Personen gemessen. Das Tier sollte mit gerader Kopfhaltung auf ebenem Boden stehen. Mit dem Messstab wurde der Abstand zwischen der kranialen, knöchernen Begrenzung des Buggelenks und der kaudalen Begrenzung des Sitzbeinhöckers gemessen. Die Angabe der Messung erfolgte in cm.

2.8 Untersuchung der Kälber und Jungtiere

2.8.1 Untersuchung der Kälber

Folgende Befunde wurden erhoben:

- Beurteilung der Enthornungsstelle falls vorhanden anhand von Adspektion und ggf. Palpation mit folgendem Beurteilungsschlüssel:
 - 1 = ohne besonderen Befund (Enthornungsstelle trocken, keine Läsionen erkennbar/genetisch hornlos/Wundsekret im Rahmen der normalen Wundheilung)
 - 2 = eitrige Sekretion (Enthornungsstelle eitrig, entzündlich verändert)
 - 3 = nicht enthornt
- Auskultation der Lunge mit folgenden Befunden:
 - 1 = normal atmend
 - 2 = verschärft atmend
 - 3 = abgeschwächt atmendRöhrenatmen und pathologische Nebengeräusche wie Knattern, Pfeifen, Giemen wurden separat erfasst (Dirksen et al. 2012).
- Bestimmung des Körpergewichtes anhand Brustumfangsmessung mittels eines Maßbands mit Zentimetereinteilung. Für die Auswertung wurde der in cm gemessene Brustumfang in kg Körpergewicht umgerechnet (Bonsels et al. 2016).
- Untersuchung des Nabels mit folgender Befunddokumentation
 - 1 = ohne besonderen Befund, unkomplizierter Nabelbruch
 - 2 = Entzündung der Nabelstrukturen (akute oder chronische, entzündlich bedingte Verdickung des äußeren Nabelstranges)

- Transrektal gemessene Körpertemperatur mittels digitalem Fieberthermometer. Die Messergebnisse wurden in Untertemperatur ($< 38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), Normaltemperatur und Fieber ($> 39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) eingeteilt.
- Beurteilung der Kotkonsistenz an frisch abgesetztem Kot bzw. nach stimuliertem Kotabsatz mit einem in das Rektum eingeführten Finger nach folgendem Beurteilungsschlüssel:
1 = kein Durchfall
2 = Durchfall (dünnbreiiger, durch Finger fließender, suppiger oder wässriger Kot)
- Die Sauberkeit der Kälber wurde mittels eines von Kellermann et al. (2020) entwickelten und validiertem Hygienescore evaluiert. Dazu wurden die Bauchgegend auf einer Linie zwischen Ellbogen und Kniefalte, die Hinterbeine seitlich von der Kniefalte nach kaudal ohne Schwanz und das Hinterteil von hinten vom Schwanzansatz bis zum distalen Ende des Sprunggelenks einschließlich des kompletten Schwanzes und der Schwanzquaste auf Verschmutzungen untersucht. Dabei wurden nur ältere, verkrustete, dauerhafte Verschmutzungen gewertet. Es wurden beide Seiten des Kalbes bewertet und bei den seitlichen Beurteilungen die jeweils schlechtere Seite dokumentiert. Für jede Körperregion gab es folgendes Punkteschema:
1 Punkt = $< 10\%$ der Fläche mit Verschmutzung
2 Punkte = $10\text{-}30\%$ der Fläche mit Verschmutzung
3 Punkte = $> 30\%$ der Fläche mit Verschmutzung
Die Punkte für jede Körperregion wurden addiert so dass sich Gesamtnoten von 3 bis 9 ergeben konnten.
- Das Gangbild bzw. die Belastung der Gliedmaßen wurde visuell erfasst. Auffällige Abweichungen der Bewegungsabläufe wurden sowohl in Ruhe als auch in der Bewegung (2 – 3 Schritte nach vorne) erhoben. Folgender Befundschlüssel kam zu Geltung:
1 = ohne besonderen Befund
2 = ungleiche Belastung mindestens einer Gliedmaße (Lahmheit) oder „Sehnenstelzfuß“

Zusätzlich wurden das Alter in Tagen, das Geschlecht (1 = weiblich, 2 = männlich, 3 = Zwicke) und die Rasse erfasst.

2.8.2 Untersuchung der Jungrinder

Als Jungrinder wurden Rinder definiert, die vollständig von Flüssignahrung wie Milch und/oder Milchaustauscher abgesetzt waren oder, wenn noch nicht abgesetzt, älter als sechs Monate waren und noch nicht gekalbt hatten. Zur Begutachtung wurden die Abteile herangezogen, in denen sich Jungtiere befanden und eine Gruppenbeobachtung durchgeführt. Zunächst wurden die Jungtiere pro Abteil gezählt und jedes Tier für 9 Sekunden beobachtet. Die Beurteilung des Ernährungszustands der Gruppe und des Zustands des Haarkleides erfolgten von außerhalb des Abteils. Zur Erfassung von offensichtlicher Lahmheit und des Vorhandenseins von Schwellungen oder Verletzungen im Bereich der Gliedmaßen oder des Rückens oder Nackens musste das Abteil betreten werden. Daten wurden hier nur erhoben, wenn dies gefahrlos möglich war.

Die genaue Vorgehensweise, wie für die jeweiligen Parameter ein Gruppenwert (z. B. der durchschnittliche Ernährungszustand einer Jungtiergruppe ist schlecht) erhalten wurde, ist im Handbuch SOP jeweils detailliert dargestellt.

2.9 Untersuchung der Haltung

Die Untersuchung der Haltung erfolgte auf Abteilebene. Für weitere Auswertungen (z. B. Tier-Fressplatz-, Tier-Liegeplatz- oder Tier-Tränke-Verhältnis) wurden zunächst die Tiere, die sich in den jeweiligen Abteilen aufhielten, gezählt oder auf die Angaben der begleitenden Betriebsangehörigen zurückgegriffen. Bei den Abteilen wurde unterschieden zwischen Anbindungsabteil, Boxenlaufstall-Abteil, Strohfäche mit separater Lauffläche, Vollspalten, reine Strohfäche, Großraumiglu und Weide (Definitionen s. Handbuch SOP). Je nach Abteilart wurden Daten zum Klima, zu den Laufflächen, Liegeflächen, Fressplätzen, Tränken und den Tieren im Abteil erhoben.

Bei den Jungtieren wurden folgende Daten erhoben:

- Art des Abteils (Anbindungsabteil, Boxenlaufstall-Abteil, Strohfäche mit separater Lauffläche, Vollspalten, Großraumiglu, reine Strohfäche, Sonstiges)
- Platzangebot: Für Abteile außer Anbindestall, Boxenlaufstall und Weide wurde die Gesamtfläche in m² durch Ausmessen aller Abteilmegrenzungen erfasst. Für Anbinde- und Boxenlaufstallabteile wurde die Anzahl der Anbindeplätze bzw. der Liegeboxen erfasst. Außerdem wurde die Anzahl der Tiere im Abteil durch Auszählen, aus der Liste der gescorten Tiere in den Abteilen und, wenn beides nicht möglich war, durch Abschätzen oder Nutzung der Angaben der TierhalterInnen (z. B. bei sehr großen Jungtierabteilen oder Weidehaltung), erfasst.
- Klima: Bauart des Stalls (Vorhandensein von und Ausmaß der Öffnungen in Stallwänden, Windschutz ja/nein), Lichtverhältnisse
- Laufflächen: Art der Laufflächen, mögliche Beschichtung, Rutschfestigkeit, Trittsiegel, Feuchtigkeit auf planbefestigten Laufflächen, Verschmutzungen
- Liegeboxen: Boxenart/Komfort, Verschmutzungsgrad, Einstreu
- Standplätze: Anbindesystem, Art und Komfort der Standflächen, Einstreu, Rutschfestigkeit
- Fressplätze: Anzahl Fressgitter, Länge des Futtertisches mit Nackenrohr
- Fütterung: Womit werden Jungtiere gefüttert, z. B. eigene Ration, Reste der Laktierenden, nur Weide (Fragebogen/Interview-Frage)

Bei den Kühen wurden die Standplätze (in Anbindeställen) und Liegeboxen (in Boxenlaufställen) vermessen. Dies erfolgte stichprobenartig nach dem in Tabelle MM 10 dargestellten Stichprobenplan. Die Messung erfolgte entweder mit einem Zollstock oder einem Lasermessgerät.

Tabelle MM 10: Stichprobenziehung für Liegeboxen/Standplätze (95%-Konfidenzintervalls mit Präzision von 5 cm; angenommene SD: 3,4; gültig für Betriebsgrößen von 10 bis 1.500 Tieren, für alle Regionen gleich).

Anzahl Boxen/Standplätze insgesamt	Anzahl Boxen/Standplätze, die vermessen wurden
1-29	10
30-49	15
50-99	17
100-∞	18

In Anbindehaltung wurden folgende Maße erhoben:

- Breite Standplatz (+ Abtrennung ja/nein)
- Länge Standplatz (+ Abschließender Winkel nach oben ja/nein)
- Höhe Kotkante
- Troghöhe
- Differenz Standfläche bis tiefster Punkt Trogsohle

Weiterhin wurden folgende Daten dokumentiert:

- Anbindesystem (Grabner Anbindung mit Kette/Gurt, Fanggitter, Zentralgelenkshalsrahmen, Halsband mit Kette)
- Beschaffenheit der Standfläche (ohne Auflage (Beton), Gummimatte, Holz, Sonstiges)
- Einstreumaterialien (Kalk-Stroh-Matratze, Kalk-Mist-Matratze, Häckselstroh, Langstroh, Sand, Sägespäne, Kalk, Sonstiges, keine Einstreu)
- Standflächenkomfort (Boden sichtbar, Einstreuhöhe bis max. Kronsaum, Einstreuhöhe über Kronsaum)
- Rutschfestigkeit (Stiefeltest: viel Widerstand, mäßiger Widerstand, kaum Widerstand)
- Abkotbereich (Rost, Rinne, Rinne mit Mistschieber, planbefestigt, planbefestigt mit Mistschieber, mit Einstreu, Sonstiges)
- Anzahl Anbindeplätze (alle nutzbaren Anbindeplätze belegt oder unbelegt)
- Anzahl Kühe

Für Boxenlaufstallabteile wurden folgende Maße erhoben:

- Boxenbreite
- Länge Liegefläche
- Kopffreiheit
- Höhe Bugbrett
- Höhe Nackenriegel
- Schräge Länge (Nackenriegel – Kotkante)
- Höhe Kotkante
- Ausrichtung (wandständig, gegenständig, Sonstiges)

Weiterhin wurden folgende Daten erhoben:

- Vorwiegender Boxentyp (Hochbox (ohne Auflage, mit Gummimatte, mit Wasserbett, mit Komfortmatratze), Tiefbox, Hoch-Tiefbox, Fress-Liegebox, Sonstige)
- Einstreumaterial (Kalk-Stroh-Matratze, Kalk-Mist-Matratze, Häckselstroh, Langstroh, Sand, Sägespäne, Kalk, Biogas-Output, Sonstiges, keine Einstreu)
- Anzahl Liegeboxen
- Erhöhung oder Abtrennung vom Futtertisch
- Laufwege (Breite Fressgang, Liegegang, Zwischengang)
- Sackgassen
- Gelenkter Tierverkehr
- Reinigung der Laufflächen
- Fressplätze: Anzahl Fressgitter, Länge des Futtertisches mit Nackenrohr, Neigung des Fressgitters zum Futtertisch bzw. Vorlagerung des Nackenrohres, Höhe des Nackenrohres/Fressgitters von der Standfläche der Kuh, Oberfläche des Futtertisches, Differenz der Standfläche zum tiefsten Punkt der Trogsohle
- Tränken (Tränketyp, Trübungstest, Biofilmbildung, Tränke in der Nähe des Ausgangs vom Melkstand/Melkroboter ja/nein)

Bei der Beurteilung der Haltung der Kälber wurde zwischen bis zu einem Alter von zwei Wochen und ab der dritten Lebenswoche bis zum Absetzen unterschieden. Folgende Daten wurden erhoben:

- Überwiegende Unterbringung (Einzelglu/Gruppeniglu, Einzelbox/Gruppenbox, Angebunden/angebunden hinter Kühen, Abteil mit Mutter/Abteil mit Kühen)
- Nesting Score nach Nordlund (2011)
- Mehrfachbesetzung von Einzelglus/-boxen
- Boxengröße und Erfassung des Anteils an Boxen, die eine bestimmte Mindestgröße erfüllten
- Kontakt (Sicht, Berührung) zu anderen Kälbern
- Auslauf beim Einzelglu
- Art der Liegefläche, Einstreumaterial
- Verschmutzung der Liegefläche
- Feuchtigkeit der Liegefläche
- Möglichkeit der Aufnahme von verschiedenen Futtermitteln
- Bauart des Stalles (Vorhandensein von und Ausmaß der Öffnungen in Stallwänden, Windschutz ja/nein), Lichtverhältnisse
- Beurteilung der Zusammensetzung des vertränkten Milchaustauschers

2.10 Beurteilung der Fütterung

Die Beurteilung der Fütterung erfolgte anhand verschiedener Kriterien:

- Fütterungsmanagement, Futtevorlage und Feedbunk-Management
- Beurteilung der zurzeit vorgelegten Ration (Rationskalkulation)
- Beurteilung der Milchinhaltsstoffe und Milchleistung aus der Milchleistungsprüfung (s. Kapitel 2.11)
- Beurteilung des BCS (s. Kapitel 2.7.5)
- Beurteilung der Grundfutterqualität (s. auch Kapitel 2.12.1)

Die Informationen hierzu ergaben sich aus dem Interview mit den TierhalterInnen (Rationen der hochleistenden Kühe), aus einer Beurteilung vor Ort (z.B. grobsinnliche Beurteilung der Silagen), einer Beprobung von Grobfuttermitteln mit nachfolgender Analyse der Inhaltsstoffe und mikrobiologischen Beschaffenheit, der Analyse der Milchinhaltsstoffe aus der Milchleistungsprüfung sowie dem Scoring der Kühe (BCS).

2.10.1 Fütterungsmanagement, Futtevorlage und Feedbunk-Management

Fragen zum Fütterungsmanagement im Interview erfolgten auf Abteilebene. Inhaltlich ging es um die Art der Bedarfsbestimmung der jeweiligen Tiergruppe, die Zuteilung des Futters (geschätzt vs. abgewogen/gemessen), den Rationstyp (konventionell, aufgewertete Mischration (AMR) mit zusätzlicher Kraftfutterzuteilung, totale Mischration (TMR)), der Art der Kraftfutterzuteilung, dem Typ eines ggf. verwendeten Mischwagens, Zugang zum Grundfutter, Häufigkeit der Futtevorlage und um die Häufigkeit des Heranschiebens des Futters.

2.10.2 Beurteilung der zum Zeitpunkt des Besuchs vorgelegten Ration (Rationskalkulation)

Die vorgelegte Futtermischung wurde für die Gruppe der Frischmelker/Hochleistender (bis 100 Laktationstage = HL) und für die trockenstehenden Kühe kalkuliert. Je nachdem, ob die trockenstehenden Kühe ein- oder zweiphasig gefüttert wurden, gab es eine bzw. zwei Trockensteherrationen. Dazu wurden alle verwendeten Futtermittel notiert und mengenmäßig erfasst. Gab es mehrere Fütterungsgruppen, wurden die Rationen für die jeweilige Fütterungsgruppe erfasst. Voraussetzung für die Kalkulation der Futtermischung war das Vorliegen von Grundfutteranalysen von am Tag des Betriebsbesuchs entnommenen Silage- und ggf. Heuproben. Weiterhin mussten die Mengenangaben der TierhalterInnen hinreichend genau sein, um eine aussagefähige Rationskalkulation vornehmen zu können. Waren die Angaben zu ungenau oder lagen keine Grundfutteranalysen vor, wurde auf eine Rationsberechnung verzichtet.

Die Rationsberechnungen erfolgten mit dem Programm Futter R (dsp Agrosoft, Paretz). Bei totalen Mischrationen (TMR) wurden alle in der Ration angegebenen Futtermittel berücksichtigt. Bei aufgewerteten Mischrationen (AMR) oder Komponentenfütterung wurde bei den HL eine i.d.R. leistungsabhängige Kraftfutterergänzung durchgeführt. Die Rationsberechnung wurde hier unter Berücksichtigung der maximalen angebotenen Kraftfuttermenge (Angaben der TierhalterInnen) vorgenommen. Folgende Rationskennzahlen wurden in die Datenbank übernommen:

- Trockensubstanz (kg) (TS)
- Nutzbares Rohprotein (g/kg TS)
- Ruminales Rohprotein (g/kg TS)
- Rohfaser (g/ kg TS)
- Strukturierte Rohfaser (% der Rohfaser)
- ADFom (g/kg TS)
- aNDFom (g/kg TS)
- Summe aus unbeständiger Stärke + Zucker (g/kg TS)
- Milch aus NEL (kg) bei HL
- Milch aus nutzbarem Rohprotein (kg) bei HL
- Menge Grobfutter insgesamt (kg TS) zur Berechnung des Grobfutteranteils (%)

2.10.3 Grobsinnliche Beurteilung der Grobfutterqualität

Die Grobfutterqualität (Heu, Grassilage, Maissilage) wurde grobsinnlich am Futterstapel überprüft. Heu als Grobfutter wurde in Betrieben mit ausschließlicher (sog. Heumilchbetriebe) oder überwiegender Heufütterung beurteilt. In den anderen Betrieben wurden die zur Zeit des Betriebsbesuchs offenen und an die laktierenden und trockenstehenden Kühe gefütterten Gras- bzw. Maissilagen beurteilt.

Bei Sinnenprüfung wurde das Heu grobsinnlich auf Geruch, Farbe, Struktur, Pflanzenbestand, Verunreinigungen sowie Schimmel beurteilt und in eine der drei folgenden Kategorien eingeteilt:

- Bewertung 1: Gute Qualität
- Bewertung 2: Fehlerhafte Qualität
- Bewertung 3: Schlechte Qualität

Eine genaue Beschreibung der Vorgehensweise findet sich im Handbuch SOP.

Bei den offenen Silagen wurden die Form des Silos bzw. der Silageballen, die Bauart eines Fahrsilos (falls vorhanden), die Abdeckung, der Geruch und die Beimengung von Sand oder Erde erhoben. Weiterhin erfolgte eine Temperaturmessung. Hierzu wurde eine Temperatursonde (Pfeuffer Mess- und Prüfsysteme GmbH, Kitzingen) an 4 verschiedenen Stellen der Anschnittsfläche 40 cm tief vorgeschoben, dabei wurde auch der Grad der Verdichtung beurteilt. Die genaue Vorgehensweise ist im Handbuch SOP beschrieben.

2.11 Daten der Milchleistungsprüfung (MLP)

Die Daten der MLP wurden nach erteilter Einverständniserklärung durch die TierhalterInnen von den jeweiligen Landeskontrollverbänden oder Landeskuratorien der Erzeugerringe für tierische Veredelung (LKV) bereitgestellt und in die SQL-Datenbank hochgeladen. Für die Auswertung standen Daten von einem Jahr vor dem Betriebsbesuch, d. h. von im Schnitt elf Prüfterminen, zur Verfügung. Die Daten wurden genutzt, um Informationen über die Leistung, die Fütterung und Stoffwechselfgesundheit, Eutergesundheit, Fruchtbarkeit und Abgänge von Tieren bzw. Tiergruppen zu erhalten.

Von jedem geprüften Tier wurden die Milchleistung in kg pro Testtag, die Milchinhaltsstoffe (Fett %, Eiweiß %, Fett-Eiweiß-Quotient [FEQ], Harnstoffgehalt in ppm), das Laktationsstadium (Tage post partum) und die somatische Zellzahl (SCC) pro ml Gesamtmelk übernommen oder berechnet.

Ein Eiweißgehalt von $< 3,2$ % sprach für eine Energieunterversorgung. Fettgehalte von > 5 % in der Gruppe der frühlaktierenden Kühe (< 100 Tage post partum) bzw. ein FEQ $> 1,5$ oder die Kombination von FEQ $> 1,4$ und Harnstoffgehalt < 150 ppm galten hierbei als Hinweis auf eine erhöhtes Ketoserisiko. Fettgehalte von ≤ 3 % bzw. ein FEQ $< 1,0$ wurden als Hinweis auf eine Rohfaserunterversorgung mit dem erhöhten Risiko von Pansenfermentationsstörungen (hier insbesondere Pansenazidose) gewertet (de Kruif et al. 2014, Glatz-Hoppe et al. 2019).

Zur Beurteilung der Eutergesundheit wurden die SCC nach den DLQ Richtlinien 1.15 in Kennzahlen umgerechnet. Die Definition der Kennzahlen ist in Tabelle MM 11 dargestellt.

Für die Beurteilung der Fruchtbarkeitslage konnten aus den LKV-Daten nur zwei Kennzahlen zuverlässig berechnet bzw. dem Datensatz entnommen werden. Es handelt sich um die Rastzeit, definiert als der Zeitraum von der Abkalbung bis zur ersten Besamung, die berechnet wurde, und die Zwischenkalbezeit, definiert als der Zeitraum zwischen zwei Abkalbungen. Letztere aus dem Datensatz entnommene Kennzahl bildet aber nicht den Zeitraum in dem Jahr vor dem Betriebsbesuch ab, für den viele Auswertungen gemacht wurden, sondern das Jahr, welches dem Jahr des Betriebsbesuchs vorausging. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass in einem Jahreszeitraum nur wenige Kühe mit zwei Abkalbungen vorkamen und somit diese Kennzahl zwar berechnet werden konnte, aber in der Form keine Aussagekraft für die Fruchtbarkeit eines Betriebes hatte. Aus der Zwischenkalbezeit wurde die Güstzeit als Zwischenkalbezeit abzüglich rassespezifischer Trächtigkeitsdauer berechnet. Weiterhin wurden der Erstbesamungsindex (maßgeblich ist die erste registrierte Belegung nach einer Kalbung, also das Kalbedatum; der Nenner wird berechnet als Anzahl Tiere, die im Beobachtungszeitraum gekalbt haben und bei denen min. eine Besamung danach registriert wurde, der Zähler ist die Anzahl Besamungen nach der Kalbung bei diesen Tieren) und die Non-Returnrate nach 56 Tagen (NR56), definiert als die Anzahl Tiere, die innerhalb von 56 Tagen nach der ersten registrierten Besamung nach einer Kalbung nicht erneut vorgestellt wurden $\times 100$ geteilt durch die Anzahl auswertbarer Erstbesamungen nach Kalbung berechnet. Weiterhin wurden der Anteil an Abkalbungen mit

Geburtshilfe (Kalbeverläufe mittel, schwer und Operation) und die Schweregeburtenrate (Kalbeverläufe schwer und Operation) bezogen auf die Abkalbungen im Beobachtungszeitraum berechnet.

Tabelle MM 11: Kennzahlen zum Eutergesundheitsmonitoring im Überblick (nach DLQ Richtlinie 1.15 modifiziert).

Kennzahl	Definition	Zeitraum
Anteil eutergesunder Tiere	Anteil der Tiere mit Zellgehalt ≤ 100.000 Zellen/ml Milch an allen laktierenden Tieren in der aktuellen MLP	Aktuelle MLP
Anteil chronisch euterkranker Tiere mit schlechten Heilungsaussichten	Anteil der Tiere, die jeweils einen Zellgehalt > 700.000 Zellen/ml Milch in den vergangenen drei aufeinanderfolgenden MLP aufweisen	Aktuelle MLP
Neuinfektionsrate in der Laktation	Anteil der Tiere mit Zellgehalt > 100.000 Zellen/ml Milch in der aktuellen MLP an allen Tieren mit Zellgehalt ≤ 100.000 Zellen/ml Milch in der vorherigen MLP	Aktuelle MLP
Neuinfektionsrate in der Trockenstehperiode	Anteil der Tiere mit Zellgehalt > 100.000 Zellen/ml Milch in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Tieren, die mit einem Zellgehalt ≤ 100.000 Zellen/ml Milch trocken gestellt wurden	Gleitendes Jahresmittel
Heilungsrate in der Trockenstehperiode	Anteil der Tiere mit Zellgehalt ≤ 100.000 Zellen/ml Milch in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Tieren, die mit einem Zellgehalt > 100.000 Zellen/ml Milch trocken gestellt wurden	Gleitendes Jahresmittel
Erstlaktierendenmastitisrate	Anteil der Erstlaktierenden mit Zellgehalt > 100.000 Zellen/ml Milch in der ersten MLP nach der Kalbung an allen Erstlaktierenden	Gleitendes Jahresmittel

2.12 Probenentnahme und Probenuntersuchung

2.12.1 Silagen und Heu – LUFA

Zur Untersuchung der mikrobiologischen Qualität und chemischen Zusammensetzung wurden alle zur Zeit des Betriebsbesuches verfütterten Silagen beprobt. In sog. Heumilchbetrieben wurden Proben von den aktuell verfütterten Heuchargen gezogen. Heu wurde auch in solchen Betrieben beprobt, in denen Heu zu einem großen Anteil verfüttert wurde oder bei denen bestimmte Fütterungsgruppen ausschließlich mit Heu gefüttert wurden.

Die Entnahme der Silagen erfolgte von der Anschnittsfläche in mindestens 10 cm Tiefe an mehreren Stellen der Anschnittsfläche mit einer Gesamtmenge von ca. 5 kg. Die Teilproben wurden auf einer Folie oder in einer Kunststoffkiste gemischt und von der Mischung eine ca. 1 kg schwere Probe in einen Plastikbeutel abgefüllt.

Heuproben wurden an möglichst fünf unterschiedlichen Stellen entnommen und zur Vermeidung von Riesel- und/oder Blattverlusten sofort ohne vorheriges Vermischen auf einer Folie in einen Plastikbeutel gesteckt. Die Probe betrug mindestens 250 g.

Die Silage- und Heuproben wurden umgehend in die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt (LUFA) Nord-West (Oldenburg) zur Untersuchung geschickt.

Dort erfolgte eine chemische Untersuchung nach dem Methodenbuch III der VDLUFA (VDLUFA 2012). Im Folgenden sind nicht alle analysierten, sondern nur die ausgewerteten Parameter dargestellt: Grassilage/Heu: Trockensubstanz (TS), Nettoenergie Laktation (MJ NEL), Rohfaser, Acid Detergent Fiber nach Veraschung (ADFom), Neutral Detergent Fiber organisch nach Amylasebehandlung und Veraschung (aNDFom), Rohprotein, Reineiweiß, Anteil Reineiweiß am Rohprotein, nutzbares Rohprotein, Gesamtzucker, Rohasche.

Maisilage: TS, NEL, ME, Rohasche, Rohfaser, ADFom, aNDFom, beständige Stärke, Stärke, Anteil beständiger Stärke am Gesamtstärkegehalt, nutzbares Rohprotein, Rohprotein, Rohasche.

Die Gärqualität wurde anhand des DLG-Gärfutterschlüssels (DLG 2006) beurteilt. Hierzu wurden der pH-Wert sowie der Gehalt an Milchsäure, Essigsäure und Buttersäure bestimmt. Die Gärqualität wurde anhand eines Punktesystems abgeschätzt:

- Buttersäuregehalt < 0,3 %: 90 Punkte (0 bis 90 Punkte)
- Essigsäuregehalt: < 3,0 %: 0 Punkte (-70 bis max. 0 Punkte)
- pH-Wert in Abhängigkeit vom Trockensubstanzgehalt: 0 bis 10 Punkte.

Basierend auf den Analyseergebnissen wurden Punkte vergeben und addiert. Folgende Abstufungen wurden vorgenommen:

- 90-100 Punkte: „sehr gut“
- 72-89 Punkte: „gut“
- 52-71 Punkte: „verbesserungswürdig“
- 30-51 Punkte: „schlecht“
- < 30 Punkte: „sehr schlecht“

Des Weiteren wurde die mikrobiologische Qualität durch Bestimmung von Indikatorkeimen nach Vorgaben der VDLUFA (2012) überprüft. Diese werden in 7 Keimgruppen (KG) zusammengefasst (aerobe mesophile Bakterien [produkttypisch/verderbnisanzeigend], Schimmel- und Schwärzpilze [produkttypisch/verderbnisanzeigend], Hefen [verderbnisanzeigend]). Für jede KG sind Orientierungswerte für die unterschiedlichen Futtermittel einschließlich Silagen und Heu festgelegt. In Abhängigkeit davon, ob und in welchem Umfang die Orientierungswerte für jede KG überschritten werden, werden Keimzahlstufen (KZS) gebildet (KZSI = nicht überschritten; KZSII = bis zum 5-Fachen überschritten; KZSIII = bis zum 10-Fachen überschritten; KZSIV = um mehr als das 10-Fache überschritten).

Daraus ergeben sich die in Tabelle MM 12 dargestellten Qualitätsstufen.

Tabelle MM 12: Einteilung von Futtermitteln in Qualitätsstufen (QS) nach mikrobiologischen Ergebnissen (VDLUFA 2012).

Qualitätsstufe (QS)	Befunde	Bezeichnung/Formulierung im Befund	Interpretation bzgl. hygienischer Qualität des Futtermittels
QS I	Alle 7 KG* mit KZS I**	„keine Überschreitung der Orientierungswerte“	„üblich“
QS 2	Mind. 1 KG mit KZS II	„leicht erhöht bis erhöht“	„geringgradig gemindert“, „leichte Mängel“
QS 3	Mind. 1 KG mit KZS III	„deutlich erhöht“	„deutlich reduziert“, „erhebliche Mängel“
QS 4	Mind. 1 KG mit KZS IV	„überhöht bis stark erhöht“	„Unverdorbenheit fraglich“, „m. o. w. Verderb“

* KG = Keimgruppe, ** KZS = Keimzahlstufe

2.12.2 Tankmilchproben – Parasitologie

Um die Belastung mit dem großen Leberegel (*Fasciola hepatica*), Magen-Darm-Strongyliden (*Ostertagia ostertagi*) und Lungenwürmern (*Dictyoacaulus viviparus*) auf Herdenebene zu bestimmen, wurden Antikörper (AK) gegen diese Parasiten in der Tankmilch untersucht. Die Probensammlung sollte in den Monaten August und September erfolgen, ein Teil der Proben wurde jedoch im Oktober bzw. November gewonnen. Da die Antikörpertiter nach Exposition im Frühjahr und Sommer während der Weideperiode im Winter zum Teil deutlich absinken, ergab sich aus dieser Maßnahme für alle Betriebe die gleiche Chance auf ein positives Ergebnis. Fanden in diesen beiden Monaten die Betriebsbesuche statt, wurden die Proben von den StudentierärztInnen entnommen. Ansonsten wurden die TierhalterInnen mit Proben- und Versandmaterial versorgt, um die Proben selbst zu entnehmen und zu verschicken. Die betroffenen TierhalterInnen wurden einige Wochen vorher noch mal telefonisch an die Probenentnahme erinnert. Im Labor wurden die Milchproben zentrifugiert, um die Fettschicht zu entfernen, und die Magermilch bis zur weiteren Analyse bei -20 °C tiefgefroren. Die Bestimmung der AK an den aufgetauten und an eine Raumtemperatur von 18-26 °C adaptierten Milchproben gegen *Fasciola hepatica* erfolgte mit dem Enzymimmunoassay IDEXX Facsiolosis Verification Test (IDEXX GmbH, Ludwigsburg). Das Testergebnis wird als sog. S/P % (S = Nettoextinktion; P = Mittlere Nettoextinktion der Positivkontrolle) dargestellt. Der Grenzwert für eine positive Probe (geringe Belastung) liegt bei S/P % > 30 %. Die Bestimmung von AK gegen *Ostertagia ostertagi* erfolgte mit dem Svanovir® *O. ostertagi*-Ab ELISA (Boehringer Ingelheim Svanova, Uppsala, Schweden). Das Testergebnis wird als ODR-Wert (Optical Density Ratio) (OD Probe/Kontrolle minus OD Negativkontrolle / OD Positivkontrolle minus OD Negativkontrolle) dargestellt. Der Grenzwert für eine positive Probe (geringe Belastung) liegt bei einer ODR > 0,5. Die Bestimmung von AK gegen *Dictyoacaulus viviparus* erfolgte mit einem MSP-ELISA des Instituts für Parasitologie, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Das Testergebnis wird als ODR (OD Probe minus OD „blank“ / mittlere OD Positivkontrolle minus OD „blank“) angegeben. Der Grenzwert liegt bei einer ODR \geq 0,41. Bei allen ELISA wurden die Proben im Doppelansatz getestet und die Werte gemittelt.

2.12.3 Untersuchung von Kotproben

Kotproben zur Untersuchung auf Pansenegel (*Paramphistomum spp./Calicophoron spp.*) wurden in folgenden Schritten untersucht:

Sedimentation: 10 bis 20 g Kot mit Wasser verrühren. Erhaltene Suspension durch ein Sieb in ein Becherglas überführen und das Sieb so lange mit einem Wasserstrahl durchspülen, bis das Becherglas bis zur 500 ml-Marke gefüllt ist. 15 min sedimentieren lassen, dann den Überstand abgießen. Diesen Vorgang drei bis vier Mal wiederholen. Wenn der Überstand klar ist, diesen abgießen und das erhaltene Sediment durch ein weiteres Sieb in eine Petrischale überführen. Sediment mit Methylenblau anfärben und in einer Zählkammer mikroskopisch untersuchen. Eier von *F. hepatica* sind goldgelb, während sich Eier der *Paramphistomum spp./Calicophoron spp.* gräulich-durchscheinend darstellen.

2.13 Untersuchung zur Persönlichkeitsstruktur der TierhalterInnen

Im Rahmen des Projekts wurden auch Erhebungen zur Persönlichkeit und Einstellung der TierhalterInnen durchgeführt. Dies erfolgte nach dem Wissen der Autoren erstmals in Deutschland an einem so großen Kollektiv an TierhalterInnen, die Milchkühe hielten. Bereits zu Beginn der 1970er Jahre erkannte man, dass rein technische Aspekte nicht ausreichen, um betriebliche Unterschiede (z. B. bzgl. der Produktivität) zu erklären (Seabrook 1972). Es kam die Frage auf, inwiefern die TierhalterInnen als Personen Einfluss nehmen könnten. Die Idee war, dass unterschiedliche Charaktere aus ähnlichen infrastrukturellen Gegebenheiten (z. B. Betriebsgröße, Fläche zur Futterwerbung etc.), aufgrund individuell verschiedener Denk- und Handlungsmuster, unterschiedlichen Betriebserfolg generieren können. Eine Übersicht über bereits existierende Untersuchungen zum Einfluss von Persönlichkeit und Einstellung im Bereich der Milchkuhhaltung bieten Adler et al. (2019).

Zusätzlich steht die Persönlichkeit in Verbindung mit der Kommunikation. Aktive sowie passive Kommunikationspräferenzen unterscheiden sich zwischen Persönlichkeitstypen (Allen et al. 2002). Da ein Ziel des PraeRi-Projektes die Formulierung von Handlungsempfehlungen für TierärztInnen und andere Berater innerhalb der Milchkuhwirtschaft ist, sollte auch die Persönlichkeit der TierhalterInnen untersucht werden. Die Gesprächsatmosphäre wurde so gestaltet, dass die Effektivität des Informationsaustauschs und die Bereitschaft der TierhalterInnen Empfehlungen umzusetzen, erhöht wurde.

Sowohl Persönlichkeit als auch Einstellung wurden nur bei solchen TierhalterInnen erfasst, die auf ihren Betrieben Entscheidungskompetenz besaßen. Dies war wichtig, um die Informationen später mit anderen Studiendaten in Beziehung setzen zu können. Die Erhebung der Persönlichkeit erfolgte nach dem HEXACO Modell mithilfe einer modifizierten Version des 24-item Brief HEXACO Inventory (de Vries 2013). Das HEXACO-Modell erfasst die Persönlichkeit von Menschen in den 6 Domänen „Ehrlichkeit-Bescheidenheit“, „Emotionalität“, „Extraversion“, „Freundlichkeit“, „Gewissenhaftigkeit“ und „Offenheit für Erfahrungen“. Die Domäne „Ehrlichkeit-Bescheidenheit“ wurde aufgrund des Inhalts der zugehörigen Statements (z. B. „Ich möchte gerne wissen, wie man auf unehrliche Weise viel Geld verdienen kann“) von der Erhebung ausgeschlossen. Jede der 6 Persönlichkeitsdomänen besteht aus 4 untergeordneten Facetten, die durch je eine selbstbeschreibende Aussage repräsentiert sind. Diese waren von den TierhalterInnen auf einer 5-stufigen Likert-Skala („stimme überhaupt nicht zu“ bis „stimme voll und ganz zu“) mit zentraler neutraler Antwortmöglichkeit zu bewerten. Um Aussagen darüber treffen zu können, wie stark eine Domäne innerhalb der Gesamtpersönlichkeit ausgeprägt ist, wurde der Median über die Bewertungen der vier jeweils zugehörigen Statements errechnet. Um die Privatsphäre der TierhalterInnen zu schützen, wurde der Persönlichkeitsfragebogen nach Vorlesen eines standardisierten Erklärungstextes übergeben. Die TierhalterInnen wurden zur Bewertung der Aussagen allein gelassen und gebeten, den Fragebogen anschließend in einem zur Verfügung gestellten, verschließbaren Umschlag zurückzugeben. Um die Ergebnisse zuordnen zu können, wurde lediglich eine anonymisierte Betriebsnummer auf dem Umschlag notiert. Die Dateneingabe erfolgte durch eine Person, die bei den Betriebsbesuchen nicht anwesend war.

Die Untersuchung der Einstellung der TierhalterInnen erfolgte zu Aspekten der täglichen Arbeit. Diese lassen sich thematisch in die Themenkomplexe „Einstellung gegenüber der aktuellen Situation auf dem Betrieb“, „Einstellung gegenüber den Tieren“ und „Einstellung gegenüber Veränderung und Verbesserung“ einordnen. Auch die Einstellungserhebung erfolgte auf Basis selbstbeschreibender Aussagen. Diese wurden als Bestandteil des Betriebsinterviews vorgelesen. Zur Beantwortung der Fragen wurde dieselbe Likert-Skala genutzt wie bei der Persönlichkeitserhebung. Da jede Einstellung

durch nur ein Statement repräsentiert wurde, konnten die Bewertungen direkt zur Interpretation übernommen werden.

2.14 Plausibilitätskontrollen

Durch das IBEI wurden allgemeine Plausibilitätsprüfungen an ca. 230 quantitativen Variablen aus den Interviewfragebögen und ca. 50 Variablen aus den Erfassungsbögen durchgeführt. Für diese Variablen waren im Vorfeld der Dateneingabe keine Datenbank internen Validierungen definiert, durch die bei nicht plausiblen Eingaben Fehlermeldungen ausgelöst worden wären. Zusätzlich wurden ca. 130 zusammenhängende Fragen (sog. Filterfragen) auf logische Beziehungen überprüft. Bei der Eingabe dieser Daten in die Datenbank findet zunächst automatisch eine variablenspezifische, Logik basierte Vorbelegung abhängiger Antworten statt. Diese kann jedoch im Bedarfsfall vom Dateneingabe verändert werden, was eine Prüfung der Datensätze nach der Dateneingabe erforderlich machte. Im Anschluss an die Plausibilitätsprüfungen wurden Datenbankabfragen definiert und programmiert, um den Studienteams den Abruf bereinigter und/oder zusammengefasster Datensätze zu ermöglichen. Zusätzlich wurden Datenbankabfragen erstellt, die sich auf spezifische Fragestellungen bezogen. Diese basierten einerseits auf Anfragen aus den Studienteams und hatten sich aus den geplanten Auswertungen in den verschiedenen Arbeitsgruppen ergeben. Andererseits mussten importierte Daten aus HI-Tier und den LKV sehr intensiv geprüft werden. Einige Informationen waren in beiden abgefragten Datensätzen enthalten. Jedoch zeigte sich, dass die enthaltenen Informationen nicht immer übereinstimmend waren. Beispielsweise stimmten Informationen über die Laktationsnummer von Tieren nicht mit der gespeicherten Anzahl an Kalbungen überein. Die Gründe für solche Auffälligkeiten (hier z. B. die Nicht-Meldung von Totgeburten bei HI-Tier) galt es zu verstehen. Hier ging es um die Frage, welche Datenquelle für die Darstellung bestimmter Inhalte die größtmögliche Vollständigkeit und Verlässlichkeit besitzt. Mithilfe von AnsprechpartnerInnen bei HI-Tier und VIT konnten Diskrepanzen nachvollzogen und mit diesen Erkenntnissen bestmöglich weitergearbeitet werden.

Sämtliche Plausibilitätsprüfungen erforderten intensiven Austausch zwischen den Studienteams aller Regionen. Fachwissen und Erfahrungen aus den bisherigen Betriebsbesuchen mussten, ebenso wie regionspezifische Besonderheiten, Beachtung finden. Für die Prüfung der spezifischen Plausibilitätschecks hat das IBEI den Studienteams Listen mit Datensätzen zugesandt, die diese dann überprüften und etwaige Korrekturen in der Datenbank vornahmen.

Im Herbst 2019 führten die StudientierärztInnen darüber hinaus noch eine Anzahl an individuellen Prüfungen verschiedenster Variablen durch. Dazu tauschten sich die Teams der drei Regionen intensiv untereinander aus. Durch alle Plausibilitätsprüfungen konnten zum einen eine sehr geringe Anzahl an fehlenden Werten, zum anderen aber eine äußerst hohe Qualität der vorhandenen Daten erreicht werden.

2.15 Weitere Maßnahmen zur Qualitätssicherung

Um sicherzustellen, dass die Daten – soweit möglich – in allen drei Studienregionen einheitlich erhoben werden, wurden verschiedene Maßnahmen ergriffen.

2.15.1 Überprüfung der Interobserver-Reliabilität (sog. IOR)

Nach Abschluss der Pilotphase des Projektes fand in Hannover ein eintägiger Abgleich verschiedener Merkmalerhebungen auf dem Lehr- und Forschungsgut Ruthe statt. Ziel des Abgleichs war es festzustellen, ob und wie stark die StudentierärztInnen (Observer) bei der Beurteilung der Tiere übereinstimmen. Dies geschah, um mögliche individuelle Effekte einzelner Observer zu minimieren und damit die PraeRi-Daten besser standardisiert erheben zu können. Als Basis für den Abgleich dienten die Parameter zur Lahmheits- und Hygienebeurteilung sowie die Messung der Kuhgrößen. Systematische regionale Effekte konnten in diesem Observer-Abgleich nicht identifiziert werden. Fasst man die Analysen der Übereinstimmung zwischen den Observern zusammen, so lässt sich ableiten, dass es für einige Merkmale bereits zu Beginn der Studie eine gute bis sehr gute Übereinstimmung gab. Zur Rekalibrierung der StudentierärztInnen fanden dann noch zwei weitere IOR-Abgleiche statt. Bei der zweiten Schulung (am 18. Mai 2017) konnten von den anwesenden 16 StudentierärztInnen jeweils 14 Kälber und 60 Kühe beurteilt werden. Die dritte Schulung fand Anfang Dezember 2018 in München statt. Bei dieser zweitägigen Schulung wurden nicht nur 60 Kühe und 20 Kälber von den 15 anwesenden StudentierärztInnen beurteilt. Es wurden auch 13 Kühe in Anbindehaltung beurteilt sowie im Rahmen einer Gruppendiskussion für bestimmte Merkmale, die sich in den bisherigen Schulungen als problematisch herausgestellt hatten, Fotos bzw. Videos von allen StudentierärztInnen gemeinsam beurteilt und diskutiert.

Die Daten der Beurteilung der Kühe und Kälber wurden vom IBEI ausgewertet und die Ergebnisse in einem allgemeinen Bericht an alle ProjektmitarbeiterInnen übermittelt. Zudem erhielten StudentierärztInnen, die hinsichtlich mindestens eines Merkmals signifikant von den anderen StudentierärztInnen abwichen, eine persönliche Benachrichtigung, so dass sie die Möglichkeit hatten, ihre Beurteilung in Zukunft anzupassen. Die Auswertung der Daten aus dem zweiten und dritten Abgleich ergab, dass eine insgesamt zufriedenstellende Übereinstimmung zwischen den StudentierärztInnen vorlag. Hinweise auf regionsspezifische Unterschiede konnten – bis auf Unterschiede bei der Beurteilung der Auskultation der Kälber - auch hier nicht gefunden werden. Aufgrund teilweise nur sehr geringer Unterschiede zwischen den untersuchten Tieren konnte die Übereinstimmung zwischen den StudentierärztInnen nicht bei allen Merkmalen mit der gewünschten Sicherheit bewertet werden. Für einige Merkmale wurden auffällige Unterschiede zwischen den StudentierärztInnen festgestellt, die zum Teil auch durch die Untersuchungssituation bedingt sein konnten.

2.15.2 Methodensammlung (SOP-Handbuch)

Um eine einheitliche Vorgehensweise bei der Erhebung der Daten durch die StudentierärztInnen zu gewährleisten, wurden Standardvorgehensweisen (kurz SOP) erarbeitet und durch das IVEB in einer Methodensammlung (SOP-Handbuch) zusammengefasst. Neben den SOP für die einzelnen Erhebungsbögen enthält das Handbuch zudem ein Glossar sowie Standardvorgehensweisen für das Ausfüllen der Fragebögen. Im Verlauf der Studie aufgetretene Unklarheiten bei der Erhebung der Daten wurden in regelmäßigen Telefonkonferenzen der StudentierärztInnen (StudientÄ-Telkos, siehe unten) diskutiert und entsprechende Beschlüsse im Handbuch dokumentiert.

2.15.3 LeiterInnen-Videokonferenzen und Verbundtreffen

Videokonferenzen der LeiterInnen: Monatlich fanden Videokonferenzen der ProjektleiterInnen der drei Studienteams statt. Diese dienten dem Austausch von Informationen über den aktuellen Stand der Untersuchungen, der Beratung und Lösung von aufgetretenen Problemen sowie Fragestellungen über die nächsten Schritte im Projekt.

Verbundtreffen und Koordination der Auswertungen: Um die Arbeiten, die im Zusammenhang mit der Auswertung der Daten, der Anfertigung des Abschlussberichtes und der wissenschaftlichen Veröffentlichung der Gesamtergebnisse anfallen werden, zu koordinieren, wurde ein Verbundtreffen vom 26.–27.04.2018 in Berlin durchgeführt. Um die durchzuführenden eingehenden Risikofaktorenanalysen und detaillierten deskriptiven Auswertungen besser koordinieren zu können, wurden 8 Themen-AG gebildet (nähere Infos zur Arbeitsweise s. u.). Weiterhin fand im Januar 2019 ein zweitägiges Verbundtreffen zur konkreten Auswertung in Hannover statt, bei dem die beiden epidemiologischen Institutionen genaue Anleitungen zur Auswertung dargestellt haben.

Telefonkonferenzen der StudientierärztInnen: Außerdem fanden in etwa zweiwöchentlichem Abstand Telefonkonferenzen zwischen den StudientierärztInnen und den epidemiologischen Instituten statt. In diesen wurden vor allem neu auftretende Fragen oder Besonderheiten, die auf den Betrieben beobachtet wurden, diskutiert und ein Beschluss gefasst, wie mit solchen Fällen zu verfahren war. Weiterhin ungeklärte Fragen wurden in der monatlich stattfindenden LeiterInnen-Videokonferenz diskutiert und abschließend entschieden. Die Beschlüsse aus den Telefon- und Videokonferenzen wurden fortlaufend in das Handbuch mit aufgenommen.

2.16. Statistisch-epidemiologische Auswertung

2.16.1 Deskriptiver Tabellenband (DTB)

In der zweiten Jahreshälfte 2017 wurde die Auswertung der Daten begonnen. Es steht nunmehr ein umfangreicher Tabellenband zur Verfügung, in dem die meisten Projekt-relevanten Informationen nachgeschlagen werden können. Zum einen sind (mit „_KrkLeist_“ gekennzeichnet) die Verteilungen für die wichtigsten Krankheits- und Leistungsmerkmale dargestellt. Zum anderen sind (mit „_BetrMan_“ gekennzeichnet) alle Informationen, die das Betriebsmanagement beschreiben, so dargestellt, dass man die Häufigkeiten bzw. Verteilungskennzahlen getrennt nach den drei Studienregionen nachlesen kann. Zur besseren Orientierung wurden die Tabellen nummeriert; auf diese Tabellennummern wird in diesem Bericht Bezug genommen. Die Tabellen sind thematisch sortiert, was man an den Dateinamen erkennen kann. Viele Tabellen sind jedoch für mehrere Themenbereiche interessant; dennoch wurden sie nur einmalig dargestellt. Eine Suchstrategie ist im Anhang zum DTB beschrieben.

Für qualitative Variablen wurden sowohl die absolute Anzahl als auch der Prozentsatz der Untersuchungseinheiten (Betriebe, Abteile, Tiere...) pro Ausprägung (Kategorie, Antwortmöglichkeit) dargestellt. Dies geschah gestaffelt nach Studienregion. Quantitative Variablen wurden anhand ihrer Verteilungen (Lage- und Streuungsmaße) berücksichtigt. Variablen auf niedrigeren hierarchischen Ebenen (z. B. Stall-, Abteil- oder Tierebene), wurden oft sowohl auf ihrer Ursprungsebene als auch auf Betriebsebene ausgewertet. Für die Darstellung auf Betriebsebene wurde dazu bei qualitativen Variablen der prozentuale Anteil jeder Ausprägung pro Betrieb berechnet und darüber eine Verteilung

pro Region erstellt. Bei quantitativen Variablen wurde diese Verteilung für arithmetisches Mittel und Median errechnet.

Der Umfang der Auswertungen sowie die Datenstrukturen erforderten die zeitaufwändige Entwicklung von Makros (vorgefertigte SAS-Programmbestandteile). Um eine verzerrungsfreie Deskription zu ermöglichen, wurde großes Augenmerk auf die korrekte Verknüpfung der Daten verschiedener hierarchischer Ebenen gelegt. Dies erforderte eine intensive Kommunikation im Studienverbund, um die fachliche Expertise aller Beteiligten effektiv nutzen zu können.

2.16.2 Spezifische Auswertungen zu Krankheiten und Leistungsmerkmalen und Risikofaktorenanalysen

Die in die SQL-Datenbank aufgenommenen Daten wurden nach Ende der Betriebsbesuche statistisch-epidemiologisch mittels hierarchischer verallgemeinerter Regressionsmodelle ausgewertet.

Im Anschluss an die Deskription der Daten erfolgten Analysen, um Risikofaktoren für die interessierenden Zielgrößen (z. B. Krankheitshäufigkeiten, Technopathien) zu ermitteln. Da es nicht sinnvoll ist, aus einer riesigen Anzahl Variablen „alles mit allem“ zu vergleichen, wurde ein Hypothesen basierter Ansatz gewählt, um gezielt problemorientierte Auswertungen durchführen zu können.

Hierzu fand am 26. – 27.04.2018 ein Verbundtreffen in Berlin statt, um die Auswertungen zu koordinieren. Im Vorfeld dieses Treffens wurden von allen Studienteams wissenschaftliche Hypothesen formuliert. Diese wurden durch das IBEI in einer gemeinsamen Hypothesenliste gesammelt. Diese Liste enthielt final 441 univariate einfaktorielle Hypothesen.

Während des Verbundtreffens wurde deutlich, dass eine Verteilung verschiedener Themen auf die einzelnen Studienteams, die dann jeweils für ihre Themen regionspezifische und -übergreifende Auswertungen durchführen, nicht zielführend ist. Dies ist vor allem auf das Vorliegen regionspezifischer Unterschiede in der Ausprägung bestimmter Variablen zurückzuführen. Daher wurde beschlossen, Arbeitsgruppen zu bilden, denen jeweils StudientierärztInnen aller drei Regionen, ein/e EpidemiologIn aus IBEI oder IVEB und ein/e ProjektleiterIn angehörten.

Folgende 8 Themenbereiche wurden auf diese Weise bearbeitet:

- Eutergesundheit
- Reproduktion
- Stoffwechsel
- Gliedmaßengesundheit/Lahmheit
- Kälber/Jungtiere
- Technopathien/Hautläsionen
- Fütterung
- Infektionskrankheiten/Biosicherheit

Aufgrund der Überschneidung von Einflussgrößen, wurden die AG Gliedmaßengesundheit/Lahmheit und Technopathien/Hautläsionen im Laufe der Auswertungen zu einer Arbeitsgruppe zusammengefasst, so am Ende 7 Themenbereiche bearbeitet wurden.

Einflüsse auf diese Bereiche der Tiergesundheit sind bspw. Haltung, Fütterung und Hygiene. Die Persönlichkeit und Einstellung der LandwirtInnen sind in diesem Zusammenhang ebenfalls von Interesse. Im Rahmen der Betriebsbesuche fand eine Erhebung der Persönlichkeit der LandwirtInnen anhand eines Kurzfragebogens statt. Am IBEI wurde sich im Berichtszeitraum ausführlich mit der Auswertung dieser Daten (Variablenzentrierter Ansatz vs. Personenzentrierter Ansatz) auseinandergesetzt. Ziel war es, die Informationen über die Persönlichkeitsprofile der LandwirtInnen

sowohl innerhalb der Risikofaktorenanalysen (z. B. Einfluss auf Managemententscheidungen) als auch bei der Konzeption von Handlungsempfehlungen (Teilprojekt 2) zu nutzen.

Die Kommunikation innerhalb der Arbeitsgruppen erfolgte über Telefon (bilateral, Konferenz), Videokonferenz oder per E-Mail. Zusätzlich fanden unregelmäßig AG-interne Treffen an einem der Studienstandorte statt. Aufgabe der einzelnen Arbeitsgruppen war die Definition von Zielgrößen in ihrem Bereich und die Zuordnung von potenziellen Risikofaktoren. Hierzu sollten mit Hilfe der Hypothesenliste Kausaldiagramme erstellt werden. Ein Beispiel eines Kausaldiagramms findet sich in Kapitel 2.16.3. In den Kausaldiagrammen sind die potentiellen Einflussgrößen und Zielgrößen inhaltlich benannt und müssen auf Grundlage der erhobenen Daten in statistisch auswertbare Variablen umdefiniert werden.

In den Kausaldiagrammen sind die potentiellen Einflussgrößen und Zielgrößen inhaltlich benannt und müssen auf Grundlage der erhobenen Daten in statistisch auswertbare Variablen umdefiniert werden.

Beispiel:

Hypothese: Die Sauberkeit der Liegeboxen hat einen Einfluss auf die Häufigkeit von klinischen Euterentzündungen und zwar in der Weise, dass verschmutzte Liegeboxen die Eutergesundheit negativ beeinflussen.

Zielgröße: Häufigkeit klinischer Euterentzündungen; z. B. in den letzten 12 Monaten vor dem Betriebsbesuch bezogen auf die Anzahl der Milchkühe (Laktierende und Trockensteher) in diesem Zeitraum.

Einflussgröße: „Sauberkeit der Liegeboxen“:

- Schritt 1: Definieren der betrachteten Tiergruppe; z. B. Laktierende.
- Schritt 2: Definition der hierarchischen Ebene; z. B. auf Betriebsebene mindestens 1 Abteil mit der Note „verschmutzt“ [ja/nein].
- Schritt 3: Beschreibung der Einflussgröße; z. B. Betrieb hat mindestens 1 schmutziges Abteil mit laktierenden Milchkühen ja/nein.

Die statistische Einheit war in den meisten Fällen der Betrieb, die Daten wurden aber teils auch auf Tier-, Abteil-, Stall- und ggf. Standortebene erhoben. Hier war daher eine Datenagglomeration auf den verschiedenen Ebenen erforderlich. Damit sinnvolle auswertbare Variablen entstehen, die dann in den entsprechenden multivariablen Modellen verwendet werden konnten, war eine intensive Zusammenarbeit der EpidemiologInnen mit den MitarbeiterInnen der Arbeitsgruppen (insbesondere den StudentierärztInnen) erforderlich.

Innerhalb der 7 themenspezifischen Arbeitsgruppen wurde intensiv an der statistischen Modellierung zur hypothesenbasierten Risikofaktorenanalyse gearbeitet. Zur Beantwortung der zugrundeliegenden Fragestellungen wurden aus Rohdaten teilweise neue Ziel- und Einflussvariablen gebildet. Diese wurden je nach Hypothese auf Betriebs-, Abteil- oder Tierebene ausgewertet. In Vorbereitung der finalen Modelle fand in allen Arbeitsgruppen zunächst die deskriptive Auswertung dieser Variablen statt. Großes Augenmerk wurde dabei auf eine umfassende Dokumentation des Vorgehens gelegt.

2.16.3 Ablauf der Erstellung der Regressionsmodelle

Beim **Datenmanagement** wurden alle Variablen, die für das jeweilige Modell benötigt wurden, zusammengestellt. Die Dokumentation des Datenmanagements erfolgte in einer Excel-Datei. Die Mitglieder der Arbeitsgruppen legten gemeinsam fest, welche Variablen transformiert (z. B. logarithmieren, wenn keine Normalverteilung vorliegt) oder neu kategorisiert (Kategorien zusammenfassen) werden.

Für jeden Einflussfaktor wurde ein Regressionsmodell bzw. eine Varianzanalyse separat erstellt (**univariable Auswertungen**). Zusätzlich erfolgte eine Korrelationsanalyse aller Variablen untereinander. Das Ergebnis dieser Schritte ergab die Auswahl der Einflussvariablen, die potentiell in das multivariable Modell aufgenommen wurden:

- p-Wert < 0,2
- Korrelationskoeffizient > 0,1 oder
- inhaltlich unverzichtbare Faktoren
- von zwei Einflussvariablen mit hoher Korrelation nur die mit dem niedrigsten p-Wert

Die **Confounderanalyse** wurde für jede der Einflussfaktoren separat durchgeführt. Aus der Korrelationstabelle wurden die potentiellen Confounder (Korrelation zwischen Einflussfaktor und den Variablen > 0,1) herausgesucht. Mit diesen Variablen wurde nun ein Kausaldiagramm erstellt. Im Beispiel ist die Neuinfektionsrate der Trockensteher die Zielvariable, der Einsatz von Antibiotika beim Trockenstellen die Einflussvariable (Abb. MM 2). Das allgemeine Vorgehen beim Trockenstellen und die Rasse können beide sowohl die Ziel- als auch die Einflussgröße beeinflussen. Sie gelten daher als Confounder und müssen deshalb immer mit in das Modell aufgenommen werden, wenn der tatsächliche Einfluss der Zielvariablen untersucht werden soll. Die Strohhaltung der Trockensteller dagegen nimmt nur auf die Zielgröße Einfluss.

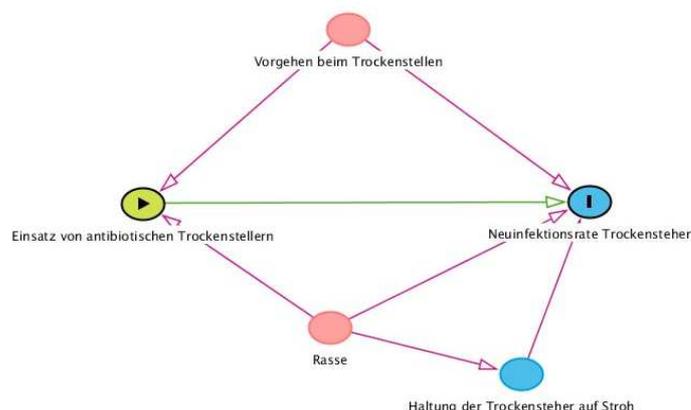


Abbildung MM 2: Beispiel für Confounding

Die Erstellung des eigentlichen **Modells** erfolgte in mehreren Schritten. Zunächst wurde ein Maximalmodell erstellt, in dem alle Einflussgrößen mit den dazugehörigen Confoundern eingeschlossen wurden. Dann wurden die Variablen schrittweise rückwärts selektiert, indem jeweils die Variable mit dem größten p-Wert resp. mit der kleinsten Loglikelihood (-2ll) entfernt wurde. Dies wurde fortgeführt, bis nur noch Variablen mit $p < 0,2$ bzw. $p < 0,15$ (abhängig von der Zahl der Einflussgrößen) im Modell waren. Die inhaltlich unverzichtbaren Variablen verblieben jedoch immer im Modell. Im nächsten Schritt wurden für diese Variablen die jeweiligen Confounder wieder eingefügt. Zuletzt wurden mögliche Interaktionen von Einflussfaktoren festgelegt und geprüft. Nur Interaktionen mit $p < 0,05$ verblieben im Modell. Hier ist anzumerken, dass bisher nicht für alle analysierten Zielgrößen Confounder- und Interaktionsanalysen durchgeführt werden konnten (vgl. ,*‘ in der Aufzählung). Das **finale Modell** setzte sich demnach zusammen aus

- inhaltlich unverzichtbaren Faktoren
- Faktoren mit $p < 0,2$ (bzw. $p < 0,15$)

- deren Confoundern aus den Kausaldiagrammen*
- Interaktionen zwischen zwei Faktoren mit $p < 0,05$ *

Die Ergebnisse dieser finalen Modelle werden in den einzelnen Themenabschnitten vorgestellt.

Literatur

- Adler, F., R. Christley, R., Campe, A. (2019): Invited review: Examining farmers' personalities and attitudes as possible risk factors for dairy cattle health, welfare, productivity, and farm management: A systematic scoping review. *J. Dairy Sci.* 102, 3805-3824
- Allen, J., Brock, S.A., Ford, F (2002): Health care communication using personality type: Patients are different! Health expectations. *Int. J. Publ. Particip. Health Care Health Pol.* 5, 182-183
- Blowey, R., Bell, N. (2014): Rib fractures in slaughter cattle. *Vet. Rec.* 175, 231
- Bonsels, T., G. Dorfner, S. Dunkel, U. Eilers, T. Ettle, B. Fischer, J. Glatz, H. P. Heckert, A. Höller, S. Hoppe, T. Jilg, C. Koch, H.-J. Kunz, B. Losand, G. Plesch, M. Pries, A. Schuldt, H. Schuster, H. Spiekers, I. Steinhöfl, and C. van Ackeren (2016): Kontrolle von Wachstum und Entwicklung weiblicher Jungrinder. In: *Kälber- und Jungrinderaufzucht*. 2. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt, 74-79
- Cook, N. B. (2007): A tool box for assessing cow, udder and teat hygiene. In 46th Annual Meeting of the National Mastitis Council. San Antonio, Texas
- Cook, N.B., Bennet, T.B., Nordlund, K.V. (2005): Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds. *J. Dairy Sci.* 88, 3876-3885
- Cook, N. B., Hess, J. P., Foy, M. R., Bennett, T. B., Brotzman, R. L. (2016): Management characteristics, lameness, and body injuries of dairy cattle housed in high-performance dairy herds in Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 99, 5879-5891
- De Kruif, A., Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (2014): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart
- de Vries, R. E. (2013): The 24-item Brief HEXACO Inventory (BHI). *J. Res. Personal.* 47, 871-880
- Dirksen, G., Gründer H.-D, Stöber, M. (2012): Die klinische Untersuchung des Rindes. 4. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg
- DLG (2006): DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf der Basis der chemischen Untersuchung, *Praxishandbuch Futterkonservierung*, 7. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt, 45-48
- Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D, Farver, T. (1989): A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72, 68-78
- Glaser, S., Kreienbrock, L. (2011): Stichprobenplanung bei veterinärmedizinischen Studien. Ein Leitfaden zur Bestimmung des Untersuchungsumfangs. Schlütersche, Hannover
- Glatz-Hoppe, J., Mohr, E., Losand, B. (2019): Nutzung von Milchinhaltsstoffen zur Beurteilung der Versorgungssituation von Milchkühen. 2. Mitteilung: Bewertungsschema zur Beurteilung der Inhaltsstoffe auf Betriebsebene. *Züchtungskunde* 91, 449-473
- Jensen, K.C., Frömke, C., Schneider, B., Sartison, D., Do Duc, P., Gundling, F., Scheu, T., Wichern, A., Fohler, S., Seyboldt, C., Hoedemaker, M., Kreienbrock, L., Campe, A. (2017): Case-control study on

chronic diseases in dairy herds in northern Germany: Symptoms at the herd level. Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 130, 404-414

Kellermann, L.M., Rieger, A., Knubben-Schweizer, G., Metzner, M. (2020): Short communication: Design and validation of a hygiene score for calves. J. Dairy Sci. 103, 3622-3627

Kielland, C., Boe, K.E., Zanella, A.J., Osteras O. (2010): Risk factors for skin lesions on the neck of Norwegian cows. J. Dairy Sci. 93, 3979-3989

Kielland, C., Ruud, L. E., Zanella, A. J., Østerås, O. (2009): Prevalence and risk factors for skin lesions on legs of dairy cattle housed in freestalls in Norway. J. Dairy Sci. 92, 5487-549

Kritzinger, F., Schoder, G. (2009a): Gesund und fit bringt optimale Leistung, BCS – Body Condition Scoring für Fleckvieh. Oberösterreichischer Tiergesundheitsdienst, Linz, 1-2

Kritzinger, F., Schoder, G. (2009b): Gesund und fit bringt optimale Leistung, BCS-Body Condition Scoring für Holstein. Oberösterreichischer Tiergesundheitsdienst, Linz, 1-2

Kritzinger, F., Schoder, G., Mader C., Winkler, R. (2009): Gesund und fit bringt optimale Leistung, BCS-Body Condition Scoring für Braunvieh. Braunvieh Tirol u. Tiroler Tiergesundheitsdienst, Innsbruck

Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg eV. (2020): Jahresbericht 2019 <https://www.lkvbb.de/fileadmin/Publikationen/2020/Bericht/Jahresbericht-2019-Onlineausgabe.pdf>; Accessed 8.4.2020

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2019): Leistungs- und Qualitätsprüfungen sowie Projekte in der Tierhaltung – Jahresbericht 2018. ISBN: 978-3-9818882-2-5, Willers Druck GmbH & Co. KG, Oldenburg

Leach, K. A., Dippel, S. Huber, J., March, S., Winckler, C. Whay, H.R. (2009): Assessing lameness in cows kept in tie-stalls. J. Dairy Sci. 92, 1567-1574

Merle, R., Busse, M., Rechter, G., Meer, M. (2012): Regionalisierung Deutschlands anhand landwirtschaftlicher Strukturdaten. Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 125, 52-59

Metzner, M., Heuwieser, W., Klee, W. (1993): Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. Prakt. Tierarzt 74, 991-998

Nelson, A. (1996): On-farm nutrition diagnostics: Nutrition management involvement opportunities for dairy practitioners. Proc. Am. Assoc. Bovine Pract. Conf., San Diego, CA, USA, 76-85

Nordlund, K. (2011): Housing factors to optimize respiratory health of calves in naturally ventilated calf barns in winter. https://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/9ventilation/Calf_barn_Ventilation_text.pdf

Overton, M.W., Moore, D.A., Sisco, W.M. (2003): Comparison of commonly used indices to evaluate dairy cattle lying behavior. Proc. 5th Int. Dairy Hous. Conf., 29.-31.01.2003, Fort Worth, Texas, USA. Am. Soc. Agricult. Biolog. Engin., St. Joseph, MI, USA, 125-135

Seabrook, M. F. (1972): A study to determine the herdsman's personality on milk yield. J. Brit. Soc. Agricult. Labour Sci. 1, 45-59

Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47, 1179-1187

VDLUFA (2012): Methodenbuch Band III, ISBN 978-3-941273-14-6

3. Ergebnisse

3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

Neben dem eigentlichen Bericht finden sich in einem separaten Anhang verschiedene Inhalte wie Fragebögen, Erhebungsbögen, das Handbuch SOP sowie ein umfassender Tabellenband mit der Deskription der meisten der erhobenen Variablen (Deskriptiver Tabellenband = DTB). Zum Teil wird in den folgenden Abschnitten auf Informationen aus diesen Tabellen mit entsprechendem Verweis auf den Anhang zurückgegriffen (z.B. DTB, Tab. 1). Teilweise wurden Inhalte aus dem DTB weiterverarbeitet, oder es wurden neue Ziel- und Effektvariablen gebildet und in Tabellen und Abbildungen dargestellt. Für jedes Kapitel gibt es daher einen sog. Berichtsanhang (BA) mit Tabellen, der sich im Anhang befindet und auf den dann im jeweiligen Text hingewiesen wird. Für die einzelnen Themenblöcke gibt es entsprechende Kurzbezeichnungen: Charakterisierung der Stichprobe und allgemeinen Deskription = CD; Biosicherheit und Infektionskrankheiten = IN; Fütterung = FÜ; Eutergesundheit = EU; Lahmheit und weitere haltungsassoziierte Schäden und Leiden = LP; Stoffwechselfgesundheit = ST; Reproduktion = RE; Kälber und Jungtiere = KJ (Beispiel für einen Verweis im Berichtsanhang des Kapitels Fütterung: BA FÜ, Tab. 1).

3.1.1 Teilprojekt 1 – Prävalenzstudie und Analyse von Risikofaktoren

3.1.1.1 *Charakterisierung der Stichprobe und allgemeine Deskription (CD)*

3.1.1.1.1 Studienpopulation

Insgesamt wurden 765 Betriebe (N: n=253; O: n=252; S: n=260), die sich in etwa gleichmäßig auf die drei gewählten Betriebsgrößenkategorien aufteilten (Kapitel 2) besucht. Die Betriebsbesuche fanden von Anfang Dezember 2016 bis Ende Juli 2019 statt. Wie im Material- und Methodenteil dargestellt wurden die Kühe mit verschiedenen Benotungsschemata beurteilt und bei den Kälbern zusätzlich klinische Untersuchungen durchgeführt. Insgesamt wurden 86.304 Kühe, 15.003 Kälber und 84.853 Jungrinder untersucht. Eine Aufteilung der untersuchten Tiere nach Studienregion findet sich in Tabelle CD 1. Wie hieraus zu ersehen ist, wurden die meisten Kühe in der Region Ost untersucht. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass in der Region Ost vermehrt sehr große Betriebe besucht wurden, in denen entsprechend mehr Tiere untersucht wurden.

Die mittlere Anzahl laktierender Kühe je Betrieb (Minimum-Maximum) war basierend auf den LKV-Angaben des letzten Probemelkens vor dem Betriebsbesuch wie folgt: N: 119,9 (15 – 1165), n=242; O: 396,2 (3 – 3.365), n=249; S: 50,5 (6 – 254), n=232. Die mittlere Anzahl an Trockenstehern betrug in der Region Nord 17,0 (1 – 225, n=241), in der Region Ost 66,6 (1 – 492, n=245) und in der Region Süd 8,2 (1 – 47, n=228) (DTB, Tab. 7). Zu beachten ist, dass hier nur Betriebe berücksichtigt wurden, die auch an der MLP teilgenommen haben.

Tabelle CD 1: Anzahl untersuchter Tiere.

	Anzahl untersuchter Kälber		Anzahl untersuchter Kühe		Anzahl untersuchter Jungrinder	
	Durschnitt/ Betrieb	Gesamt	Durchschnitt/ Betrieb	Gesamt	Durchschnitt/ Betrieb	Gesamt
Nord	15	3.741	99	24.980	77	19.571
Ost	37	9.188	198	49.936	222	56.058
Süd	8	2.074	44	11.388	35	9.224
Gesamt	20	15.003	113	86.304	111	84.853

Die Verteilung der Kühe nach Laktationsnummer ist in Abbildung CD 1 dargestellt. Sie ist vergleichbar in den drei Studienregionen, wobei die Erstlaktierenden mit ca. 30 bis 35 % den größten Anteil ausmachen, gefolgt von den Laktationsnummern in absteigender Folge. Über die Regionen hinweg weisen Kühe im Median eine Laktationszahl von 2,0 auf (BA CD, Tab. 9), wobei im Durchschnitt 2,6 (Nord), 2,5 (Ost) bzw. 2,8 (Süd) Laktationen erreicht werden. Wenn man davon ausgeht, dass eine Kuh im Alter von 24-36 Monaten das erste Mal abkalbt und nachfolgend etwa pro Jahr ein Kalb, d. h. eine Laktation folgt, ist von den Zahlen abzuleiten, dass Kühe im Durchschnitt ein Alter von etwa vier bis sechs Jahren erreichen, was weder das volle Leistungspotential einer Milchkuh, die dieses erst ab der sechsten Laktation erreicht, noch die potentielle Nutzungsdauer auch nur ansatzweise ausschöpft. Im Vergleich zu den Regionen Nord und Ost fällt auf, dass Kühe in der Region Süd potentiell mehr Laktationen erreichen.

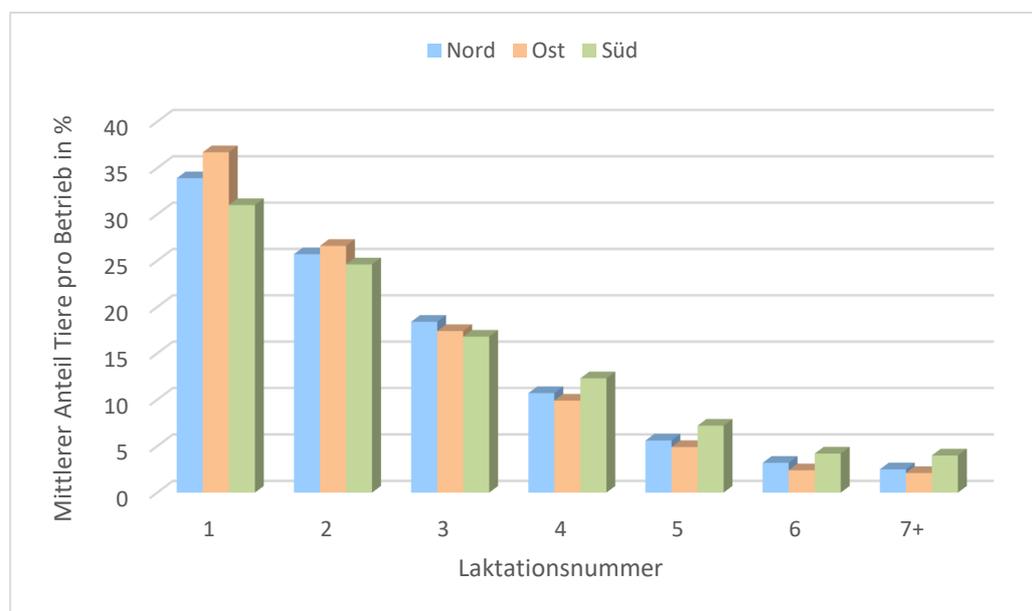


Abbildung CD 1: Mittlerer Anteil der Kühe pro Betrieb und Region getrennt nach Laktationsnummer (Datengrundlage: LKV)

Von den in der Anlage 6 der Viehverkehrsverordnung (2016) genannten Rinderrassen waren 23 Rinderrassen, die nachweislich als Milchkühe in den besuchten Betrieben genutzt wurden, obwohl es

sich teils um Fleischrinderrassen handelte (DTB, Tab. 21). In Tabelle CD 2 sind die 5 häufigsten Rinderrassen in den jeweiligen Regionen aufgeführt. In den Regionen Nord und Ost war die Rasse Holstein-Schwarzbunt mit einem mittleren betrieblichen Anteil von 82,9 % bzw. 84,1 % am häufigsten vertreten, während in der Region Süd die Rasse Fleckvieh mit durchschnittlich 80,4 % am häufigsten vorkam. In der Region Nord war die Reihenfolge der weiteren Rinderrassen Holstein-Rotbunt, Kreuzung Milchrind x Milchrind (XMM), Kreuzung Fleischrind x Milchrind (XFM) und Doppelnutzung Rotbunt. Allerdings kamen diese relativ selten vor. In der Region Ost war die Reihenfolge der weiteren Rinderrassen XMM, Holstein-Rotbunt, Sonstige Rassen und Fleckvieh mit ebenfalls geringen

Tabelle CD 2: Verteilung des Anteils an Tieren pro Betrieb nach Rasse (Anteil pro Betrieb). Aufgeführt sind nur die in den jeweiligen Regionen fünf häufigsten Kuhrassen bzw. Kreuzungen².

Variable	Region	Anzahl Betriebe	MW	STD	Median	Min ¹	Max ¹
Holstein-Schwarzbunt (SBT)	Nord	253	82,9	28,0	95,0	0,0	100,0
	Ost	252	84,1	24,7	93,8	0,0	100,0
	Süd	260	3,9	15,2	0,0	0,0	96,5
Holstein-Rotbunt (RBT)	Nord	253	9,4	20,4	2,1	0,0	100,0
	Ost	252	2,7	6,5	0,7	0,0	58,0
	Süd	260	0,3	1,2	0,0	0,0	12,5
Doppelnutzung Rotbunt (RDN)	Nord	253	1,4	10,0	0,0	0,0	98,5
	Ost	252	0,4	6,3	0,0	0,0	100,0
	Süd	260	0,03	0,3	0,0	0,0	3,6
Fleckvieh (FL)	Nord	253	0,8	8,1	0,0	0,0	100,0
	Ost	252	1,7	11,8	0,0	0,0	100,0
	Süd	260	80,4	35,1	100,0	0,0	100,0
Braunvieh (BV)	Nord	253	0,2	1,3	0,0	0,0	18,2
	Ost	252	0,6	6,6	0,0	0,0	100,0
	Süd	260	11,8	29,0	0,0	0,0	100,0
Kreuzung Milchrind x Milchrind (XMM)	Nord	253	2,1	9,1	0,0	0,0	92,3
	Ost	252	3,9	10,7	0,2	0,0	86,3
	Süd	260	0,3	1,6	0,0	0,0	20,0
Kreuzung Fleischrind x Milchrind (XFM)	Nord	253	1,5	6,4	0,0	0,0	69,4
	Ost	252	2,2	8,4	0,2	0,0	100,0
	Süd	260	0,6	2,2	0,0	0,0	21,4
Sonstige Rassen (SON)	Nord	253	0,2	0,8	0,0	0,0	6,5
	Ost	252	1,9	5,1	0,2	0,0	44,0
	Süd	260	1,9	5,9	0,0	0,0	40,0

¹= Statt des 25 %- und 75 %-Quantils sind Minimum und Maximum genannt, da die Quantile bei den meisten genannten Rassen bei 0,0 lagen. ²Farbcode blau = Nord, orange = Ost, grün = Süd

Häufigkeiten. In der Region Süd war die zweihäufigste Rinderrasse Braunvieh (11,8 %) gefolgt von Holstein-Schwarzbunt, sonstigen Rassen und XFM. In jeder Region gab es aber offenbar Einzelbetriebe, die ausschließlich Rinderrassen hielten, die für die jeweilige Region nicht üblich sind. Weiterhin gab es einige Betriebe mit einem hohen Anteil an Kreuzungen mit Fleischrindern. Mögliche Gründe für die Haltung solcher Kreuzungen sind die Ausnutzung von Heterosiseffekten z. B. in Hinsicht auf die Robustheit und Tiergesundheit oder die Möglichkeit der Erzielung höherer Schlachterlöse.

Der Anteil an Betrieben, die an der MLP teilnahmen, war mit 90 % und mehr sehr hoch. Mit 10,8 % (28/260) war der Anteil an Betrieben, die nicht an der MLP teilnahmen, in der Region Süd höher als in der Region Nord (4,3 %, 11/253) und der Region Ost (1,2 %, 3/252).

Die mittlere Jahresmilchleistung (Minimum – Maximum) basierend auf den Betriebsergebnissen der MLP vom letzten vorliegenden Prüfungsjahr war wie folgt: N: 9.055 kg (3.597 – 11.927 kg), n=241; O: 9.250 kg (2.739 – 12.907 kg), n=249; S: 7.606 kg (3.712 – 10.598 kg), n=231. Weitere Informationen zu Milchinhaltstoffen finden sich im DTB, Tab. 35.

3.1.1.1.2 Betriebsstruktur

Fast alle Betriebe in den Regionen Nord und Ost wurden im Haupterwerb geführt (N: 98,9 %, n=250; O: 97,2 %, n=245). Dagegen waren in der Region Süd 20,4 % (n=53) Nebenerwerbsbetriebe. Mehr als 80 % der Betriebe wurden konventionell bewirtschaftet. In der Region Süd gab es mehr ökologisch wirtschaftende Betriebe als in den anderen beiden Regionen (N: 4,4 %, n=11; O: 9,1 %, n=23; S: 13,9 %, n=36). In der Region Süd gaben zudem 6 Betriebe (2,3 %) an, sich in der Umstellung von konventionell auf ökologisch zu befinden. In mehr als 80 % der Betriebe wurden die Kühe mit konventionellen Melkanlagen gemolken. Ein Melkroboter fand sich in 19,9 % der Betriebe in der Region Nord, in 14,7 % der Betriebe in der Region Ost und in 11,9 % der Betriebe in der Region Süd. Beide Melksysteme wurden in nur wenigen Betrieben in der Region Ost (n=6, 2,4 %) und der Region Süd (n=3, 1,2 %) geführt.

Während der Betriebsbegehung wurden abhängig vom Haltungssystem unterschiedliche Bögen für Laufstallhaltung und Anbindehaltung ausgefüllt. Dabei wurde zunächst nicht berücksichtigt, ob ein bestimmter Haltungstyp die vorrangige Haltungsform war. Anhand der Zahl der benoteten Kühe konnte aber herausgefunden werden, welches das vorwiegende Haltungssystem, d. h. in dem mehr als 80 % der benoteten Kühe am Tag des Betriebsbesuchs gehalten wurden. Das Ergebnis ist in Tabelle CD 3 dargestellt. Danach gab es in den Regionen Nord und Ost in mehr als 90 % der Betriebe eine reine Laufstallhaltung, während dies in der Region Süd nur in ca. 62 % der Betriebe der Fall war. Der überwiegende Teil der Kühe wurde wie folgt in Anbindung gehalten (% der Betriebe): N: 3,6 %, n=9; O: 1,2 %, n=3; S: 29,2 %, n=77). Weitere Informationen finden sich im BA CD, Tab. 1.

Tabelle CD 3: Anzahl und Anteil der Betriebe mit Laufstallhaltung, Anbindehaltung oder gemischtem Haltungssystem.

Haltungssystem	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	n	%	N	%	n	%
Reine Laufstallhaltung	235	92,9	242	96,0	159	61,2
Überwiegend Anbindehaltung (> 80 %)¹	9	3,6	3	1,2	77	29,6
Überwiegend Laufstall, aber auch Anbindehaltung	9	3,6	7	2,8	24	9,2
Gesamtzahl Betriebe	253	100,0	252	100,0	260	100,0

¹ > 80 % der gesorteten Kühe in einem Betrieb standen am Besuchstag in einem vorwiegenden Haltungssystem.

Die bewirtschaftete Fläche war in der Region Ost mit durchschnittlich 1.059,1 ha deutlich höher als in den Regionen Nord (106,2 ha) und Süd (49,8 ha). Während in den Regionen Nord und Süd etwa die Hälfte der Wirtschaftsfläche aus Grünland bestand, galt dies in der Region Ost nur für gut 20 % der Betriebe. Die genauen Daten finden sich in BA CD, Tab. 2.

Neben der Haltung von Milchkühen wurden in den meisten Betrieben Kälber und Jungrinder aufgezogen (Tab. CD 4). In den Regionen Nord und Ost wurden in ca. einem Drittel der Betriebe Deckbullen gehalten und/oder Bullenmast betrieben. Ein weiterer häufiger Rinder-bezogener Betriebszweig in der Region Ost war die Mutterkuhhaltung. In der Region Nord wurden dagegen häufiger Kälber- und Jungvieh aus anderen Herkunftsbetrieben aufgezogen als in den beiden anderen Regionen.

Tabelle CD 4: Jungrinderaufzucht und weitere Rinderhaltung neben der Milchkuhhaltung.

Weitere Rinderhaltungen ¹	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	n	% ²	n	% ²	n	% ²
Aufzucht Kälber	242	95,7	249	98,8	255	98,1
Aufzucht Jungvieh	239	94,8	237	94,0	243	91,9
Deckbullen	90	35,6	94	37,3	26	10,0
Bullenmast	79	31,2	57	22,6	27	10,5
Färsenmast	23	9,1	19	7,5	13	5,0
Kälbermast	6	2,4	20	7,9	12	4,6
Mutterkuhhaltung	9	3,6	51	20,2	3	1,2
Aufzucht Kälber aus anderen Herkunftsbetrieben	29	11,5	13	5,2	10	3,8
Aufzucht Jungvieh aus anderen Herkunftsbetrieben	26	10,3	16	6,3	10	3,8
Keine Antwort ausgewählt/trifft nicht zu	11	4,4	4	1,6	0	0,0
Gesamtzahl Betriebe	253		252		260	

¹Mehrfachnennung möglich, daher entspricht die Summe aller Betriebszweige nicht der Anzahl der besuchten Betriebe;

² bezogen auf die Gesamtzahl Betriebe

Etwa 70 bis 80 % der Betriebe hielten ausschließlich Rinder. Die übrigen Betriebe hielten auch andere Tierarten. Hier handelte es sich im Wesentlichen um Geflügel, Schweine, Pferde, Schafe, Ziegen und Sonstiges bzw. Kombinationen davon. Genauere Angaben hierzu finden sich im BA CD, Tab. 3 und dem DTB, Tab. 615-616.

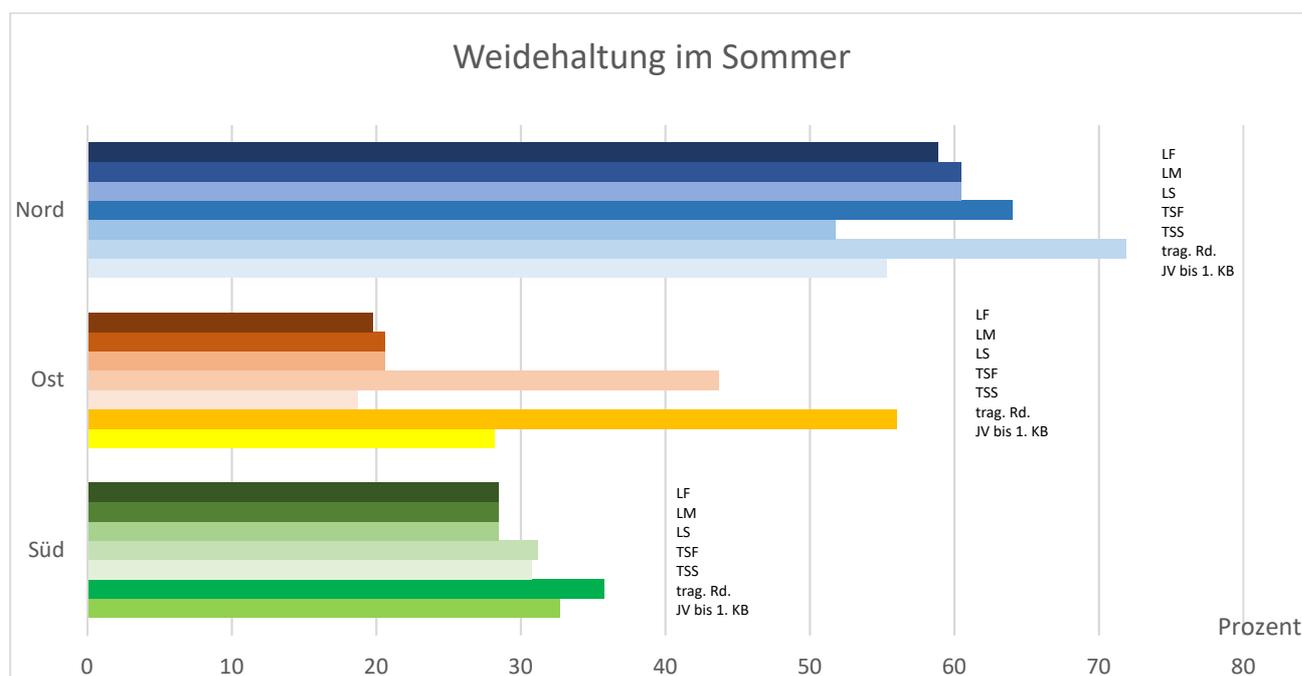
Außer der Tierhaltung hatten viele Betriebe noch weitere Betriebszweige (Tab. CD 5). Die häufigsten Betriebszweige waren Ackerbau, Biogasanlage und Solarenergie.

Tabelle CD 5: Anzahl und Anteil der Betriebe, die die genannten Betriebszweige ohne Tierhaltung neben der Milchkuhhaltung betreiben (Mehrfachnennung möglich).

Betriebszweige ohne Tierhaltung ¹	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	n	%	n	%	n	%
Ackerbau	219	86,6	235	93,3	187	71,9
Biogasanlage	28	11,7	98	38,9	13	5,0
Solarenergie	141	55,7	95	37,7	164	63,1
Hofladen	24	9,5	31	12,3	13	5,0
Hofmolkerei	7	2,8	16	6,3	6	2,3
Ferienbetrieb/-gäste	14	5,5	10	4,0	37	14,2
Sonstiges	45	17,8	23	9,1	77	29,6
Keine Antwort ausgewählt/trifft nicht zu	1	0,4	0	0,0	0	0,0
Gesamtzahl Betriebe	253		252		260	

¹Mehrfachnennung möglich, daher entspricht die Summe aller Betriebszweige nicht der Anzahl der besuchten Betriebe

Weidegang im Sommer wurde bei verschiedenen Tiergruppen und in Abhängigkeit von der Region und der Betriebsgröße unterschiedlich geboten (Abb. CD 2, BA CD, Tab. 4 u. 5). Mit zunehmender Betriebsgröße nahm das Angebot für Weidegang ab.



LF =laktierenden Kühe bis Tag 100 der Laktation; LM=laktierende Kühe Tag 101-200 der Laktation; LS=laktierende Kühe > 200 Tage der Laktation; TSF= frühe Trockensteher; trag. Rd. = tragende Rinder; JV bis 1. KB = Jungvieh bis 1. Besamung

Abbildung CD 2: Anteil der Betriebe, auf denen den genannten Tiergruppen im Sommer Weidegang gewährt wird.

In allen drei Regionen wurde vor allem tragenden Rindern Weidegang (N: 71,9 %, n=182; O: 56,0 %, n=141; S: 35,8 %, n=93) gewährt. In der Region Nord wurde in ca. 50 bis 65 % der Fälle den übrigen Tiergruppen Weidegang angeboten. In der Region Ost ermöglichten ca. 20 % der Betriebe den laktierenden Kühen und späten Trockenstehern, ca. 45 % den frühen Trockenstehern und knapp 30 % den Jungrindern bis zur 1. Besamung Weidegang. In der Region Süd erhielten die übrigen Tiergruppen in ca. 30 % der Fälle Weidegang.

3.1.1.1.3 Angaben zu den Interviewpartnerinnen

In Tabelle CD 6 ist die Stellung der InterviewpartnerInnen dargestellt. In der Region Nord und Süd waren dies in 91,8 % bzw. 93,1 % der Betriebe der/die EigentümerIn, BetriebsleiterIn oder ein gleichberechtigte/r PartnerIn. In der Region Ost wurden sowohl der/die EigentümerIn oder BetriebsleiterIn (48,8 %) als auch führende Angestellte (42,5 %) interviewt.

Tabelle CD 6: Anzahl und Anteil der Betriebe, auf denen das Interview mit einer Person in der folgenden Position stattfand.

	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	n	%	n	%	n	%
Welche Position nehmen Sie im Betrieb ein?						
EigentümerIn und BetriebsleiterIn	179	70,8	123	48,8	211	81,2
Gleichberechtigte PartnerIn	53	21,0	15	6,0	31	11,9
HerdenmanagerIn	3	1,2	66	26,2	0	0
Angestellte BetriebsleiterIn	4	1,6	41	16,3	6	2,3
Sonstiges	14	5,5	7	2,8	12	4,6
Gesamt	253	100,1*	252	100,1*	260	100,0

*Rundungsfehler

Der häufigste Ausbildungsgrad der InterviewpartnerInnen war in der Region Nord die Ausbildung zu LandwirtschaftsmeisterInnen (60,1 %), in der Region Ost der Abschluss eines landwirtschaftlichen Studiums (59,5 %) und in der Region Süd zu etwa gleichen Anteilen der Abschluss einer landwirtschaftlichen Lehre (37,7 %) oder die Ausbildung zu LandwirtschaftsmeisterInnen (36,2 %) (Tab. CD 7) Zu beachten ist, dass häufig mehrere Ausbildungsstufen durchlaufen wurden. Betrachtet man den Ausbildungsgrad in Abhängigkeit von der Betriebsgröße, so fällt in den Regionen Nord und Ost ein Zusammenhang mit höherem landwirtschaftlichen Ausbildungsgrad insbesondere mit Hochschulabschluss auf. In der Region Süd, in der nur wenige InterviewpartnerInnen einen Studienabschluss aufwiesen, war eine Abhängigkeit von der Betriebsgröße, wenn auch nicht so deutlich wie in den anderen beiden Regionen, nur für die Ausbildung zum/zur LandwirtIn und Erwerb des Landwirtschaftsmeistertitels der Fall (BA CD, Tab. 6).

Hinsichtlich möglicher Veränderungen in der Milchkuhhaltung in den nächsten fünf Jahren planten etwa zwei Drittel der TierhalterInnen keine Veränderung und ca. ein Fünftel eine Vergrößerung. Jeweils weniger als 5 % hatten vor, den Betrieb zu verkleinern oder die Milchkuhhaltung aufzugeben (BA CD, Tab. 7).

Tabelle CD 7: Ausbildungsstand der InterviewpartnerInnen.¹

Ausbildungsstand	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	n	%	n	%	n	%
Schulabschluss	3	1,2	0	0	3	1,2
Ausbildung als LandwirtIn	50	19,8	36	14,3	98	37,7
LandwirtschaftsmeisterIn	152	60,1	43	17,1	94	36,2
Landwirtschaftl. Studium	24	9,5	150	59,5	11	4,2
Nicht landwirtschaft. Studium	5	2,0	9	3,6	4	1,5
[Ohne landwirtschaftl. Hintergrund]	[5]	[2,0]	[4]	[1,6]	[2]	[0,8]
[Mit landwirtschaftl. Hintergrund]	[0]	[0]	[5]	[2,0]	[2]	[0,8]
Anderer Ausbildungsberuf	19	7,5	14	5,6	50	19,2
Gesamt	253	100,1*	252	100,1*	260	100,0

*Rundungsfehler

1=Bei Vorliegen mehrerer Ausbildungen ist der jeweils höchste Ausbildungsgrad genannt, bei Vorliegen gleichwertiger landwirtschaftlicher und nicht-landwirtschaftlicher Ausbildung wird die landwirtschaftliche Ausbildung berücksichtigt

3.1.1.1.4 Tiergesundheit und Tiergesundheitsmanagement

Eine integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) nahmen in der Region Nord 54,1 % der Betriebe, in der Region Ost 59,9 % der Betriebe und in der Region Süd 18,1 % der Betriebe in Anspruch. In Tabelle CD 8 ist dargestellt, in welchen Bereichen eine ITB durchgeführt wurde. Durchschnittlich waren dies zwei bis drei Bereiche pro Betrieb. Eine genaue Aufschlüsselung der Anzahl der bearbeiteten ITB-Bereiche findet sich in BA CD, Tab. 8. In allen drei Regionen wurde eine ITB am häufigsten in den Bereichen Fruchtbarkeit und Eutergesundheit in Anspruch genommen. In der Region Nord spielten dann noch zu etwa gleichen Anteilen die Gliedmaßen- und Jungtiergesundheit sowie die Fütterung eine Rolle. In der Region Ost lag der weitere Schwerpunkt auf der Gliedmaßen- und Jungtiergesundheit, während in der Region Süd, wenn auch zu geringeren Anteilen, eine ITB in den Bereichen Jungtiergesundheit und Fütterung in Anspruch genommen wurde.

Tabelle CD 8: Anzahl und Anteil verschiedener Bereiche, in denen eine Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) in Anspruch genommen wurde. Nur Betriebe, die eine ITB durchführen lassen.

ITB-Bereich	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	n	% ¹	n	% ¹	n	% ¹
Fruchtbarkeit	116	84,7	140	92,7	40	85,1
Eutergesundheit	70	51,1	126	83,4	20	42,6
Gliedmaßengesundheit	44	32,1	83	55,0	3	6,4
Jungtiergesundheit	40	29,2	108	71,5	11	23,4
Fütterung	48	35,0	35	23,2	8	17,0
Sonstiges	19	13,9	3	2,0	1	2,1
Keine Antwort ausgewählt/trifft nicht zu	2	1,5	0	0	2	4,3
Anzahl Betriebe pro Region	137		151		47	

1= Da Mehrfachnennungen möglich waren, ergibt die Summe der Bereiche nicht 100 %.

Tabelle CD 9: Mittlere Inzidenz (%) von ausgewählten Erkrankungen (bei Kühen basierend auf Angaben der LandwirtInnen im Interview).

Variable	Region	Anzahl Betriebe	MW	STD	Median	25 %-Quantil	75 %-Quantil	missing
Milchfieber	Nord	250	10,6	10,0	7,4	4,3	14,5	2
	Ost	240	6,7	7,2	5,0	2,3	9,5	12
	Süd	257	5,8	5,7	4,7	1,7	8,3	3
Nachgeburtshaltung	Nord	251	11,4	8,8	9,7	5,8	14,8	1
	Ost	236	10,2	8,1	9,2	5,0	13,3	5
	Süd	258	8,2	5,9	7,3	4,5	11,0	1
Gebärmutterentzündung	Nord	252	8,8	10,3	5,4	2,6	11,1	1
	Ost	235	12,0	12,9	8,2	2,9	16,3	17
	Süd	257	4,5	6,0	3,3	0,0	6,7	3
Lungenentzündung	Nord	252	1,5	3,1	0,0	0,0	1,7	1
	Ost	239	2,3	6,1	0,8	0,0	2,0	13
	Süd	260	0,7	2,0	0,0	0,0	0,0	0
Ketose	Nord	247	7,1	8,1	5,0	2,0	10,0	6
	Ost	234	6,3	8,3	3,0	1,0	9,0	18
	Süd	254	2,8	4,8	0,0	0,0	3,9	6
Labmagenverlagerung	Nord	253	2,1	2,2	1,6	0,0	3,0	0
	Ost	243	1,8	2,3	1,0	0,3	2,5	9
	Süd	260	0,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0
Fremdkörpererkrankung	Nord	251	1,4	2,5	0,0	0,0	2,0	2
	Ost	232	1,2	3,4	0,0	0,0	1,0	20
	Süd	259	0,9	3,2	0,0	0,0	0,0	1
Mastitis ohne Allgemeinstörung	Nord	252	16,3	11,3	14,8	8,7	21,5	1
	Ost	232	22,0	19,9	15,9	5,9	32,4	20
	Süd	259	14,2	12,5	11,8	6,0	19,2	1
Mastitis mit Allgemeinstörung	Nord	252	5,0	5,1	4,0	1,4	6,5	1
	Ost	228	4,9	8,0	2,0	1,0	5,0	24
	Süd	260	4,6	7,3	2,6	0,0	6,6	0
Färsenmastitis	Nord	253	3,4	4,6	2,1	0,0	4,4	0
	Ost	219	6,3	8,3	3,4	0,9	8,3	33
	Süd	225	2,5	5,6	0,0	0,0	3,3	5
Abort	Nord	250	2,8	2,5	2,2	1,4	4,0	3
	Ost	239	2,9	2,9	2,0	1,0	4,0	13
	Süd	260	2,9	3,3	2,5	0,0	4,1	0
Lahmheit	Nord	252	12,6	12,1	9,5	4,8	16,4	1
	Ost	250	13,8	14,9	9,5	3,8	20,0	2
	Süd	259	8,5	7,8	7,1	3,3	11,5	1

Eine Differenz der Anzahl Betriebe zum Gesamtkollektiv (s. a. Missings) ergibt sich aus fehlenden Angaben im Fragebogen bzw. fehlenden Bezugsgröße für einige Betriebe.

Die mittlere Inzidenz von Erkrankungen ist in Tabelle CD 9 dargestellt. Es muss hierbei berücksichtigt werden, dass diese Inzidenzen auf den Angaben der TierhalterInnen beruhen. Die Zahlen stammten zum Teil aus einer sehr genauen betrieblichen Dokumentation, in vielen Fällen aber auch nur aus einer Schätzung der TierhalterInnen (ca. 50 – 70 % der TierhalterInnen je nach Krankheit; DTB, Tab. 480). Die Qualität des Datenmaterials ist daher sehr uneinheitlich, was bei den weiteren Auswertungen (z. B. Risikoanalysen) und insbesondere der Interpretation zu berücksichtigen ist. Im weiteren Bericht werden diese Inzidenzdaten noch durch Befunde eigener Untersuchungen oder Hilfsparameter aus der MLP ergänzt.

Informationen zu den Abgängen wurden aus HI-Tier entnommen und sind der Tabelle CD 10 zu entnehmen. Der mittlere Prozentsatz an Abgängen, d. h. das Risiko abzugehen unabhängig davon, wie lange ein Tier tatsächlich im Bestand war, war in allen drei Regionen ähnlich und lag zwischen 33 % und 38 %. Die Abgangsrate berücksichtigt die Anwesenheitstage eines Tieres im Untersuchungszeitraum und gibt zusätzliche Informationen über die "Geschwindigkeit", mit der ein Tier wahrscheinlich abgeht. Z. B. bedeutet eine mittlere Abgangsrate von 52,2 pro 100 Kühe und Jahr, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Kuh nach einem vollen Jahr ab zu gehen bei 52,2 % liegt, oder anders ausgedrückt, dass im Schnitt jede Kuh innerhalb von etwa 700 Tagen abgehen wird.

Tabelle CD 10: Abgänge bei den Kühen (Datengrundlage: HI-Tier).

Variable	Region	Anzahl Betriebe	MW	STD	Median	25 %-Quantil	75 %-Quantil	missing
% Abgänge ¹	Nord	253	33,5	6,9	32,9	29,3	36,5	0
	Ost	252	37,5	9,5	35,9	32,4	40,5	0
	Süd	260	37,7	9,4	36,3	32,0	42,0	0
Abgangsrate ²	Nord	251	52,2	18,2	49,5	41,5	56,3	0
	Ost	236	64,9	32,9	55,6	48,7	69,0	0
	Süd	258	65,7	31,3	57,3	47,7	74,7	0

¹Anteil abgegangener Tiere an allen Tieren, die im Jahr vor dem Betriebsbesuch auf dem Betrieb waren

²(Anzahl abgegangener Tiere/Anzahl an Tiertagen im Zeitraum)*365*100 = Anzahl pro 100 Kühe und Jahr

Informationen über Abgangsgründe erhält man aus den Daten der LKV und der HI-Tier. Aus den LKV-Daten lassen sich freiwillige und unfreiwillige Abgangsgründe ableiten. Bei der Bewertung der Zahlen ist zu berücksichtigen, dass häufig nicht nur ein Grund vorliegt, der zu der Entscheidung führt, das Tier abzugeben, sondern mehrere, und der angegebene Grund häufig nur der Auslöser, aber nicht der eigentliche Abgangsgrund war. Aus Abbildung CD 3 ist zu ersehen, dass Unfruchtbarkeit, Euterkrankheiten und Erkrankungen der Klauen oder Gliedmaßen den Hauptanteil krankheitsbedingter Abgänge darstellen. Während in der Region Nord der Anteil von Tieren, die zur Zucht verkauft wurden, deutlich höher als in den anderen beiden Regionen ausfiel, fällt in der Region Süd ein sehr hoher Anteil von Tieren auf, die aufgrund von hohem Alter abgegangen sind. In der Region Ost geht dagegen ein höherer Anteil an Tieren aufgrund von zu geringer Leistung ab als in den anderen beiden Regionen. Auffällig ist in allen Regionen der hohe Anteil Kühe, für deren Abgang sonstige Gründe dokumentiert wurden (N: 31,4±23,0 %; n=242; O: 22,4±24,0 %; n=249; S: 15,3±13,5 %; n=232). Die detaillierte Deskription findet sich im DTB, Tab. 14 – 16.

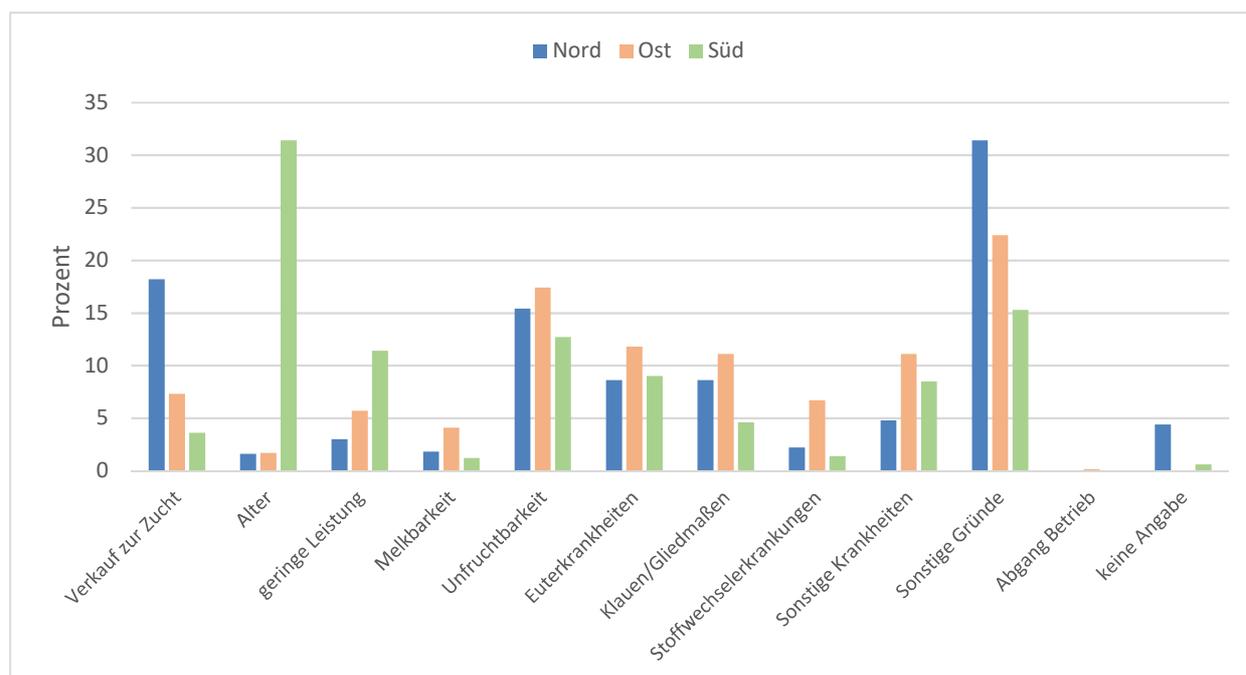


Abbildung CD 3: Abgangsgründe für Kühe. Dargestellt ist der mittlere Anteil Kühe (in % der abgegangenen Kühe), der aus den aufgeführten Gründen aus dem Betrieb abgegangen ist, gestaffelt nach Regionen: Nord (n=242 Betriebe), Ost (n=249 Betriebe) und Süd (n=232) Betriebe (Datengrundlage: LKV).

Die Daten der Abgangsgründe bieten keine sichere Information, wie die Tiere abgegangen sind, d. h. ob sie zur Schlachtung gegangen oder auf dem Betrieb verstorben sind. Diese Information findet sich in den HI-Tierdaten. Hier können die TierhalterInnen zwischen verschiedenen Abgangsarten wählen (Abgang, Hausschlachtung, Verendung, Abgang des Teilbetriebs, Ausfuhr, Diebstahl, verunglückt/nicht auffindbar, Verbleib des Tieres unklar, Tod undifferenziert, verendet/nicht identifizierbar, Schlachtung). Fasst man die Gründe zusammen, die außer der Schlachtung zum Tod des Tieres geführt haben, so ergeben sich die in Tabelle CD 11 dargestellten Anteile der Mortalität an den gesamten Abgängen. Sie lagen in den Regionen Nord und Ost im Mittel zwischen 11 % und 12 % und in der Region Süd bei gut 6 %.

Tabelle CD 11: Mittlerer Anteil (%) der innerbetrieblichen Mortalität und der sonstigen Abgänge an allen in HI-Tier gemeldeten Abgängen auf Betriebsebene.

Region	Abgangsgründe an Gesamtabgängen (%)	Anzahl Betriebe	MW	STD	Median	25-% Quantil	75-% Quantil
Nord	Andere Gründe ¹	253	88,3	9,4	90,3	84,6	94,1
	Tot ²	253	11,3	7,7	9,7	5,8	15,3
Ost	Andere Gründe ¹	252	87,6	9,4	89,2	84,3	93,3
	Tot ²	252	12,0	7,6	10,9	6,6	15,7
Süd	Gründe ¹	260	93,2	8,6	95,0	90,7	97,8
	Tot ²	260	6,4	6,3	5,0	2,1	9,2

¹Abgang, Hausschlachtung, verunglückt/nicht auffindbar, Verbleib des Tieres unklar, Ausfuhr, Diebstahl, Abgang des Teilbetriebs, Schlachtung; ²Tötung, Verendung, Tod undifferenziert, verendet/nicht identifizierbar

Der mittlere Prozentsatz für Mortalität, d. h. das Risiko zu sterben unabhängig davon, wie lange ein Tier tatsächlich im Bestand war, lag bei 3,7 % (N), 4,2 % (O) und 2,3 % (S) (Tab. CD 12). Die

Mortalitätsrate berücksichtigt die Anwesenheitstage eines Tieres im Untersuchungszeitraum und gibt zusätzliche Informationen über die „Geschwindigkeit“, mit der ein Tier wahrscheinlich stirbt. Z. B. bedeutet eine mittlere Mortalitätsrate von 5,6 pro 100 Kühe und Jahr, dass die Wahrscheinlichkeit für eine Kuh nach einem vollen Jahr ab zu gehen bei 5,6 % liegt.

Die Analyse von Abgangs- und Mortalitätsraten ergab, dass es nicht so ohne weiteres möglich ist, krankheitsbezogene Abgangs- und Mortalitätsgründe zu ermitteln, weil die beiden zugrundeliegenden Datenbanken (HI-Tier und LKV) unterschiedliche Informationen geben. Bei den LKV-Daten gibt es zwar Abgangsgründe, aber es ist zu berücksichtigen, dass es oft mehrere Gründe gibt, warum eine Kuh vorzeitig den Bestand verlässt und der angegebene Grund nicht unbedingt der eigentliche „wahre“ Grund ist. Z.B. verbleiben chronisch euterkrankte Tiere im Bestand, obwohl sie selektiert werden sollten. Werden solche Tiere dann nicht bei der ersten oder zweiten Belegung tragend, verlassen sie den Betrieb. Als Abgangsgrund wird Unfruchtbarkeit angegeben und nicht „euterkrank“. Hierdurch kann es zu einer Unter- oder Überbewertung von Abgangsgründen kommen. Weiterhin gibt es als Abgangsgrund den Punkt „sonstige Gründe“, der bis zu 30 % der Abgangsgründe ausmachen kann, ohne das näher spezifiziert ist, was sich dahinter verbirgt. Außerdem bekommt man aus den LKV-Daten keine Information, wie viele abgegangene Tiere an bestimmten Krankheiten sterben. Die HI-Tier-Datenbank gibt zwar Informationen zur Mortalität, aber es gibt keine krankheitsbezogenen Gründe dazu.

Tabelle CD 12: Mortalität¹ bei den Kühen (Datengrundlage: HI-Tier).

Variable	Region	Anzahl Betriebe	MW	STD	Median	25 %-Quantil	75 %-Quantil	missing
% Mortalität ²	Nord	253	3,7	2,5	3,2	1,9	4,8	0
	Ost	252	4,2	2,2	3,9	2,6	5,4	0
	Süd	260	2,3	2,1	1,8	0,8	3,3	0
Mortalitätsrate ³	Nord	251	5,6	3,9	4,7	3,0	6,9	0
	Ost	236	6,7	3,8	6,3	4,3	8,9	0
	Süd	258	3,7	3,4	2,9	1,2	5,4	0

¹Tötung, Verendung, Tod undifferenziert, verendet/nicht identifizierbar

²Anteil gestorbener/getöteter Tiere an allen Tieren, die im Jahr vor dem Betriebsbesuch auf dem Betrieb waren

³(Anzahl gestorbener/getöteter Tiere/Anzahl an Tiertagen im Zeitraum)*365*100 = Anzahl pro 100 Kühe und Jahr

Handlungsempfehlungen

- Die Bewertung der Tiergesundheit anhand von Krankheitsinzidenzen und die Analyse von Risikofaktoren zur Entwicklung von Präventivmaßnahmen ist nur möglich, wenn eine ausreichend sichere Datengrundlage vorhanden ist. Dies war in vorliegender Untersuchung leider in einem überwiegenden Teil der Betriebe und in Abhängigkeit von der Region nicht der Fall. Sicherlich werden innerbetrieblich, regional und auch überregional systematisch Tiergesundheitsdaten erfasst, dies umfasst aber nur einen relativ kleinen Anteil aller milchkuhhaltenden Betriebe in Deutschland. Für ein deutschlandweites Tiergesundheitsmonitoring ergibt sich daher die Forderung nach der Etablierung einer nationalen Tiergesundheitsdatenbank.
- Auswertung und Darstellung der „sonstigen Abgangsgründe“ in der LKV-Datenbank.
- Harmonisierung der Datenbanken dahingehend, dass Auswertungen zu den Gründen für Mortalität gemacht werden können. Nur so wird es möglich sein, die Bereiche in der Milchkuhhaltung zu identifizieren, die maßgeblich die Lebensdauer von Milchkühen in ihren Beständen beeinflussen.

3.1.1.2 Infektionskrankheiten und Biosicherheitsmaßnahmen (IB)

Für rinderhaltende Betriebe gibt es die „Empfehlungen für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern“ (Anonym 2014) des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft. Diese sollen helfen, das Risiko für das Einschleppen von Infektionskrankheiten in die Bestände, zu reduzieren. Dadurch sollen die Tiergesundheit und der Tierschutz verbessert und der Arzneimitteleinsatz verringert werden. Welche Biosicherheitsmaßnahmen in den Studienbetrieben umgesetzt wurden, in welchen Bereichen hohe Risiken zur Krankheitsverbreitung bestanden und wie häufig Lungenentzündungen, Parasitosen und Paratuberkulose bei Kühen vorkamen, wird in den folgenden Kapiteln ausgeführt. Weitere Infektionskrankheiten werden in den Berichtsabschnitten zu Lahmheit (Kapitel 3.1.1.5) und Eutergesundheit (Kapitel 3.1.1.4) abgehandelt. Die untersuchten Infektionskrankheiten der Kälber (Durchfall und Atemwegserkrankungen) sind unter „Kälber“ aufgeführt. Die Prävalenzen oder Inzidenzen weiterer infektiöser Erkrankungen wurden nicht erhoben.

3.1.1.2.1 Lungenentzündung bei Kühen

Laut der Angaben der TierhalterInnen erkrankten auf den Betrieben im Durchschnitt 0,7 - 2,3 % der Kühe innerhalb der letzten 12 Monate vor dem Bestandsbesuch an einer Lungenentzündung (N: 1,5 %, O: 2,3 %, S: 0,7 %). Der Median lag dabei in der Region Ost bei 0,8 %, in den Regionen Nord und Süd bei 0 % (DTB, Tab. 61).

Auswertungen zu Lungenentzündung bei Kälbern sind im Kapitel 3.1.1.8 zu finden.

3.1.1.2.2 Parasitosen

3.1.1.2.2.1 Ektoparasiten

Ein Befall mit äußeren Parasiten kann zu geringfügigen bis erheblichen Beeinträchtigungen des Tierwohls und der Tiergesundheit führen. Zudem können insbesondere Fliegen auch Erreger übertragen und so weitere gesundheitliche Probleme (wie z. B. Weidekeratitis) verursachen. Mehr als die Hälfte der Betriebe in den Regionen Nord und Ost führten dann auch eine Behandlung gegen Milben, Fliegen, Läuse oder Haarlinge bei den Laktierenden (N: 59,7 %, O: 60,3 %) und Trockenstehern (N: 56,5 %, O: 57,2 %) durch (DTB, Tab. 474). In der Region Süd hingegen war der Anteil deutlich geringer: Hier führte ein Drittel der Betriebe Maßnahmen gegen äußere Parasiten bei den Laktierenden (33,9 %) bzw. den Trockenstehern (33,5 %) durch. Der Unterschied zwischen der Region Nord und der Region Süd könnte mit dem Weidegang zusammenhängen, der in der Region Nord deutlich häufiger vorkam als in der Region Süd (BA IB, Tab. 1). In der Region Ost wiederum könnte die größere Anzahl Tiere pro Herde und einer damit verbundenen größeren Problematik bei einer unkontrollierten Übertragung von Erregern wie Milben oder Läusen ein Grund für den höheren Anteil an behandelnden Betrieben als in der Region Süd sein.

3.1.1.2.2.2 Endoparasiten

Innere Parasiten können zu beträchtlichen Einbußen der Tiergesundheit und der Wirtschaftlichkeit führen. Weltweit zählen Infektionen mit inneren Parasiten zu den bedeutendsten Infektionskrankheiten bei Wiederkäuern. Aufgrund der Epidemiologie der meisten beim Rind vorkommenden inneren Parasiten erfolgt die Infektion im Wesentlichen über frisches Gras entweder

durch Weidegang oder durch Verfütterung von frischem Gras im Stall. Unter gewissen Umständen kann eine Infektion auch über konserviertes Futter stattfinden. Insbesondere die Metazerkarien des großen Leberegels können in bodengetrocknetem Heu mehrere Monate überleben (Enigk u. Hildebrandt 1964).

Zugang zu frischem Gras war am häufigsten in der Region Nord anzutreffen (43,9 % der Betriebe), gefolgt von der Region Süd (30,4 % der Betriebe) und der Region Ost (23,8 % der Betriebe; BA IB, Tab. 1). Die Verfütterung von (bodengetrocknetem) Heu war in der Region Süd am häufigsten (19,6 % der Betriebe), gefolgt von der Region Ost (6,4 % der Betriebe) und der Region Nord (0,8 % der Betriebe). Damit ist potentiell in allen Regionen die Möglichkeit gegeben, dass sich Tiere mit inneren Parasiten infizieren. Um den Herdenstatus zu erfassen, wurden von insgesamt 646 Betrieben (N: n = 200, O: n = 205, S: n = 241) Tankmilchproben auf Antikörper gegen die Parasiten *Dictyocaulus viviparus* (großer Lungenwurm), *Fasciola hepatica* (großer Leberegel) und *Ostertagia ostertagi* (brauner Magenwurm) untersucht. Bei einem Teil der Studienbetriebe (N: n = 72, O: n = 70, S: n = 143) wurden zudem Sammelkotproben sowohl von Kühen als auch von Jungtieren untersucht, um den Befall der Tiere mit *Paramphistomum* spp./*Calicophoron* spp. und *Fasciola hepatica* (Pansen- und Leberegel) zu untersuchen.

Am häufigsten wurden Hinweise auf einen Befall mit dem Magen-Darm-Strongyloiden *Ostertagia ostertagi* in den Tankmilchen gefunden (N: 49,0 %; O: 35,1 %; S: 39,4 %). Bei 17,5 % (n=35) der Betriebe in der Region Nord war der Befall so stark (Optical Density Rate (ODR) $\geq 0,8$), dass hier mit wirtschaftlichen Einbußen zu rechnen ist; in der Region Ost waren hiervon 10,2 % (n=21) und in der Region Süd 7,5 % (n=18) der Betriebe betroffen (BA IB, Tab. 2). In allen Regionen war der Anteil an Tankmilchproben, die positiv auf *Dictyocaulus viviparus* getestet wurden, gering (N: 4,5 %; O: 2,4 %; S: 0,4 %). Dagegen wiesen in den Regionen Nord und insbesondere Süd einige Betriebe geringen, mittleren und sogar starken Befall mit *Fasciola hepatica* auf (N: 16,9 %; O: 1,0 %; S: 24,9 %). Eier dieses Parasiten konnten regionsabhängig in 8,3 - 14,0 % der Sammelkotproben aus untersuchten Betrieben nachgewiesen werden.

In den Betrieben der Regionen Nord und Süd waren sowohl der große Leberegel als auch der braune Magenwurm durchaus verbreitet. Der große Leberegel spielt in der Region Ost hingegen praktisch keine Rolle. Der große Lungenwurm ist in Deutschland insgesamt selten bei Milchkühen.

Am häufigsten wurden Maßnahmen gegen innere Parasiten in der Region Nord ergriffen: Nur 25,7 % der InterviewpartnerInnen gaben an, keine Maßnahmen gegen innere Parasiten bei den Jungtieren durchzuführen (O: 61,1%, S: 81,2 %; BA IB, Tab. 3).

3.1.1.2.2.3 Nachweis von Antikörpern gegen *Dictyocaulus viviparus*, *Fasciola hepatica* und *Ostertagia ostertagi* in Tankmilchproben

Dictyocaulus viviparus

D. viviparus (Großer Lungenwurm) ist ein Weideparasit, der vor allem bei erstsömmerigen Jungtieren erhebliche gesundheitliche Schäden und bei Rindern aller Altersklassen wirtschaftliche Schäden verursachen kann. So konnte eine aktuelle Studie zeigen, dass infizierte Milchkühe um 1,62 kg weniger Milch pro Tag geben als nicht infizierte Tiere (May et al. 2018).

Für die Ergebnisse des Antikörper-Tests in Tankmilchproben auf *D. viviparus* wurde eine ODR mit einem Wert von $\geq 0,41$ als positiv angesehen. Es wird ab diesem Wert ein negativer Einfluss auf die Milchleistung interpretiert (May et al. 2018). In der Region Nord waren 4,5 % der Betriebe betroffen, in der Region Ost 2,4 % und in Süd 0,4 % (BA IB, Tab. 2)

Etwas überraschend konnte zwischen dem Zugang zu frischem Gras und dem Infektionsstatus der Herden kein Zusammenhang hergestellt werden. Dies liegt möglicherweise an der geringen Anzahl positiver Betriebe in allen Regionen, so dass eine statistische Auswertung vorsichtig zu interpretieren ist. Dasselbe gilt für Heufütterung (und -konservierung) sowie für die Silagequalität.

Um den Befall mit *D. viviparus* in betroffenen Herden zu verringern, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Insbesondere zur Therapie bei klinisch erkrankten Tieren sollten Anthelminthika eingesetzt werden. Zur Vorbeugung der Dictyocaulose ist ein Impfstoff verfügbar, der in anderen EU Ländern (z. B. Irland) vertrieben wird. Auch mittels Weidemanagement (zeitliche Begrenzung der Weidesaison, Reihenfolge der Beweidung durch adulte Tiere und Jungtiere) kann der Infektionsdruck reduziert werden. Die Weiden sollten vor Austrieb zur Heu- oder Silagegewinnung dienen, da die Verarbeitung die Parasitenlarven abtötet und auf der Weide selbst dann weniger infektiöse Stadien aufgenommen werden.

Fasciola hepatica

Der große Leberegel verursacht in der Regel eine chronische Erkrankung, die meist klinisch inapparent verläuft. Chronischer Durchfall, Abmagerung oder struppiges Fell sind zwar beschrieben, wirtschaftlich bedeutsamer sind aber die für die TierhalterInnen infolge der Chronizität kaum sichtbaren Einbußen bei Milch- und Reproduktionsleistung (Schweizer et al. 2005). Die Infektion erfolgt über einen Zwischenwirt, die Zwergschlamm Schnecke (*Galba truncatula*). Diese benötigt schlammige Habitate wie langsam fließende Bäche, Quellwasser oder Moore. Tiere, die auf Flächen mit derartigen Habitaten weiden oder Futter von derartigen Flächen erhalten (Gras, bodengetrocknetes Heu), haben ein hohes Risiko, sich mit *F. hepatica* (und dem Pansenegel *Calicophoron daubneyi*) zu infizieren (Schweizer et al. 2007, Wenzel et al. 2019).

Die Tankmilchproben wurden für *F. hepatica* nach der deutschen Version der Benutzeranleitung, also entsprechend der Zulassung des Tests durch das FLI, ausgewertet. Die meisten Herden mit einem starken Befall fanden sich in der Region Süd (17,4 %). In Nord waren es 11,4 %, in Ost dagegen nur 0,5 % (BA IB, Tab. 2). In den meisten Betrieben mit einer positiven Tankmilchuntersuchung weist das Ergebnis auf einen starken Befall hin, was erwarten lässt, dass betroffene Betriebe meist deutliche wirtschaftliche Einbußen durch den Befall mit dem großen Leberegel erfahren (Mezo et al. 2011).

Verglichen mit früheren Studien (Kuerpick et al. 2013) scheint die Prävalenz des Leberegelbefalls bei Milchkühen in Deutschland etwas rückläufig zu sein. Allerdings muss bedacht werden, dass es starke regionale Schwankungen gibt und die Sommermonate der Jahre 2018 und 2019, in welchen die Tankmilchproben im Rahmen des PraeRi Projekts genommen wurden, überdurchschnittlich heiß und trocken waren.

Erwartungsgemäß wurde in Betrieben der Regionen Nord und Süd mit positivem Tankmilchergebnis deutlich häufiger Frischgras gefüttert oder den Tieren Weidegang gewährt als in Betrieben mit negativem Tankmilchergebnis (BA IB, Tab. 4). Anders als in den Regionen Nord und Ost wird den Tieren in Region Süd in 19,6 % (n=51) der Betriebe bodengetrocknetes Heu angeboten. In dieser Region war auffällig, dass Betriebe mit hoher *F.-hepatica*-Belastung häufiger bodengetrocknetes Heu (43,9 %, n=18) anboten als Betriebe, die *F.-hepatica*-frei (11,2 %, n=20) waren. Generell gilt Silage als „sicheres“ Futtermittel bezüglich der Übertragung von Parasiten (Enigk et al. 1964). Da aber unerwartet häufig Silagen von minderer Qualität oder sogar verdorbene Silagen vorkamen, wurde ein möglicher Zusammenhang mit dem Vorkommen von *F. hepatica* untersucht. Hier zeigte sich, dass es keine Unterschiede zwischen stark positiven und *F.-hepatica*-freien Betrieben hinsichtlich des Vorkommens von Silagen minderer Qualität (Anteil Betriebe mit mind. einer verdorbenen Silage; Kapitel. 2.12.1) gab (N: 56,5% vs. 50,3 %; O: 0,0 % vs. 30,0 %; S: 40,5 % vs. 38,7 %).

Zur Therapie der Fasciolose steht grundsätzlich eine Reihe von Wirkstoffen zur Verfügung. Da einerseits alle für Milchkühe zugelassenen Medikamente eine Wartezeit für Milch aufweisen und andererseits nicht immer die Milchkühe betroffen sind (z. B. Habitats nur auf den Jungtierweiden), sollte der Medikamenteneinsatz möglichst reduziert und die medikamentöse Bekämpfung durch weitere Maßnahmen ergänzt werden. Besonders empfehlenswert ist eine gezielte, auf die Weidesituation angepasste Bekämpfung (BA IB, Abb. 1). Bei korrekter Durchführung hat diese eine signifikante Verringerung der Prävalenz innerhalb einer Herde zur Folge (Knubben-Schweizer et al. 2010). Betriebe mit *Fasciola*-positivem Tankmilchergebnis in der Region Süd ergriffen häufiger Maßnahmen bei ihren Tieren (Kälber und Jungtiere: 76,3 %, n=45; Laktierende und Trockensteher: 39 %, n=23) gegen innere Parasiten als Betriebe mit negativem Tankmilchergebnis (Kälber und Jungtiere: 23,2 %, n=42; Laktierende und Trockensteher: 13,3 %, n=24). In der Region Nord war ein entsprechender Trend bei den Kälbern und Jungtieren ebenfalls sichtbar, allerdings führten auch viele Betriebe mit negativem Tankmilchergebnis Maßnahmen gegen innere Parasiten bei ihren Tieren durch. Der deutliche Unterschied (keine Maßnahmen gegen innere Parasiten bei Kälbern und Jungtieren in *Fasciola*-negativen Betrieben: N: 24,4 %, S: 57,7 %; keine Maßnahmen gegen innere Parasiten bei Laktierenden und Trockenstehern in *Fasciola*-negativen Betrieben: N: 41,8 %, S: 65,2 %) könnte mit vermehrter Diagnostik z. B. durch den Tiergesundheitsdienst Bayern e. V. zu erklären sein, die dazu führt, dass Betriebe im Süden mehr als in anderen Regionen in Abhängigkeit vom Befund behandeln.

In der Region Nord scheint mit steigender Befallsintensität der Herde ein Trend zu Einbußen der Milchleistung sichtbar zu werden (BA IB, Abb. 2). Hier muss aber die geringe Anzahl Betriebe mit geringer (n=6) und mittlerer (n=5) *F. hepatica* Belastung in dieser Region berücksichtigt werden, so dass dadurch hier kein Zusammenhang abgeleitet werden kann. In der Region Süd war dies auch weniger ausgeprägt. Auch beim Ernährungszustand schien in den Betrieben der Region Nord der Anteil kachektischer Tiere mit steigender Befallsintensität der Herde zuzunehmen, was ebenfalls aufgrund der geringen Fallzahlen und der damit verbundenen Unsicherheit bzgl. einer Verallgemeinerung hier nicht vertiefend diskutiert werden soll (BA IB, Abb. 3). Dies war ebenfalls in der Region Süd deutlich weniger ausgeprägt.

Bezüglich weiterer Erkrankungen (z. B. Mastitis, Lahmheit) und der Befallsintensität der Herde konnten keine Assoziationen festgestellt werden. Auch Haltungsfaktoren schienen keinen Einfluss auf die Befallsintensität der Herde zu haben.

Ostertagia ostertagi

Der braune Magenwurm ist der wichtigste Erreger der parasitären Gastroenteritis. Typischerweise erkranken erstsömmerige Jungtiere während der Weidesaison (Sommerostertagiose). Der braune Magenwurm verursacht eine Entzündung des Labmagens, die Proteinverlust, Durchfall und Abmagerung des betroffenen Tieres zur Folge haben kann. Grundsätzlich können sich Tiere aller Altersgruppen bei Zugang zu frischem Gras infizieren. Da sich gegen *O. ostertagi* eine weitgehend schützende Immunität aufbaut, erkranken ältere Tiere in der Regel nicht mehr klinisch.

In den Tankmilchproben wurde eine ODR von $\geq 0,8$ als positiv mit wirtschaftlichen Einbußen und eine ODR $\leq 0,5$ als negativ gewertet. Zwischen 0,5 und 0,8 wurde das Ergebnis als positiv mit negativem Ergebnis auf die Milchleistung gewertet.

In der Region Nord waren 49,0 % der Betriebe positiv, in der Region Ost 35,1 % und in der Region Süd 39,4 % (BA IB, Tab. 2). Diese Häufigkeit ist in Übereinstimmung mit der Literatur, welche besagt, dass es sich um die häufigste Weideparasitose bei Wiederkäuern weltweit handelt (Schlemmer et al., 2015). Erwartungsgemäß hatten die Tiere in Betrieben mit positivem Tankmilchergebnis in allen Regionen

häufiger Weidegang oder wurden mit Frischgras gefüttert als Betriebe, die negativ getestet wurden (BA IB, Tab. 5). In den Regionen Ost und Süd konnte Heufütterung ebenfalls als Risikofaktor eruiert werden (BA IB, Tab. 6). Dies ist vor dem Hintergrund, dass Heu bezüglich des Infektionsrisikos für gastrointestinale Nematoden eher als gering eingestuft wird, etwas überraschend.

Zur Therapie der Ostertagiose steht grundsätzlich eine Reihe von Wirkstoffen zur Verfügung. Allerdings gibt es eine Zunahme von Resistenzen gastrointestinaler Nematoden gegen alle verfügbaren Wirkstoffe, weshalb ein reduzierter Einsatz von Antiparasitika zur Sicherung einer mittel- und langfristigen Nutzbarkeit der verfügbaren Mittel von hoher Bedeutung ist (Knubben-Schweizer und Pfister 2017).

Betriebe mit *Ostertagia*-positivem Tankmilchergebnis ergriffen in den Regionen Nord und Süd deutlich häufiger bei ihren Jungtieren Maßnahmen gegen innere Parasiten (N: 86,7 %, n=85; S: 56,8 %, n=54) verglichen mit Betrieben mit negativem Tankmilchergebnis (N: 57,8 %, n=59; S: 21,2 %, n=31). In der Region Süd war ein Zusammenhang zwischen Tankmilchergebnis und Maßnahmen bei den Kühen (Trockensteher und Laktierende; positiv getestete Betriebe mit Maßnahmen: 30,5 %, n=29; negativ getestete Betriebe mit Maßnahmen: 12,3 %, n=18) ebenfalls sichtbar.

In allen Regionen war mit steigender Befallsintensität der Herde ein Trend zu reduzierter Milchleistung sichtbar (BA IB, Abb. 4).

Bezüglich weiterer Erkrankungen (z. B. Lungenentzündungen, Mastitiden) und Infektionsstatus der Herde konnten keine Korrelationen festgestellt werden. Auch Haltungsfaktoren schienen keinen Einfluss auf die Befallsintensität der Herde zu haben.

3.1.1.2.2.4 Kotuntersuchungen auf Trematoden (*Paramphistomum* spp., *Fasciola hepatica*)

Auf *F. hepatica* wurde schon im vorherigen Abschnitt eingegangen. Der in Deutschland am häufigsten vorkommende Pansenegel *Calicophoron daubneyi* benötigt, wie der große Leberegel die Zwergschlamm Schnecke als Zwischenwirt. Klinisch bedeutsam ist die Anheftung der Jungegel im Dünndarm, was zu einer hochgradigen katarrhalischen Enteritis führen kann. Meist sind Jungtiere unter zwei Jahren betroffen. Klinische Symptome sind reduzierte Futtermittelaufnahme, reduzierter Allgemeinzustand, Durchfall und Ödeme. Auch Todesfälle sind beschrieben (Wenzel et al. 2019).

Pansenegel wurden in der Region Nord mit 8,4 % häufiger als in den anderen Regionen nachgewiesen (O und S: 2,8 %). Bei 14,0 % der teilnehmenden Betriebe aus der Region Süd konnten Eier des großen Leberegels in Kotproben nachgewiesen werden (N: 8,4 % O: 5,7 %). Es wurde nur bei sehr wenigen Betrieben eine Mischinfektion mit beiden Parasitenarten nachgewiesen (BA IB, Tab. 2). Dass die Prävalenz des großen Leberegels aufgrund der Kotuntersuchungen in den Regionen Nord und Süd etwas geringer erscheint als mittels Tankmilchuntersuchung, liegt an der unterschiedlichen Methodik (Einachweis versus Antikörpernachweis). Für die Region Ost ist die Ursache für den deutlichen Unterschied zwischen den beiden Prävalenzen momentan unklar.

Es gibt deutliche Hinweise für eine Zunahme des Pansenegels in Deutschland. In der Region Nord konnte er in fast jedem 10. Betrieb bereits nachgewiesen werden.

Zurzeit steht in Deutschland kein zugelassenes Mittel für die Bekämpfung des Pansenegels zur Verfügung. Der gegen den großen Leberegel zugelassene Wirkstoff Oxyclozanid kann gegen Pansenegel eingesetzt werden. Es ist jedoch ratsam, das Risiko einer Infektion durch eine betriebsindividuelle Bekämpfungsstrategie – analog zur Bekämpfung des großen Leberegels – möglichst zu minimieren (Wenzel et al. 2019).

Grundsätzlich ist zum Pansenegel zu sagen, dass es sich um einen Parasiten handelt, der in Deutschland bei Rindern offensichtlich zunehmend häufig vorkommt. Über die klinischen und die wirtschaftlichen

Folgen ist noch wenig bekannt. Da der am häufigsten vorkommende Pansenebel, *C. daubnyi*, denselben Zwischenwirt nutzt wie der große Leberegel, müssen gerade Betriebe mit einem bekannten Leberegelproblem beim Zukauf von Tieren darauf achten, keinen Pansenebelbefall in die Herde einzuschleppen.

3.1.1.2.2.5 Zusammenfassung Parasitosen

Die Prävalenz aller untersuchten Parasiten war in der Region Ost niedriger als in den Regionen Nord und Süd. Dies hängt wesentlich mit dem fehlenden Zugang zu Grünfutter zusammen.

Nichtsdestotrotz sind nicht nur die seit langem bekannten Parasiten *Fasciola hepatica* und *Ostertagia ostertagi* verbreitet in der deutschen Rinderpopulation, sondern auch der noch nicht so lange bekannte Pansenebel *Calicophoron daubneyi*. *Dictyocaulus viviparus* hingegen, einer der am stärksten pathogenen Endoparasiten beim Rind, ist zum Glück selten in Deutschland.

Bezüglich der Trematoden und des großen Lungenwurms müssen Betriebe Maßnahmen ergreifen, um ein Einschleppen zu verhindern oder im Falle eines bestehenden Bestandsproblems eine betriebsindividuelle Bekämpfungsstrategie entwickeln. Sollte sich die Weidehaltung in der Milchkuhhaltung in Zukunft durchsetzen, muss diese Maßnahme mit einer auf die Vermeidung von Parasitosen ausgerichteten Beweidungsstrategie/Bekämpfungsstrategie verbunden werden.

Bezüglich des braunen Magenwurms müssen vor allem die erstsömmerigen Jungtiere vor Erkrankung geschützt werden. Dies wird immer auch mit anthelminthischen Behandlungen verbunden sein. Vor dem Hintergrund zunehmender Anthelminthikaresistenzen bei gastrointestinalen Nematoden müssen Antiparasitika jedoch reduziert und gezielt bei den Tieren eingesetzt werden, die die Behandlung benötigen. Dies erfordert wiederum betriebsindividuelle Strategien (Charlier et al. 2014). Ein möglicher Ansatz um der Resistenzentwicklung entgegenzuwirken, könnte mehr Diagnostik und daraus abgeleitet eine gezielte Behandlung von Einzeltieren oder Tiergruppen sein, die eine Behandlung benötigen. Die Schaffung einer entsprechenden Infrastruktur zur einfachen und möglichst kostengünstigen Untersuchung von Proben (wie in der Region Süd offensichtlich bereits vorhanden) könnte hier einen positiven Effekt haben.

3.1.1.2.3 Paratuberkuloseprävalenz auf Betriebsebene

Die Untersuchung auf Paratuberkulose war nicht Teil des PraeRi-Projektes und wurde erst nach dem Start der Erhebungsphase zusätzlich geplant und aufgenommen. Da dieses zusätzliche Projekt in PraeRi-Betrieben durchgeführt wurde, sollen im Folgenden kurz die wichtigsten Ergebnisse dargestellt werden.

Das Probenmaterial für die Untersuchungen auf den Erreger der Paratuberkulose wurden in Abteilen mit laktierenden Kühen gewonnen. Pro Betrieb wurde dabei eine Sockentupferprobe genommen, wobei der Weg einer frischmelkenden Kuh zum Melkstand abgegangen wurde. In Beständen mit Anbindehaltung wurde die Sockentupferprobe hinter den Kühen im Bereich der Kotstufe entnommen. Des Weiteren wurde von dem Betrieb eine Gülleprobe entnommen, alternativ wurde diese durch eine Sammelkotprobe ersetzt. Ein Betrieb galt als positiv in Bezug auf die Paratuberkulose, wenn mindestens eine der gewonnenen Proben ein positives Ergebnis lieferte.

In Region Nord liegen von insgesamt 183 Betrieben Probenergebnisse vor, während es in Region Ost 170 Betriebe und in Region Süd 105 Betriebe sind. In der Region Nord waren 12,0 % (n=22) der Betriebe MAP-positiv, während in Region Ost 40,0 % (n=68) und in Region Süd 3,8 % (n=4) der Betriebe MAP-positiv waren.

3.1.1.2.4 Impfungen gegen Infektionskrankheiten

Die TierhalterInnen wurden gefragt, gegen welche Krankheiten sie in den letzten 12 Monaten Impfungen eingesetzt haben. In allen drei Regionen wurden Impfungen gegen Kälberkrankheiten wie Mutterschutzimpfungen gegen Kälberdurchfall (N: 21,7 %, O: 45,6 %, S: 24,2 %), Impfungen gegen Trichophytie (N: 10,3 %, O: 44,8 %, S: 11,5 %) und Impfungen gegen Enzootische Bronchopneumonie (Kälbergrippe; N: 32,8 %, O: 39,7 %, S: 20,4 %) am häufigsten eingesetzt (Details dazu im Berichtsteil zu Kälbern und Jungtieren unter Kapitel 3.1.1.8.1.8 Weitere Managementfaktoren). Die regionalen Unterschiede könnten durch regionale Krankheitsprävalenzen oder - je nach Bundesland – durch unterschiedliche finanzielle Zuschüsse zu Impfungen beeinflusst worden sein.

In der Region Ost impfen drei Viertel der befragten Betriebe gegen mindestens eine Erkrankung bzw. einen Krankheitskomplex. In der Region Nord impfen ca. 60 %, in der Region Süd weniger als die Hälfte der befragten Betriebe (BA IB, Tab. 7).

In der Region Ost impften drei Viertel der befragten Betriebe gegen mindestens eine Erkrankung oder einen Krankheitskomplex. In der Region Nord impften ca. 60 %, in der Region Süd weniger als die Hälfte der befragten Betriebe (BA IB, Tab. 7).

Impfungen speziell bei Kühen (z. B. Mastitis) wurden weitaus seltener eingesetzt als Impfungen bei Kälbern. Impfungen gegen Bovine Virus Diarrhöe (BVD) und die Dermatomykose Trichophytie wurden auch z. T. bei adulten Tieren eingesetzt. Im Studienzeitraum wurden keine flächendeckenden Impfungen gegen die Blauzungenerkrankung durchgeführt. Gegen Clostridien wurde in den Regionen Nord und Ost in 5,9 % bzw. 6 % der Betriebe geimpft, in der Region Süd nur in 1,9 % der Betriebe. In der Region Ost wurden außerdem in je 4,4 % der Betriebe gegen Salmonellen und „Mastitis“ geimpft. Die Wirkung von Impfungen ist im Rahmen der vorliegenden Studie nicht auswertbar.

3.1.1.2.5 Betriebliches Management zur Biosicherheit

Das Tiergesundheitsgesetz bestimmt in §3, dass TierhalterInnen zur Vorbeugung von Tierseuchen und zu deren Bekämpfung dafür Sorge zu tragen haben, dass Tierseuchen weder in ihren Bestand eingeschleppt noch aus ihrem Bestand ausgeschleppt werden. Maßnahmen zur Biosicherheit können in der vorliegenden Studie im Wesentlichen in zwei Kategorien eingeteilt werden. Zum einen gibt es Maßnahmen, die den Eintrag von Krankheitserregern von außen in einen Betrieb verhindern sollen (hier externe Biosicherheit genannt). Maßnahmen hingegen, die vor allem die Erregerverbreitung im Betrieb einschränken sollen, werden als interne Biosicherheitsmaßnahmen aufgeführt. Werden in beiden Bereichen die empfohlenen Maßnahmen umgesetzt, kann die Wahrscheinlichkeit einer Ein- oder Verschleppung von Infektionskrankheiten, die unter das Tierseuchengesetz fallen, deutlich reduziert werden. Auch andere Infektionskrankheiten könnten auf diese Weise erfolgreich eingedämmt werden.

3.1.1.2.5.1 Externe Biosicherheit (Verringerung des Infektionseintrags von außen)

In der Regel findet ein Erreger seinen Weg in einen Betrieb über verschiedene Vektoren wie Tiere, Personen, Gerätschaften oder Futter und Wasser. Daher sollte jeder Kontakt von vorneherein auf ein Minimum beschränkt werden, um das Risiko des Eintrags neuer Erreger in einen Bestand zu senken. Ein besonders hohes Risiko besteht dann, wenn Maßnahmen wie Reinigung, Desinfektion, Quarantäne und Zugangsbeschränkungen nicht oder nur ungenügend durchgeführt werden.

Zugangsbeschränkungen

In den Regionen Nord und Süd hatten jeweils weniger als 5 % der Betriebe eine durchgängige Umzäunung ihrer Standorte (DTB, Tab. 240). Der überwiegende Teil der Betriebe in diesen Regionen konnte also nicht verhindern, dass Personen oder frei laufende Tiere (wie zum Bsp.: Wild) auf das Betriebsgelände vordringen. Dagegen war eine durchgängige Einzäunung in der Region Ost bei fast der Hälfte der Betriebe vorhanden. Von den 54 in dieser Region besuchten Betrieben mit weniger als 120 Kühen hatten immer noch 37,0 % eine durchgängige Umzäunung, so dass hier tatsächlich ein regionaler Unterschied vorhanden ist, und das Vorhandensein einer Zaunanlage nicht mit der Betriebsgröße zu erklären ist. Die nach Cross-Compliance-Vorschriften nötigen Warnschilder (z. B. „Achtung wertvoller Tierbestand Zutritt für Unbefugte verboten“) fehlten bei knapp einem Viertel der Betriebe in den Regionen Ost und Süd, in Nord nur bei 14,6 % (DTB, Tab. 241).

Eintrag über Tiere

Kontakt zu anderen Weidetieren: Ein Drittel der Betriebe in der Region Nord (31,6 %) gab an, dass die Kühe Kontakt zu anderen Weidetieren haben können. In den Regionen Ost und Süd war dies bei weniger als einem Viertel der Betriebe der Fall (DTB, Tab. 243). In den Betrieben der Region Nord wurde Rindern häufiger als in den Regionen Ost und Süd (BA IB, Tab. 1) Weidegang gewährt, so dass hier das Risiko für einen externen Kontakt durch Tiere auf der Weide höher war.

Zukauf von Tieren : Weniger als die Hälfte der besuchten Betriebe in den einzelnen Regionen kauften in den letzten 12 Monaten Rinder zu (N: 45,8 %, O: 40,9 %, S: 30,4 %; DTB, Tab. 257). Zum überwiegenden Teil stammten die zugekauften Tiere aus Deutschland (DTB, Tab. 258). Die TierhalterInnen der drei Regionen bezogen ihre Tiere von verschiedenen Quellen (DTB, Tab. 259). In allen Regionen überwog der Zukauf von anderen TierhalterInnen. In Nord und Ost wurden zusätzlich oft Tiere von TierhändlerInnen bezogen, in Süd vermehrt auf Tierauktionen gekauft.

Status, Untersuchung und Quarantäne von Tieren, die in den Betrieb kommen: Unabhängig davon, ob in den letzten 12 Monaten Tiere zugekauft wurden, gaben die TierhalterInnen an, auf welche Krankheiten sie generell beim Zukauf von Rindern achteten (DTB, Tab. 260). Von 116 Betrieben der Region Nord, die Tiere zukaufen, achteten 20,7 % nicht auf den Status des Herkunftsbetriebs. In der Region Ost waren es 9,7 % von 103 Betrieben, in der Region Süd 29,1 % von 79 Betrieben. Wurde auf den Status des Herkunftsbetriebs geachtet, wurden am häufigsten BVD (N: 50,9 %; O: 76,7 %; S: 55,7 %) und IBR (N: 62,1 %; O: 69,9 %; S: 62,0 %) genannt. Für Paratuberkulose waren BetriebsleiterInnen insbesondere in der Region Ost recht sensibel, wohingegen diese Infektionskrankheit in der Region Süd noch kaum als Risiko für die Tiergesundheit wahrgenommen wurde (N: 29,3 %; O: 52,4 %, S: 7,6 %). Dies passt auch zu der geringeren Prävalenz positiver Betriebe in der Region Süd, die in der Untersuchung zur Verbreitung der Paratuberkulose ermittelt wurde.

Neuzugänge wurden in der Region Ost in mehr als einem Viertel der Betriebe immer oder manchmal einem Tierarzt/einer Tierärztin vorgestellt (DTB, Tab. 261). In den anderen Regionen wurde dies deutlich seltener veranlasst (N: 12,9 %; S: 3,8 %). Es wurden in 27,3 % der Betriebe der Region Nord Tiere aus dem Bestand verbracht und wieder zurückgebracht, z. B. wegen einer ausgelagerten Jungtieraufzucht oder wegen Ausstellungen oder eines Klinikaufenthalts (DTB, Tab. 262). In den Regionen Ost und Süd waren es 38,1 % und 40,4 %. Während die Hälfte dieser Betriebe mit Verbringungen aus der Region Süd die Tiere danach quarantänisierte, war dies in den Regionen Nord und Ost viel seltener der Fall (N: 23,9 %; O: 27,2 %).

Viele BetriebsleiterInnen trafen Vorkehrungen gegen die Einschleppung von Infektionen in ihre Betriebe. Regional unterschiedlich beachteten dennoch 10 – 30 % der Betriebe den Infektionsstatus des Herkunftsbetriebs bei Zukauf von Tieren nicht.

Schadnagerbekämpfung: Ratten und Mäuse sind ein Risiko in Bezug auf den Eintrag verschiedenster Krankheiten. Etwa ein Drittel der Schadnager trägt *Cryptosporidium parvum* – Oozysten, und ein einziges Stück Kot dieser Tiere reicht für eine Infektion eines Kalbes aus (Quy et al. 1999, Torres et al. 2000). Auch Salmonellen können durch Mäuse und Ratten übertragen werden. Innerhalb des Betriebs können die Tiere Erreger von einer Tiergruppe zur anderen tragen, so dass auch eine Verbreitungskontrolle innerhalb des Bestandes erschwert wird. In den meisten Betrieben in den Regionen Nord und Ost wurden Ratten und Mäuse bekämpft, entweder selbst (N: 71,5 %; O: 72,6 %) oder durch DienstleisterInnen (N: 18,6 %; O: 14,3 %; DTB, Tab. 256). In der Region Süd führten dagegen mehr als ein Drittel der Betriebe keine Bekämpfung von Schadnagern durch, dienstleistende Unternehmen wurden so gut wie nie eingesetzt. Vor allem kleine Betriebe mit weniger als 60 Kühen hatten in den Regionen Ost und Süd kein Konzept zur Schadnagerbekämpfung (BA IB, Tab. 8). Entsprechend den Hygieneleitlinien wird für Betriebe jeder Größe empfohlen, Futtermittel sauber und trocken zu lagern und vor Schadnagern zu schützen.

Eintrag über Personen

Betriebsangehörige Personen: Bei mehr als der Hälfte der Betriebe in den Regionen Nord und Ost hatte mindestens eine Person, die auf dem Betrieb arbeitete, beruflichen oder privaten Kontakt zu anderen Betrieben mit Klautierhaltung (Schweine, Schafe, Ziegen, Rinder; DTB, Tab. 246). Dies traf auf weniger als ein Drittel der Betriebe in der Region Süd zu. Betrachtet man die Antworten in Bezug auf die Betriebsgröße, kann man in den Regionen Nord und Ost einen deutlichen Unterschied zwischen Betrieben mit weniger als 120 Kühen und größeren Betrieben sehen (BA IB, Tab. 9). In mehr als 60 % der Betriebe mit mehr als 120 Kühen arbeiteten MitarbeiterInnen noch auf anderen Betrieben. Bei kleineren Betrieben sank dieser Anteil deutlich ab. Dies kann dadurch bedingt sein, dass in Betrieben mit unter 120 Kühen vorrangig Familienangehörige arbeiteten, während in größeren Betrieben Personal angestellt wurde, welches auch in anderen Betrieben tätig war. In der Region Süd wurden nur drei Betriebe mit mehr als 120 Kühen befragt, daher ist hier die Aussage stratifiziert nach der Betriebsgröße nicht aussagekräftig.

Externe Personen: Eine Darstellung, welche Personen auf die Betriebe kamen und direkten Kontakt zu Tieren hatten, findet sich im DTB, Tab. 247 und 248. Nach dem Tierarzt/der Tierärztin wurden am häufigsten der/die BesamerIn und der/die KlauenpflegerIn benannt. Auch KundInnen, Feriengäste oder privater Besuch sowie MilchkontrolleurInnen hatten häufig Kontakt zu Tieren, seltener waren Kontakte mit BeraterInnen und ViehhändlerInnen.

Auch bei großer Sorgfalt ist es möglich, dass DienstleisterInnen mit ihrer Kleidung Erreger in den Betrieb einbringen, vor allem, wenn sie davor Kontakt zu anderen tierhaltenden Betrieben hatten. In der Region Süd wurden in 91,5 % der Betriebe DienstleisterInnen wie dem Tierarzt/der Tierärztin oder dem Besamer/der Besamerin keine betriebseigene Kleidung zur Verfügung gestellt (DTB, Tab. 249). In der Region Nord waren es 74,3 %, und auch in der Region Ost betraten DienstleisterInnen mehr als die Hälfte der Betriebe in persönlicher Kleidung (52,8 %). Am höchsten war der Anteil Betriebe, die ausschließlich mit betriebseigener Kleidung betreten wurden, mit 34,8 % in der Region Ost und betraf Betriebe mit mehr als 120 Kühen (BA IB, Tab. 10). Die Angabe „unterschiedlich“ lag in den Regionen zwischen 4,2 % und 15,5 % und deutet darauf hin, dass nicht allein das Angebot an betriebseigener Kleidung die Nutzung beeinflusste. TierärztInnen und BesamerInnen besuchten häufig sehr viele Betriebe innerhalb eines Tages ohne Wechsel der Schutzkleidung. Ihnen sollten in jedem Betrieb

eigene Stiefel und eigene Schutzkleidung (Overalls, oder zumindest ein Kittel und eine Schürze) zur Verfügung gestellt werden, wobei diese Möglichkeit dann auch genutzt werden muss. Obwohl die Empfehlung, betriebseigene Kleidung zur Verfügung zu stellen, schon länger bekannt und in der Schweinehaltung auch schon viele Jahre umgesetzt wird, zeigt die vorliegende Studie, dass sie im Rinderbereich noch zu selten Eingang gefunden hat. Dabei wäre der Investitionsaufwand für jeden einzelnen Betrieb gering und der zusätzliche Zeitaufwand der DienstleisterInnen wäre begrenzt, da die aufwändige sehr genaue Reinigung nach jedem Betrieb auf eine übliche Reinigung reduziert werden könnte (Boelhauve u. Mergenthaler 2017).

Regional unterschiedlich wurden externen Personen, die den Betrieb betraten, nur in 10 – 50 % der Betriebe betriebseigene Kleidung zur Verfügung gestellt.

Wenn Tiere durch DienstleisterInnen behandelt werden, sollten sie separiert werden. In der Folge haben dann z. B. der Tierarzt/die Tierärztin oder der/die BesamerIn bei der Durchquerung des Stalls nur mit wenigen Tieren Berührungskontakt. In der Region Süd wurde bei 61,9 % der Betriebe keine Separation durchgeführt, in den Regionen Nord und Ost zu 43,9 % bzw. 44,4 % (DTB, Tab. 250). Der Unterschied lässt sich unter anderem mit dem häufigeren Vorkommen von Anbindehaltungsbetrieben in der Region Süd erklären, da auf diesen wenig Möglichkeiten zur Separation bestanden und gerade bei der Einzeltierbehandlung von Kühen meistens auch nicht notwendig waren.

Eintrag über Gerätschaften

Betriebsfremde Fahrzeuge: In der Region Ost fuhren betriebsfremde Fahrzeuge (z. B. Milchsammelwagen, BesamerIn, Tierarzt/Tierärztin, AbdeckerIn, Kundenfahrzeuge) in mehr als einem Viertel der Betriebe durch Bereiche des Tierverkehrs und damit häufiger als in den Regionen Nord und Süd (DTB, Tab. 251). Ob auf den Betrieben Schleusen zur Desinfektion der Reifen vorhanden waren, wurde nicht erfragt. Die Definition von Bereichen des Tierverkehrs kann bei den TierhalterInnen sehr unterschiedlich ausgelegt worden sein.

Teilen von Gerätschaften mit anderen Betrieben: Gerätschaften oder Fahrzeuge, die im Tierbereich eingesetzt wurden (z. B. Tiertransporter oder Klauenstand), wurden unterschiedlich oft mit anderen Betrieben geteilt (DTB, Tab. 255). In der Region Süd teilten mehr als ein Drittel der Betriebe Geräte mit anderen Betrieben (O: 10,7 %; N: 17,8 %). Bei den Betrieben mit weniger als 60 Kühen waren es sogar 39,7 %, bei 60-119 Kühen nur noch 20,7 % (vergleichbar mit den Betrieben der Größenordnung in der Region Nord; BA IB, Tab. 11). In den Regionen Nord und Ost lag der Anteil bei den kleinen Betrieben (unter 60 Kühe) jedoch deutlich niedriger. Zur Reinigung der Gerätschaften beim Austausch zwischen den Betrieben wurden keine Angaben erfragt, hier würden weiterführende Informationen zu einer besseren Einschätzung der Gefährdung führen können.

Eintrag durch Wasser

Eigene Brunnen werden in der Tierhaltung sehr gerne genutzt, da sich die benötigten Wassermengen für Tränke, Reinigung und Futtermittelanbau sehr schnell aufsummieren. Die Nutzung von Brunnenwasser als Tränkewasser ist mit dem Risiko verbunden, dass die Qualität geringer ist als die von städtischem Trinkwasser. Die Qualität von Tränkewasser darf von den an Trinkwasser gestellten Anforderungen abweichen; sie muss jedoch regelmäßig überprüft werden und die Anforderungen für Tränkewasser erfüllen (Kamphues et al. 2007). In den Regionen Nord und Ost war die Tränke mit Brunnenwasser für alle oder zumindest einen Teil der Tiere üblich. In der Region Süd wurde in mehr als der Hälfte der Betriebe Leitungswasser verwendet (N: 26,9 %; O: 17,5 %; S: 56,2 %).

3.1.1.2.5.2 Interne Biosicherheit (Verringerung der Verschleppung innerhalb eines Betriebs)

Lagerung von Tierkadavern

Zur hygienischen Lagerung von Tierkadavern und um nach §10 Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz einen unbefugten Kontakt von Menschen und Tieren zu vermeiden, sollten diese bis zur Abholung durch die Tierkörperbeseitigungsanstalt an einem extra dafür vorgesehenen, sickergeschützten, abdeckbaren Platz gelagert werden. Durch einen solchen Kadaverlagerplatz kann ein Eintrag von Bakterien durch Regenwasser oder mit der Gülle auf Felder und Wiesen bestmöglich verhindert werden. Unsachgemäße Lagerung (z. B. am „Misthaufen“ oder am unbefestigten Wegesrand) führt möglicherweise zu einer Verbreitung der Erreger in Nahrungs-/Futtermitteln oder Wasser. Drei Viertel der befragten Betriebe der Region Ost gaben an, über einen solchen Lagerplatz zu verfügen (DTB, Tab. 242). Betriebe mit mehr als 120 Kühen bejahten dies sogar zu 86,9 % (BA IB, Tab. 12). In der Region Nord hatten zwischen 43,5 % und 55,7 % der Betriebe aller Größenklassen eine vorgeschriebene Lagermöglichkeit, in der Region Süd insgesamt nur 11,2 % aller Betriebe, was vermutlich mit den deutlich kleineren Betriebsgrößen dieser Region zusammenhing (DTB, Tab. 242).

Separation von kranken Tieren

In der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung wird unter §4 Satz 1 bestimmt, dass, soweit erforderlich, unverzüglich Maßnahmen für die Absonderung kranker Tiere in geeigneten Haltungseinrichtungen mit trockener und weicher Einstreu oder Unterlage ergriffen werden müssen. Dafür muss folglich ein geeigneter Platz vorhanden sein. In der Anbindehaltung wird in der Regel der Standplatz als den Anforderungen genügend angesehen. Bei Rindern, die nicht angebonden gehalten werden, sind Krankenbuchten nötig.

Es bestanden große Unterschiede in der Handhabung der Separation zwischen den Regionen. In der Region Nord wurden alle Altersgruppen (Kälber, Jungtiere, Kühe) häufiger separiert als in der Region Ost, und dort wiederum häufiger als in der Region Süd (DTB, Tab. 252). Kühe wurden in der Region Nord in 90,5 % der Betriebe separiert, zumeist in kombinierten Kranken-/Abkalbeabteilen, in der Region Ost zu 87,7 %, in der Regel in ein separates Krankenabteil, und in der Region Süd wurden Kühe nur in 44,6 % separiert, was unter anderem auf die Betriebe mit Anbindehaltung zurückzuführen war. Kranke Kälber und Jungtiere wurden in allen Regionen deutlich seltener von der Gruppe separiert als Kühe. Aufgrund der geringen Betriebsgröße waren die Tiergruppen vor allem in der Region Süd häufig sehr klein, so dass eine weitere Separation bei Kälbern oder Jungtieren nicht immer notwendig schien. Wurden kranke Kälber separiert, geschah dies zum Großteil in Einzelboxen oder Einzelglus. In der Region Ost kamen aber auch separate Krankenabteile vor. Im Zusammenhang mit der Betriebsgröße fällt auf, dass in allen Regionen Betriebe mit steigender Kuhzahl häufiger kranke Kühe separierten. Bei den Jungtieren zeigte sich in der Region Nord der gleiche Effekt, auch in der Region Süd stieg die Anzahl separierter kranker Jungtiere in den Kategorien mit größeren Betriebszahlen an. In der Region Ost dagegen wurden in Betrieben mit 120 oder mehr Kühen deutlich seltener kranke Jungtiere separiert als in Betrieben mit 60 – 119 Kühen. Da in der Kategorie mit mehr als 120 Kühen in der Region Ost auch viele weitaus größere Betriebe erfasst wurden, kann man vermuten, dass ab einer bestimmten Größe der Aufwand zur Separation zu groß wurde, gerade bei großen Jungtiergruppen.

Reinigung von Gerätschaften

Auf den meisten Betrieben waren Geburtshelfer und Geburtsstricke vorhanden. Für eine hygienische Geburt müssen sie nach jeder Nutzung gereinigt werden, da sonst Erreger von Gebärmutterinfektionen oder von Kälberkrankheiten wie Neugeborenenenddurchfall übertragen werden

können. In allen Regionen wurde der mechanische Geburtshelfer zumeist regelmäßig gereinigt. Auch Geburtsstricke wurden auf fast jedem Betrieb nach jeder Nutzung gereinigt (DTB, Tabelle 254). Infektiöse Erkrankungen der Klauen, z. B. Dermatitis Digitalis, können durch Klauenmesser übertragen werden. Hier war das Bewusstsein für die Notwendigkeit einer regelmäßigen Reinigung der bei der Klauenpflege und -behandlung verwendeten Gerätschaften deutlich niedriger. Nach jeder Nutzung wurden Klauenmesser nur in 38,3 % (N), 47,2 % (O) und 32,3 % (S) der Betriebe gereinigt. Unklar ist, ob die TierhalterInnen sich dabei auf die Nutzung am Einzeltier oder die Nutzung zur Klauenpflege von mehreren Tieren an einem Zeitpunkt bezogen.

Personenverkehr zwischen den Betriebsstandorten

Auf Betrieben mit mehreren Standorten arbeiteten die MitarbeiterInnen in der Regel auch auf mehreren Standorten. In der Region Süd war dies bei allen 18 Betrieben mit mehr als einem Standort der Fall, in der Region Nord bei 88,2 % von 34 Betrieben. In der Region Ost hatten 99 Betriebe mehr als einen Standort, und bei 62,6 % dieser Betriebe arbeiteten die MitarbeiterInnen auf mehr als einem der Standorte (DTB, Tab. 244). Dabei trugen 71,0 % der MitarbeiterInnen in der Region Ost dieselben Stiefel und dieselbe Oberbekleidung, in der Region Nord 76,7 %. In der Region Süd wurden auf 44,4 % der Betriebe von MitarbeiterInnen, die zwischen mehreren Standorten wechselten, jeweils unterschiedliche Stiefel und Oberbekleidung genutzt (DTB, Tab. 245). Verschiedenste Krankheitserreger können durch Stiefel und Oberbekleidung übertragen werden, und vor allem ein Eintrag von Erregern vom Bereich der adulten Tiere in den Kälberbereich stellt ein Risiko dar. MitarbeiterInnen sollten möglichst einem festen Aufgaben- und Ortsbereich zugeteilt sein. Bei einem dringenden Standortwechsel ist ein Kleidungs- und Stiefelwechsel notwendig.

Reinigung von Händen und Stiefeln

Durch verschmutzte Stiefel und Hände können Krankheitserreger auch innerhalb eines Betriebes übertragen werden. Auf den Betrieben wurde daher erhoben, ob es möglich war, vor dem Verlassen jedes Stalls und jedes Standortes die Stiefel zu reinigen und die Hände mit Seife zu waschen. Einrichtungen im reinen Wohnbereich wurden nicht berücksichtigt.

In der Region Süd war die Stiefelreinigung in 76,2 % der Betriebe in jedem Stall möglich, Händewaschen mit Seife in 58,9 %. Zu berücksichtigen ist, dass Betriebe in der Region Süd häufig nur aus einem einzigen Stallgebäude bestanden. In den Regionen Nord und Ost fielen diese Zahlen mit unter 20 % (Stiefelreinigung) bzw. unter 10 % (Händewaschen) deutlich niedriger aus. In der Region Nord war es auch in 22,5 % der Betriebe nicht möglich, sich vor Verlassen jedes Standorts die Hände zu waschen (O: 6,4 %; S: 11,5 %; DTB, Tab. 263). Auch wenn in der Regel ein Wasseranschluss vorhanden war, fehlten im gesamten Stallbereich oft grundsätzliche Voraussetzungen wie ein Wasserhahn auf Handhöhe oder Seife. Auf 4,4 % der Betriebe konnte man auch die Stiefel nicht an jedem Standort reinigen (O: 3,2 %; S: 2,7 %).

3.1.1.2.5.3 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

In der Region Ost wurden viele Betriebe ehemaliger landwirtschaftlicher Produktionsgenossenschaften (LPG) besucht, die nach der Wende modernisiert wurden. In der DDR enthielten die „Technischen Normen, Gütevorschriften und Lieferbedingungen (TGL)“ verbindliche Standards zur Reinigung und Desinfektion in Tierhaltungsanlagen sowie weitere Regelungen zur Biosicherheit. Bauliche Sicherheitsmaßnahmen und produktionstechnische Konzepte wurden in der Region Ost in den ehemaligen LPG-Betrieben weiterhin oft genutzt, um Biosicherheitsrisiken bedingt

durch große Tierzahlen und viele Arbeitskräfte einzudämmen. In den anderen Studienregionen befanden sich größtenteils Familienbetriebe. Jedoch wachsen auch diese Betriebe, so dass beispielsweise durch Zukauf ein erhebliches Risiko der Einschleppung von Infektionskrankheiten besteht. Mit einfachen Konzepten könnten viele Risiken minimiert werden. Das Management von Erkrankungen, die erst einmal in einem Betrieb Fuß gefasst haben, ist dagegen häufig arbeits- und damit kostenintensiv und geht u. U. sogar mit der Merzung von betroffenen Tieren einher (z. B. Paratuberkulose Bekämpfung). Unabhängig von der Betriebsgröße muss daher das Ziel sein, Infektionskrankheiten möglichst nicht in den Betrieb einzuschleppen bzw. durch betriebsindividuelle Konzepte (z. B. Impfungen, Entwurmungen) die gesundheitlichen Schäden und wirtschaftlichen Folgen von unvermeidbaren Infektionskrankheiten (z. B. Parasitosen) zu reduzieren.

Literatur

- Anonym (2014): Empfehlungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft für hygienische Anforderungen an das Halten von Wiederkäuern. <https://tsis.fli.de/GlobalTemp/202006231117035416.pdf>
- Boelhauve, M., Mergenthaler, M. (2017): Biosicherheit in Rinder haltenden Betrieben. Dtsch. Tierärztebl. , 1512-1517
- Charlier, J., Morgan, E.R., Rinaldi, L., van Dijk, J., Demeler, J., Höglund, J., Hertzberg, H., Van Ranst, B., Hendirckx, G., Vercruyse, J., Kenyon, F. (2014): Practices to optimise gastrointestinal nematode control on sheep, goat and cattle farms in Europe using targeted (selective) treatments. Vet. Rec. 175, 250-255
- Enigk, K., Hildebrandt, J., Zimmer, E. (1964): Zur Lebensdauer der infektiösen Larven von Haustierhelminthen in Silage. Dtsch. Tierärztl. Wochenschr. 71, 533–537
- Kamphues, J., Böhm, R., Flachowsky, G., Lahrssen-Wiederholt, M., Meyer, U., Schenkel, H. (2007): Empfehlungen zur Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkwasser für Lebensmittel liefernde Tiere unter Berücksichtigung der gegebenen rechtlichen Rahmenbedingungen. Landbauforsch. Völkenrode 3, 255-272
- Knubben-Schweizer, G., Rüegg, S., Torgerson, P.R., Rapsch, C., Grimm, F., Hässig, M., Deplazes, P., Braun, U. (2010): Control of bovine fasciolosis in dairy cattle in Switzerland with emphasis on pasture management. Vet. J. 186, 188-191
- Knubben-Schweizer, G., Scheuerle, M., Pfister, K. (2011): Die Bekämpfung des großen Leberegels beim Rind. Tierärztl. Prax. 39(G), 179-185
- Knubben-Schweizer, G., Pfister, K. (2017): Anthelminthikaresistenz bei Wiederkäuern: Entwicklung, Diagnostik und Maßnahmen. Tierärztl. Prax. 45(G), 244-251
- Kuerpick, B., Conraths, F.J., Staubach, C., Fröhlich, A., Schnieder, T., Strube, C. (2013): Seroprevalence and GIS-supported risk factor analysis of *Fasciola hepatica* infections in dairy herds in Germany. Parasitol. 140, 1051-1060
- May, K., Brügemann, K., König, S., Strube, C. (2018): The effect of patent *Dictyocaulus viviparus* (re)infections on individual milk yield and milk quality in pastured dairy cows and correlation with clinical signs. Parasites & Vectors 11: 24; DOI 10.1186/s13071-017-2602-x.
- Mezo, M., González-Warleta, M., Castro-Hermida, J.A., Muiño, L., Ubeira, F.M. (2011): Association between anti-*F. hepatica* antibody levels in milk and production losses in dairy cows. Vet. Parasitol. 180, 237-242
- Schlemmer, I., Sauter-Louis, C., Martin, R., Schmauß, M., Aichinger, C., Scharlach, A., Mansfeld, R., Pfister, K., Knubben-Schweizer, G. (2015): Endoparasitenprävalenz bei Rindern in Abhängigkeit von Haltung und Fütterung. Tierärztl. Umsch. 70, 72-76
- Schweizer, G., Braun, U., Deplazes, P., Torgerson, P.R. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. Vet. Rec. 157, 188-193
- Schweizer, G., Meli, M.L., Torgerson, P.R., Lutz, H., Deplazes, P., Braun, U. (2007): Prevalence of *Fasciola hepatica* in the intermediate host *Lymnaea truncatula* detected by real time TaqMan PCR in populations from 70 Swiss farms with cattle husbandry. Vet. Parasitol. 150, 164-169
- Torres, J., Gracenea, M., Gomez, M.S., Arrizabalaga, A., Gonzalezmoreno, O. (2000): The occurrence of *Cryptosporidium parvum* and *C. muris* in wild rodents and insectivores in Spain. Vet. Parasitol. 92, 253-260

Wenzel, C., Kuchler, A., Strube, C., Knubben-Schweizer, G. (2019): Paramphistomidose – eine Übersicht zu Epidemiologie und klinischer Symptomatik. Tierärztl. Prax. 47(G), 184-191

Quy, R.J., Cowan, D.P., Haynes, P.J., Sturdee, A.P., Chalmers, R.M., Bodley-Tickell, A.T., Bull, S.A. (1999); The Norway rat as a reservoir host of *Cryptosporidium parvum*. J. Wildlife Dis. 35, 660-670

3.1.1.3 Kühe – Fütterung (FÜ)

Die Futterkosten haben mit ca. 40 % einen großen Anteil an den Produktionskosten in Milchkuhbetrieben, so dass die Gestaltung der Fütterung einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit in der Milchkuhhaltung hat (Gräter 2017). Daneben hat die Fütterung einen maßgeblichen Einfluss auf die Produktivität und Gesundheit einer Milchkuhherde. Aus tiergesundheitlicher Sicht ist bedeutsam, dass bei Milchkühen als Wiederkäuern die Fütterung nicht nur leistungsgerecht, sondern auch wiederkäuergerecht sein muss. Wird der Energiebedarf für die Milchproduktion nicht gedeckt, entsteht ein erhöhtes Risiko für Stoffwechselstörungen wie z. B. Ketose. Ist die Fütterung nicht wiederkäuergerecht, d. h. die Menge an strukturierten, faserreichen Futtermitteln ist nicht ausreichend, erhöht sich das Risiko für Pansenfermentationsstörungen insbesondere von subakuten Pansenazidosen (Ulbrich et al. 2004). Um die Tiergesundheit zu fördern und damit die Rentabilität der Tiere zu steigern, fällt einer gezielten Fütterungsstrategie eine wichtige Rolle zu. Es gilt dabei, die Ration betrieblich zu gestalten und anzupassen.

Die Beurteilung der Fütterung schließt verschiedene Aspekte ein. Über eine Rationskalkulation werden Rationen zusammengestellt, die unter Berücksichtigung vorhandener Futtermittel und dem Leistungsniveau der jeweiligen Herde oder Tiergruppe leistungs- und wiederkäuergerecht sind. Über die Analyse des Fütterungsmanagements wird erfasst, ob die berechneten Rationen auch in der beabsichtigten Form den Tieren vorgelegt werden und aufgenommen werden können (sog. „feed bunk management“). In einem weiteren Schritt wird kontrolliert, inwieweit die Rationen von den Tieren aufgenommen und umgesetzt werden konnten. Indikatoren in diesem Bereich sind die Restfuttermengen, Milchleistung, die Milchinhaltsstoffe und die Körperkondition (BCS). Mit Hilfe dieser Indikatoren kann nicht nur erfasst werden, ob die Fütterung leistungs- und wiederkäuergerecht ist, sondern ob sich möglicherweise Gesundheitsrisiken ergeben (de Kruif et al. 2014). Wiederkäuer benötigen für eine ordnungsgemäße Pansenfunktion strukturreiche Grobfuttermittel, und heutige Milchkuhrationen enthalten zwischen 40 % bis 70 % Grobfutter bezogen auf die Trockenmasse der Ration. Zu den Grobfuttermitteln gehören Silage, Gras, Heu und Stroh, wobei die Silagen mengenmäßig den größten Anteil ausmachen. Eine gute Qualität der Silagen ist von besonders großer Bedeutung, da bei negativen Abweichungen die Schmackhaftigkeit sinkt und die Futterraufnahme reduziert wird. Außerdem kann es zu schwerwiegenden Pansenfermentationsstörungen und Intoxikationen kommen, die weitreichende gesundheitlichen Konsequenzen für die betroffenen Kühe haben können (Driehuis u. Oude Elferink 2000). Weiterhin sollte bedacht werden, dass aus Gründen der Wirtschaftlichkeit die Ration – soweit möglich – aus betriebseigenen Futtermitteln bestehen sollte und nur dort, wo es erforderlich ist, der Ration zugekaufte Futtermittel und Ergänzungsfuttermittel zugefügt werden sollten.

3.1.1.3.1 Allgemeines zur Fütterung

Kenntnisse über Nähr- und Inhaltsstoffe der Futtermittel sind Grundvoraussetzungen für eine optimale Rationsgestaltung. Während über 90 % der Betriebe in Region Nord und Ost ihre Grobfutter hinsichtlich der Nähr- und Inhaltsstoffe sowie Energiegehalte analysieren ließen, gaben nur knapp über 43 % der Betriebe in Region Süd an, ihre Grobfutter regelmäßig analysieren zu lassen (DTB, Tab. 670) Rationsberechnungen (Antwortmöglichkeit: ja/manchmal) wurden häufiger in Betrieben der Region Nord und Ost als in der Region Süd durchgeführt (N: 90,5 %; O: 92,9 %; S: 60,0 %; BA FÜ, Tab. 1). Dabei wurden in nahezu allen Betrieben mit Rationsberechnung Rationen für laktierende Kühe berechnet

(BA FÜ, Tab. 2). Eine gut durchmischte und ausreichende Futtervorlage stellt eine ausgewogene bedarfsgerechte Futteraufnahme sicher. In den Regionen Nord und Ost wurde das Grundfutter überwiegend mit einem Mischwagen mit Wägeeinrichtung vorgelegt (N: 71,5 %, O: 88,0 %). In Region Süd war dies in nur etwa 40 % der Betriebe der Fall. Über die Hälfte der Betriebe (57 %) in Region Süd hatte eine Einzelkomponentenfütterung (DTB, Tab. 679). Diese Art der Futtervorlage war in der Region Nord (25,3 %) bzw. der Region Ost (10,4 %) wesentlich seltener. In Betrieben mit Mischwagen setzten 75 % der Betriebe in Region Ost eine totale Mischration (TMR) ein, während in Region Nord (81,5 %) und Süd (87,4 %) hauptsächlich eine aufgewertete Mischration (AMR) mit individueller Kraftfütterzuteilung bevorzugt wurde (DTB, Tab. 680). Die eingesetzten Futtermittel in den Betrieben der drei Regionen sind im BA FÜ, Tab. 3 dargestellt. Der Tabelle ist zu entnehmen, dass Mais- und Grassilage in allen Regionen Hauptbestandteile der Grobfuttermischung sind. Rationen in der Region Süd enthielten öfter oder bestanden ausschließlich aus Heu im Vergleich zu den anderen beiden Regionen (Nord: 24 %; Ost: 41 %; Süd: 84 %). Auf einigen der besuchten Betriebe war ein ständiger Zugang zum Grundfutter nicht gegeben (N: 3,2 %, n = 8; O: 0,8 %, n = 2; S: 9,2 %, n = 24; DTB, Tab. 684).

Eine integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB), die auch die Fütterung miteinschließt, hatten rund 19 % (Nord), 14 % (Ost) und 3 % (Süd) der Betriebe (DTB, Tab. 462 - 463).

Handlungsempfehlung

- Trotz der wirtschaftlichen Bedeutung der Fütterung und einer potentiellen Gesundheitsgefährdung bei Milchkühen, die wiederum ökonomische Konsequenzen für einen Milchkuhbetrieb haben kann, ist eine systematische Kontrolle der Fütterung unter Einbeziehung von TierärztInnen im Sinne einer ITB nicht häufig anzutreffen. Eine kompetente Beratung kann und wird sicherlich von anderen FütterungsberaterInnen angeboten und auch von den TierhalterInnen in Anspruch genommen. Aber gerade in Hinsicht auf die Tiergesundheit, wäre eine ITB – am besten in Kooperation mit anderen FütterungsberaterInnen - aber wichtig, um Schwachstellen aufzuweisen, die für die Tiergesundheit riskant sind. Tierärzteschaft und Landwirtschaft sollten hierbei in einen Dialog eintreten, um dieses wichtige Gebiet gemeinsam zu bearbeiten.

3.1.1.3.2 Silagequalität

Da die Silagen einen Hauptbestandteil der Milchkuhrationen darstellen und sich eine schlechte Silagequalität negativ auf die Futteraufnahme, Leistung und Tiergesundheit auswirken kann, wurden diese gesondert unter besonderer Berücksichtigung der Silagequalität untersucht. Alle auf den jeweiligen Betrieben offenen Silagen wurden hierbei beprobt und hinsichtlich ihrer chemischen und mikrobiologischen Beschaffenheit sowie Gärqualität untersucht (siehe auch Kapitel 2.12.1). Insgesamt wurden 1.716 Silagen beprobt und eingeschickt. Es handelte sich hierbei um 1.021 Grassilageproben (Nord: 407; Ost: 295, Süd: 319) und 666 Maissilageproben (Nord: 236; Ost: 237; Süd: 193) sowie 29 Silageproben mit einem sonstigen Inhalt. Zu diesem sonstigen Inhalt zählten überwiegend Ackergras oder Luzerne. Vereinzelt kamen „Corn Cob Mix (CCM), Triticale-Ganzpflanzsilage (GPS) und Roggen-GPS vor. In Tabelle FÜ 1 ist die Lagerungsform der Silagen dargestellt. Maissilagen wurden in mehr als 90 % in einem Fahrsilo gelagert, bei Grassilagen war dies in ca. 80 bis 87 % der Silagen der Fall. Grassilagen wurden in ca. 11 bis 16 % der Fälle in Ballen siliert. Da das Fahrsilo die vorwiegende Lagerungsform war, beziehen sich alle folgenden Aussagen und Analysen auf Silagen in Fahrsilos.

Tabelle FÜ 1: Lagerungsformen der Silagen.

	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	N	%	N	%	N	%
Maissilagen						
Fahrsilo	228	96,6	224	94,6	180	93,3
Ballen	4	1,7	2	0,8	6	3,1
Folienschlauch	3	1,3	4	1,7	2	1,0
Hochsilo	0	0,0	2	0,8	1	0,5
Sonstiges	1	0,4	1	0,4	4	2,1
keine Angabe	0	0,0	4	1,7	0	0,0
Gesamt	236		237		193	
Grassilagen						
Fahrsilo	353	86,7	237	80,4	253	79,3
Ballen	45	11,1	46	15,6	43	13,5
Folienschlauch	7	1,7	3	1,0	0	0,0
Hochsilo	0	0,0	3	1,0	10	3,1
Sonstiges	0	0,0	1	0,3	6	1,9
keine Angabe	2	0,5	5	1,7	7	2,2
Gesamt	407		295		319	
Sonstige						
Fahrsilo	11	68,8	5	55,6	3	75,0
Ballen	5	31,2	1	11,1	1	25,0
Folienschlauch	0	0,0	3	33,3	0	0,0
Gesamt	16		9		4	

3.1.1.3.2.1 Silomanagement

Bauart: Bei der Bauart wurde berücksichtigt, ob eine Bodenplatte und ob Seitenwände vorhanden waren. In der Region Nord gab es öfter keine Bodenplatte (Maissilage: 12,8 %; Grassilage: 26,9 %) als in anderen Regionen, in denen sich der Anteil der Silos ohne Bodenplatte im unteren bis mittleren einstelligen Prozentbereich befand (BA FÜ, Tab. 4). Bei Fehlen einer Bodenplatte besteht die Gefahr, dass Sickerwasser nicht ordnungsgemäß ablaufen kann und dass bei der Entnahme Erdreich mit aufgenommen wird.

Abdeckung: Die Abdeckung ist wichtig, um die anaeroben Bedingungen im Silohaufen zu erhalten, eine Nacherwärmung zu verhindern und die Silage vor Fraßfeinden (z. B. Vögel, Schadnager) zu schützen. In BA FÜ, Tab. 5 sind die Abdeckungsmöglichkeiten aufgelistet. In allen drei Studienregionen gab es für die meisten Fahrsilos sowohl für Mais- als auch von Grassilagen eine einfache Folie und Beschwerung. Eine Unterziehfolie wurde in der Region Nord seltener verwendet als in den anderen beiden Regionen (N: ca. 53 %; O: ca. 80 %; S: ca. 92 %). Bei den Fahrsilos mit mind. einer Seitenwand wurde in der Region Süd häufiger eine Wandfolie (59,3 %) verwendet als in den beiden anderen Regionen (N: 44,0 %; O: 49,5 %).

Siliermitteleinsatz: Während bei etwa zwei Drittel der Silagen in Region Nord und Süd weder für Maissilagen (N: 63,0 %; S: 77,3 %) noch für Grassilagen (N: 66,9 %; S: 78,4 %) Siliermittel verwendet wurden, kamen diese in Region Ost bei mehr als der Hälfte der Maissilagen (50,5 %) und der Grassilagen (69,0 %) zum Einsatz. Weitere Informationen sind in BA FÜ, Tab. 6 enthalten.

Silierdauer: Die empfohlene Silierdauer von mindestens 6 Wochen wurde bei Grassilagen in allen Studienregionen überwiegend eingehalten (N: 89,6 %; O: 89,4 %; S: 90,2 %) während dies bei

Maissilagen seltener der Fall war (N: 60,3 %; O: 80,0 %; S: 68,7 %; BA FÜ, Tab. 7). Bei einigen Betriebsbesuchen war zu beobachten, dass die Maissilagen sofort nach dem Zusammenfahren verfüttert wurden, weil die Maissilos aus dem Vorjahr bereits verfüttert waren und Futter benötigt wurde. Diese Situation entstand in einigen Betrieben insbesondere durch das Aufeinanderfolgen von zwei Kalenderjahren mit schwierigen klimatischen Bedingungen (Trockenheit). Insgesamt waren 34 Maissilagen (5,1 %) betroffen. Anaerobe Bedingungen, die für die Silierung sehr wichtig sind, können so nicht entstehen. Ein unzureichende Silagequalität hinsichtlich Nährstoffgehalt und mikrobiologischer Beschaffenheit ist die Folge.

Anschnittsfläche: Bei der Beurteilung der Anschnittsflächen war diese bei ca. 40 bis 50 % der Grassilagen und bei ca. 30 bis 54 % der Maissilagen uneben. In der Region Ost waren hiervon die Silagen weniger betroffen als in den anderen beiden Regionen (BA FÜ, Tab. 8).

Sandwichsilagen: Die Fahrsilos der Betriebe waren überwiegend mit einem Inhalt gefüllt. Fahrsilos mit zwei oder mehr aufeinander gelagerten Silagen, die auch als Sandwichsilagen bezeichnet werden, wurden häufiger in Region Süd vorgefunden als in den anderen Regionen (N: 12,7 % der Mais- und 38,2 % der Grassilagen; O: 0,5 % Mais- und 0,4 % der Grassilagen; S: 30,6 % Mais- und 47,4 % der Grassilagen; BA FÜ, Tab. 9).

Anzahl der Schnitte bei Grassilagen: Die vorgefundenen Grassilagen entstammten unterschiedlichen Schnittzeitpunkten. In den Regionen Nord und Ost waren in absteigender Reihenfolge Grassilagen vom 1. bis ≥ 4 . Schnitt geöffnet, während in der Region Süd die meisten Silagen vom ≥ 4 . Schnitt stammten (BA FÜ, Tab. 10). Grassilagen vom 1. Schnitt enthalten i. d. R. einen höheren Energiegehalt als die weiteren Schnitte und werden deshalb in der Fütterung hochleistender Kühe bevorzugt.

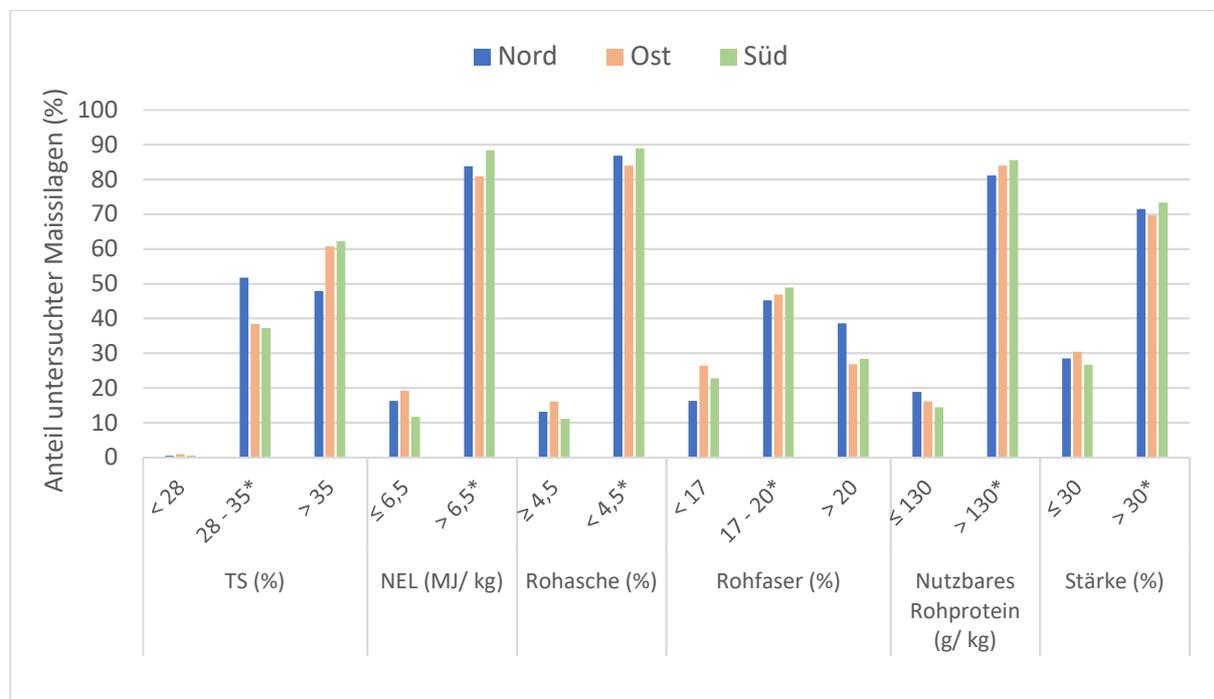
Handlungsempfehlung

- Bei der Erstellung von Silos sollten grundsätzlich Bodenplatten oder Unterziehfolien vorhanden sein und zum Einsatz kommen, damit eine ordnungsgemäße Silierung gewährleistet ist, Erdbeimengungen vermieden werden und Sickerwasser aufgehalten wird. Insbesondere bei Maissilagen sollte zukünftig besser darauf geachtet werden, die Silierdauer einzuhalten, damit dadurch eine ausreichende Silagequalität erreicht wird. Auch wenn es nur vereinzelt beobachtet wurde, so ist es wichtig, ausreichend Anbauflächen für Silagen vorzusehen, damit keine Futterengpässe entstehen und die aktuellen Silagen ausreichend lange lagern können, bevor sie angebrochen werden.

3.1.1.3.2.2 Energie- und Nährstoffgehalte der Mais- und Grassilagen

Grundfutteranalysen sind eine wesentliche Voraussetzung, um sinnvolle Rationsberechnungen durchzuführen. Da die Grundfutterqualitäten sich von Jahr zu Jahr z. T. deutlich ändern können, ist es nicht zielführend, hier auf Tabellenwerte zurückzugreifen. Die Gefahr ist groß, Rationen auf dem Papier zu berechnen, die in der Realität so nicht existieren und u. U. der Versorgungslage der Tiere nicht entsprechen. Eine Unter-, aber auch Überversorgung kann die Folge sein. Die ausgewerteten chemischen Parameter und die Methode zu ihrer Analyse sind im Kapitel 2.12.1 bereits beschrieben. In den beiden Abbildungen FÜ 1 und 2 sind einige ausgewählte Parameter für Mais- und Grassilagen dargestellt. Die Verteilung der einzelnen Parameter in die Kategorien innerhalb, oberhalb bzw. unterhalb des Referenzbereichs basierend auf Richtwerten der VDLUFA, ist in allen drei Regionen in etwa gleichgerichtet. Wenn deutlichere regionale Unterschiede erkennbar sind, werden diese in der folgenden Beschreibung entsprechend dargestellt. Zwischen 48 % (Nord) und ca. 61 % (Ost und Süd) der Maissilagen hatten einen zu hohen Trockensubstanzgehalt (TS) von über 35 %. Zwischen 12 % (Süd)

und ca. 16 bis 19 % der Maissilagen (Nord und Ost) hatten einen Energiegehalt unterhalb der Norm von $\leq 6,5$ MJ NEL/kg TS. Bei ca. 12 bis 16 % der Maissilagen war der Rohaschegehalt mit über $\geq 4,5$ % TS zu hoch. Zwischen 16 % bis 26 % der Maissilagen hatten einen Rohfasergehalt unterhalb der Norm von < 17 % TS, und zwischen 27 % bis 39 % hatten einen Rohfasergehalt oberhalb der Norm von > 20 % TS.



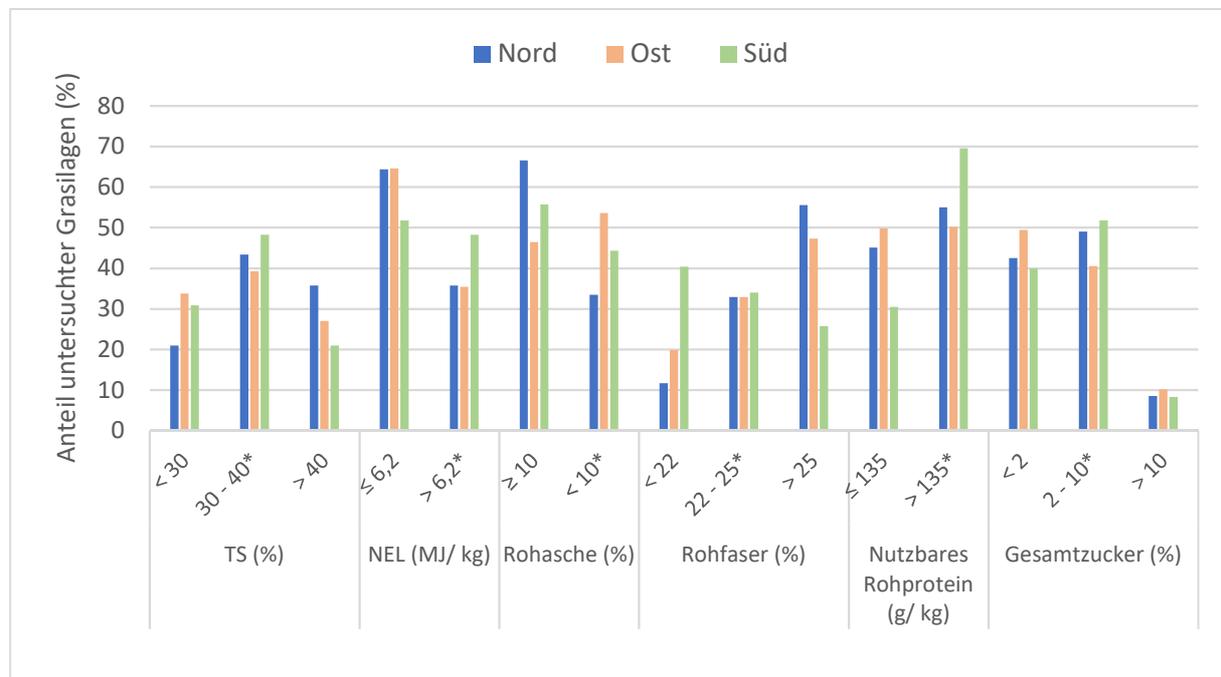
*Referenzbereich

Abbildung FÜ 1: Verteilung des Trockensubstanzgehalts in % (TS), der Nettoenergie Laktation (NEL MJ/kg TS), des Rohaschegehalts (% TS), des Rohfasergehalts (% TS), des nutzbaren Rohproteins (g/kg TS) und des Gesamtstärkegehalts (% TS) in Maissilagen auf verschiedene Kategorien (innerhalb vs. unter- oder oberhalb des Referenzbereiches).

Der Gehalt an nutzbarem Rohprotein war überwiegend im Normbereich. Nur 14 % bis 19 % der Maissilagen lagen darunter. Etwa 27 % bis 30 % der Maissilagen hatten einen niedrigen Gesamtstärkegehalt von ≤ 30 %. Informationen zu weiteren Inhaltsstoffen und eine weitergehende Deskription der chemischen Analyse der Maissilagen findet sich in BA FÜ, Tab. 11 und 12.

Bei den Grassilagen gab es deutlichere regionale Unterschiede als bei den Maissilagen. Grassilagen in den Regionen Ost (33,8 %) und Süd (30,8 %) hatten häufiger einen TS von < 30 % als in Region Nord (21,0 %). In der Region Nord dagegen gab es häufiger trockene Silagen (TS > 40 %; Nord: 35,7 %; Ost: 27,0 %; Süd: 21,0 %). Bei ca. 64 % der Grassilagen in Nord und Ost war der Energiegehalt $\leq 6,2$ MJ NEL/kg TS im Vergleich zu nur 51,8 % der Grassilagen in Süd. Der überwiegende Teil der Grassilagen wies einen zu hohen Rohaschegehalt von ≥ 10 % TS auf (Nord: 66,6 %; Ost: 46,4 %; Süd: 55,7 %). Dies weist auf eine unzureichende Erntetechnik hin. Es ist zu beachten, dass der Rohaschegehalt eng mit dem Sandgehalt korreliert war. Während der Rohfasergehalt in 40,3 % der Grassilagen aus der Region Süd < 22 % TS betrug, war dies in den Regionen Nord und Ost nur in ca. 12 % bis 20 % der Silagen der Fall. Auf der anderen Seite war der Anteil rohfaserreicher Grassilagen (Rohfasergehalt > 25 % TS) in den Regionen Nord (55,5 %) und Ost (47,3 %) höher als in der Region Süd (25,7 %). Beim nutzbaren Rohprotein war der Anteil der Grassilagen mit zu niedrigen Gehalten (≤ 135 g/kg TS) in den Regionen

Nord (45,0 %) und Ost (49,8 %) höher als in der Region Süd (30,4 %). Bezüglich des Gehalts an Gesamtzucker lagen zwischen 40 % und 49 % der Grassilagen unter 2 % TS und ca. 8 bis 10 % der Grassilagen > 10 % TS.



*Referenzbereich

Abbildung FÜ 2: Verteilung des Trockensubstanzgehalts in % (TS), der Nettoenergielaktation (MJ NEL/kg TS), des Rohaschegehalts (% TS), des Rohfasergehalts (% TS), des nutzbaren Rohproteins (g/kg TS) und des Gesamtzuckergehalts (% TS) in Grassilagen auf verschiedene Kategorien (innerhalb vs. unter- oder oberhalb des Referenzbereiches).

Informationen zu weiteren Inhaltsstoffen und eine weitergehende Deskription der chemischen Analyse der Grassilagen findet sich in BA FÜ, Tab. 13 und 14.

In einfaktoriellen statistischen Modellen wurden mögliche Risikofaktoren für einen zu niedrigen NEL-Gehalt und Gehalt an nutzbarem Rohprotein, einen zu hohen Rohfasergehalt und zu niedrige Gesamtzuckergehalte in Grassilagen untersucht. In allen Regionen war der NEL-Gehalt bei einem Rohaschegehalt von ≥ 10 % mit einer mittleren Differenz von 0,2 bis 0,3 MJ NEL/kg TS statistisch signifikant niedriger als bei einem niedrigeren Rohaschegehalt. Auch der Schnittzeitpunkt hatte einen statistisch signifikanten Einfluss. In allen Regionen war der NEL-Gehalt in den Silagen des 2. und 3. Schnittes mit einer mittleren Differenz von 0,2 bis 0,6 MJ NEL/kg TS niedriger als in Silagen des 1. Schnittes. Während dies in der Region Nord auch für den ≥ 4 . Schnitt zutrifft, unterschieden sich diese Silagen in den Regionen Ost und Süd nicht von Grassilagen des 1. Schnittes.

Der Gehalt an nutzbarem Rohprotein (nXP) war in der Region Nord beim 3. und 4. Schnitt (mittl. Differenz 6,7 und 8,2 g/kg TS), in der Region Ost beim 2. und 3. Schnitt (mittl. Differenz 8,7 und 11,5 g/kg TS) und in der Region Süd beim 2. Schnitt (mittl. Differenz 7,0 g/kg TS) statistisch signifikant niedriger als beim 1. Schnitt.

Hinsichtlich des Rohfasergehalts gab es in der Region Nord zwischen 1., 2. und 3. Schnitt keine Unterschiede. Grassilagen des ≥ 4 . Schnittes hatten einen geringeren Rohfasergehalt als Grassilagen des 1. Schnittes (mittlere Differenz: 1,7 % TS; $p < 0,0036$). In der Region Ost hatte der Schnittzeitpunkt

keinen Einfluss auf den Rohfasergehalt. In der Region Süd hatten Grassilagen des 2. Schnittes einen höheren (mittlere Differenz: 2,0 % TS; $p < 0,0009$) und Grassilagen des ≥ 4 . Schnittes einen geringeren Rohfasergehalt (mittlere Differenz: 2,8 % TS; $p < 0,0001$) als Grassilagen 1. Schnittes.

Der Rohaschegehalt ist auf der einen Seite eine Einflussgröße (siehe NEL-Gehalt), auf der anderen Seite wird er selbst durch anderen Faktoren beeinflusst. Jedoch wurde in vorliegender Studie das Thema Erntetechnik, welche den Rohaschegehalt beeinflusst, im Interview nicht abgefragt. Die Bauart des Silos könnte aber einen Einfluss haben, wobei anzunehmen ist, dass Silos ohne Bodenplatte ein höheres Risiko von Erdbeimengungen und damit einen höheren Rohaschegehalt hervorrufen. In allen Regionen hatte das Fehlen einer Bodenplatte jedoch keinen Einfluss auf den Rohaschegehalt in Grassilagen. Dagegen nahm mit zunehmendem Schnittzeitpunkt der Rohaschegehalt in Grassilagen aus allen drei Regionen statistisch signifikant zu (mittlere Differenz: 0,4 bis 3,3 % TS).

Der Gesamtzuckergehalt wurde ebenfalls vom Schnittzeitpunkt beeinflusst. Er nahm vom 1. zum ≥ 4 . Schnitt ab, wobei die Unterschiede zum 1. Schnitt in der Region Nord nur für den 2. Schnitt und ≥ 4 . Schnitt statistisch signifikant waren, in der Region Ost keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden konnten und in der Region Süd sich Grassilagen vom 3. und ≥ 4 . Schnitt vom 1. Schnitt statistisch signifikant unterschieden (mittlere Differenz: 0,95 bis 2,4 % TS).

Die Ergebnisse dieser Auswertung sind im Detail im BA FÜ, Tab. 15-19 dargestellt.

Bei den Maissilagen war der NEL-Gehalt in allen drei Regionen bei einem Rohaschegehalt von $\geq 4,5$ % TS statistisch signifikant niedriger als bei einem Rohaschegehalt von $< 4,5$ % TS (mittlere Differenz 0,35 bis 0,57 MJ NEL/kg TS). Die Bauart des Silos hatte keinen Einfluss auf den Rohaschegehalt in Maissilagen. In BA FÜ, Tab. 20-21 finden sich die genauen Ergebnisse der statistischen Auswertung.

Handlungsempfehlung

- Sowohl bei den Gras- als auch bei den Maissilagen fiel ein häufig zu hoher Rohaschegehalt auf. Dieser hatte einen negativen Einfluss auf den Energiegehalt der Silagen. Silagen versorgen die Tiere in der Hauptsache mit Rohfaser. Um die Schere zwischen Wiederkäuer- und Leistungsgerechtigkeit zu schließen, sollte auch ein Großteil der Energieversorgung über das Grobfutter abgedeckt sein. Ein hoher Rohaschegehalt steht dem offenbar entgegen. Hinsichtlich des Rohaschegehaltes, der eng mit den Erdbeimengungen korreliert war, spielt die Erntetechnik eine große Rolle, so dass hier bei der Ernte über eine geeignete Einstellung der Schnitthöhe gewährleistet werden sollte, eine zu starke Kontamination mit Erdreich zu vermeiden.

3.1.1.3.2.3 Gärqualität von Mais- und Grassilagen

Zur Beurteilung der Gärqualität wurde der DLG-Gärschlüssel (DLG 2006) herangezogen, der anhand des pH-Wertes sowie des Buttersäure- und Essigsäuregehaltes die Silagen in einem Punktesystem einordnet (siehe auch Kapitel 2.12.1). Ab einer Punktzahl von 72 und höher wird von einer guten bis sehr guten Gärqualität gesprochen.

Tabelle FÜ 2: Verteilung der Mais- und Grassilagen nach DLG-Gärschlüssel (DLG 2006).

	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	N	%	N	%	N	%
Maissilagen						
72 – 100 Punkte	223	97,8	224	100,0	173	96,1
0 -71 Punkte	5	2,2	0	0,0	7	3,9
Grassilagen						
72 – 100 Punkte	256	72,5	178	75,1	140	55,3
0 -71 Punkte	97	27,5	59	24,9	113	44,7

Aus Tabelle FÜ 2 wird ersichtlich, dass über 96 % der Maissilagen eine gute bis sehr gute Gärqualität aufwiesen. Bei den Grassilagen dagegen war die Gärqualität bei ca. 25 % der Silagen aus Region Nord und Ost und bei ca. 45 % der Grassilagen aus Region Süd unbefriedigend. Eine Deskription des pH-Wertes und der Gehalte an Butter-, Essig-, und Milchsäure findet sich in BA FÜ, Tab. 22.

Zur Beantwortung der Frage, wodurch die Gärqualität beeinflusst wird, wurden hypothesenbasiert verschiedene Risikofaktoren ausgewählt:

- Rohaschegehalt: < 10 % vs. ≥ 10 % TS (Grassilage); < 4,5 % vs. $\geq 4,5$ % TS (Maissilage)
- Sand-/Erdbeimengungen: keine vs. vorhanden
- Silierdauer: ≥ 6 Wochen vs. < 6 Wochen
- Unterziehfolie: vorhanden vs. nicht vorhanden
- Seitenwand: Wand mit Folie vs. Wand ohne Folie oder keine Wand
- Siliermittelzusatz: ja vs. nein
- Anschnittsfläche: eben vs. uneben
- Bestandteil einer Sandwichsilage: ja vs. nein
- Jahreszeit des Besuchs: Sommer vs. Winter
- Besuchsjahr: 2019 vs. 2016/2017 oder 2018

Die Deskription dieser potentiellen Risikofaktoren für Gras- und Maissilagen ist in BA FÜ, Tab. 23 und 24 dargestellt.

Im mehrfaktoriellen statistischen Modell erwiesen sich (mit regionalen Unterschieden) der Rohaschegehalt, der Einsatz von Siliermitteln und die Beschaffenheit der Anschnittsfläche als signifikante Einflussgrößen für eine schlechte Gärqualität (0-71 Punkte) bei Grassilagen (BA FÜ, Tab. 25). In der Region Nord und Ost war das Risiko einer schlechten Gärqualität bei einem Rohaschegehalt von ≥ 10 % um mehr als das Zweifache erhöht (Nord: OR=2,78; Ost: OR=2,63). In Region Nord war das Risiko einer schlechten Gärqualität außerdem erhöht, wenn keine Siliermittel eingesetzt wurden (OR=3,45). In der Region Süd war erstaunlicherweise das Risiko einer schlechten Gärqualität bei einer unebenen Anschnittsfläche erniedrigt im Vergleich zu einer ebenen Anschnittsfläche (OR=0,41). Das Jahr des Betriebsbesuches blieb für die Region Nord und Ost im finalen Modell, hatte aber keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Gärqualität.

Für Maissilagen konnten aufgrund der geringen Variabilität der Gärqualität nicht für alle Risikofaktoren einfaktorielle Modelle für alle Regionen gerechnet werden. Es war entsprechend für keine Region möglich, ein mehrfaktorielles Modell zu etablieren. In der Region Nord konnten für 5 Risikofaktoren einfaktorielle Modelle gerechnet werden (Silierdauer, das Vorhandensein einer Unterziehfolie, der Einsatz von Siliermitteln, die Anschnittsfläche, die Jahreszeit des Besuchs). Für keinen dieser Einflussfaktoren wurde ein statistisch signifikanter Einfluss auf die Gärqualität ermittelt. In der Region

Ost konnte für keinen der oben genannten Einflussfaktoren ein einfaktorielles Modell gerechnet werden. In der Region Süd wurden bis auf den Einflussfaktor Sand-/Erdbeimengungen einfaktorielles Modelle für die übrig gebliebenen Einflussfaktoren gerechnet. Ein Rohaschegehalt von $\geq 4,5\%$ vs. $< 4,5\%$ (OR=7,09) und ein Fahrsilo ohne Wand im Vergleich zu einem Fahrsilo mit Wand und Folie (OR=15,91) erhöhten hier das Risiko für eine schlechte Gärqualität. Nähere Informationen zu dem Ergebnis der Statistik finden sich in BA FÜ, Tab. 26.

Handlungsempfehlung

- Hinsichtlich der Gärqualität fiel wiederum der negative Einfluss hoher Rohaschegehalte in einer Vielzahl Gras- und Maissilagen auf, wobei allerdings regionale Unterschiede bestanden. Auch hier wird wieder auf die Erntetechnik verwiesen.

3.1.1.3.2.4 Mikrobiologische Qualität der Mais- und Grassilagen

Nach Feststellung des Keimgehaltes und Einteilung in Keimzahlstufen, wurden die Silagen 4 Qualitätsstufen (QS) zugeordnet (siehe auch Kapitel 2.12.1). In der Region Ost wurden über 70 % der Mais- und Grassilagen in QS 1 eingeordnet. Für Maissilagen traf dies in den Regionen Nord und Süd nur bei etwa der Hälfte der Silagen zu. Bei den Grassilagen waren in der Region Nord etwas weniger als 70 % und in der Region Süd um die 80 % der Silagen in QS 1 eingeordnet worden. Der Anteil der Maissilagen, die als „m.o.w. verdorben“ (QS 4) beurteilt wurden machten in der Region Nord und Süd etwa ein Viertel der Silagen aus im Gegensatz zu Maissilagen aus Region Ost, wo etwa 14 % die QS 4 erhielten. Die Qualitätsstufe 4 erhielten ca. 8 bis 17 % der Grassilagen (Tab. FÜ 3).

Zur Ermittlung von Risikofaktoren für die mikrobiologische Beschaffenheit wurden die gleichen Einflussgrößen wie bei der Gärqualität (siehe Kapitel 3.1.1.3.2.3) ausgewählt. Für Maissilagen kam noch die Abdeckung des Fahrsilos mit einem Netz hinzu. Modelliert wurde das Risiko einer Einteilung in die Qualitätsstufen > 1 .

Bei den Grassilagen konnten für die Region Ost weder in der einfaktoriellem noch in der mehrfaktoriellem Analyse statistisch signifikante Assoziationen zwischen den getesteten Risikofaktoren und der mikrobiologischen Qualität ermittelt werden. In den Regionen Nord und Süd erhöhte eine kurze Silierdauer von < 6 Wochen die Chance einer QS > 1 beinahe um das 4- bzw. 6-Fache (N: OR=3,85; S: OR=5,88). Dagegen war entgegen der Erwartung, dass Sandwichsilagen aufgrund der zeitlich verschobenen Befüllung der einzelnen Schichten eher ein Risiko für die mikrobiologische Qualität darstellen, der Umstand, dass Grassilagen Bestandteil einer Sandwichsilage waren, eher ein Schutzfaktor für die Silagequalität (S: OR=0,41; N: 0,56; nur als Trend: $p=0,0513$). In der Region Süd konnten keine weiteren Einflüsse auf die mikrobiologische Qualität der Grassilagen identifiziert werden. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung finden sich in BA FÜ, Tab. 27.

Für Maissilagen ergab das mehrfaktorielles Modell folgende Ergebnisse: In der Region Nord ergaben sich keine statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen mikrobiologischer Qualität und den im finalen Modell verbliebenen Einflussfaktoren (Rohaschegehalt, Vorhandensein von Seitenwänden im Fahrsilo und die Abdeckung des Silos mit einem Netz) Für die Region Ost waren eine Silierdauer von < 6 Wochen (OR=3,57) und das Fehlen von Seitenwänden im Fahrsilo (OR=3,17) mit einem höheren Risiko einer abweichenden Silagequalität verbunden. Die beiden anderen noch im Modell verbliebenen Faktoren Einsatz von Siliermitteln und Jahreszeit des Besuchs waren nicht mit einer abweichenden Silagequalität assoziiert. In der Region Süd blieb nur das Besuchsjahr im finalen Modell. Hier hatten Maissilagen, die im Jahr 2018 beprobt worden waren ein höheres Risiko einer Einstufung

in QS 2-4 als Maissilagen mit Beprobung im Jahr 2019 (OR=2,72). In BA FÜ, Tab. 28 ist die Statistik im Detail dargestellt.

Tabelle FÜ 3: Verteilung der Silagen nach Qualitätsstufen (QS) (VDLUFA 2012).

Qualitätsstufen (QS)*	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	N	%	N	%	N	%
Maissilagen						
1	106	46,5	164	73,2	94	52,2
2	40	17,5	22	9,8	28	15,6
3	15	7,0	6	2,7	12	6,7
4	64	28,1	31	13,8	44	24,4
Grassilagen						
1	238	67,4	185	78,1	205	81,0
2	40	11,3	16	6,7	16	6,3
3	10	2,8	7	2,9	8	3,2
4	61	17,3	25	10,6	20	7,9

*1=üblich; 2=leichte Mängel; 3=erhebliche Mängel; 4=m.o.w. verdorben

3.1.1.3.2.5 Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse zur Silagequalität auf Betriebsebene

In allen drei Regionen war der Anteil Betriebe mit mindestens einer Gras- oder Maissilage, die als verdorben angesehen werden mussten (QS 4), unerwartet hoch. Dies bedeutet, dass in Nord 40,9 %, in Ost 22,5 % und in Süd 30,2 % der Betriebe mindestens eine Silage verfütterten, die für die Fütterung von Milchkühen nicht geeignet war (Tab.FÜ 4). Dabei hatten in Nord 26 Betriebe (11,0 %), in Ost 7 Betriebe (3,1 %) und in Süd 12 Betriebe (5,9 %) ausschließlich Silagen der QS 4. Es fiel weiterhin auf, dass deutlich mehr als die Hälfte der Betriebe mind. eine Silage mit erhöhten Rohaschegehalten und Erdbeimengungen im Anbruch hatten. Im Vergleich der Regionen schnitten Betriebe in der Region Ost besser ab als Betriebe der anderen beiden Regionen. Insgesamt war die Silagequalität in einem beträchtlichen Anteil der Betriebe uneinheitlich, und es ist keine Seltenheit, dass in einem Betrieb Silagen mit unerwünschten Abweichungen verfüttert werden.

Tabelle FÜ 4: Verteilung der Betriebe, die mindestens eine Silage (Gras- und Maissilagen zusammengefasst) mit der Qualitätsstufe 4 (QS 4) im Anbruch hatten bzw. Silagen hatten, die die angegebenen Grenz- bzw. Mindestanforderungen laut DLG und VDLUFA nicht erfüllten.

	Region					
	Nord		Ost		Süd	
	N	%	N	%	N	%
QS = 4	97	40,9	51	22,5	61	30,2
Gärqualität < 72	81	34,2	53	23,4	97	48,0
NEL < 5,6 (G*) / < 6,0 MJ/kg (M**)	44	18,6	56	24,7	16	7,9
Rohasche > 10 % (G) / > 4,5 % (M)	163	68,8	119	52,4	128	63,4
Sand > 2 % (nur G)	189	79,8	137	60,4	143	70,8
Gesamt	237		227		202	

*G=Grassilage, **M= Maissilage

Handlungsempfehlung

- Da – insbesondere in den Regionen Nord und Süd - ein nicht unerheblicher Teil der Betriebe Silagen von mikrobiologisch schlechter Qualität verfütterten, und die Silierdauer in der hier vorgestellten Studie als Risikofaktor identifiziert werden konnte, sollte die Silageherstellung zukünftig mit mehr Sorgfalt durchgeführt werden. Dies gilt sowohl für Gras- als auch Maissilagen. Eine Silierdauer von 6 Wochen sollte nicht unterschritten werden.

3.1.1.3.3 Fütterung der laktierenden Kühe

Während die laktierenden Kühe in Region Nord (92,1 %) und Süd (94,6 %) überwiegend einphasig, d. h. in nur einer Fütterungsgruppe gefüttert wurden, wurden in den Betrieben in Region Ost überwiegend mehrere Laktationsgruppen gehalten, die auch unterschiedlich gefüttert wurden (57,9 %; BA FÜ, Tab. 29 und 30). Neben einer dreiphasigen Fütterung, bei der frühlaktierende (LF), mittellaktierende (LM) und spätlaktierende (LS) Kühe getrennt gefüttert wurden, gab es unterschiedliche zweiphasige Kombinationen (LF, LM+LS, bzw. LF+LM, LS).

Eine Rationsberechnung trägt dazu bei, neben einer Optimierung der Futterkosten die benötigte Ration anzupassen und somit die Tiere bedarfsgerecht zu versorgen. Betriebe, die immer eine Rationsberechnung durchführten, waren in der Region Nord (79,5 %) und Ost (87,3 %) häufiger anzutreffen als in der Region Süd (33,1 %). Der Anteil der Betriebe, die nur manchmal eine Rationsberechnung durchführten, war in der Region Süd (26,9 %) höher als in den beiden anderen Regionen (N: 11,1 %; O: 5,6 %; DTB, Tab. 671). Der Bedarf der hochleistenden Kühe wurde unterschiedlich in den Betrieben ermittelt. Überwiegend wurde der Bedarf an der Milchleistung (LKV-Daten und täglich gemessene Milchleistung) ausgerichtet (N: 66,0 %; O: 59,6 %; S: 62,1 %). Ansonsten wurde der Bedarf geschätzt oder man orientierte sich an Tabellenwerten (DTB, Tab. 676). Die sich aus der Bedarfsermittlung ergebende Futtermenge wurde in den Regionen Nord (75,5 %) und Ost (88,8 %) abgewogen, während in der Region Süd vorwiegend eine Schätzung angegeben wurde (62,6 %; DTB, Tab. 678). Die Vorlage des Grundfutters an Hochleistende erfolgte im Median einmal (Nord und Süd) oder zweimal pro Tag (Ost). Als Extreme waren Betriebe zu finden, die das Futter nur jeden zweiten oder dritten Tag vorlegten bzw. 4- bis 8-mal pro Tag frisch vorlegten (DTB, Tab. 685). Im Median wurde das vorgelegte Futter dann 4-mal (Nord und Ost) bzw. dreimal herangeschoben (Süd). Auch hier gab es Extreme: In einigen Betrieben wurde das vorgelegte Futter gar nicht erneut an den Futtertisch herangeschoben, andere Betriebe wiederum schoben das Futter stündlich heran (DTB, Tab. 686). Weidegang für die laktierenden Kühe aller Leistungsgruppen wurde in den Regionen unterschiedlich geboten (N: ca. 60 % der Betriebe; O: ca. 20 %; S: ca. 30 %). Eine genaue Darstellung ist im Kapitel 3.1.1.1.2 enthalten (Abb.CD 2).

3.1.1.3.4 Ration hochleistender Kühe und Aspekte des Fütterungsmanagements

In folgendem Abschnitt wurde der Frage nachgegangen, inwieweit Rationen, die an Milchkühe verfüttert werden, dem Anspruch der Leistungs- und Wiederkäuergerechtigkeit Genüge tun, und ob sich bei Vorliegen bestimmter Rationscharakteristika Hinweise auf ein Gesundheitsrisiko ergeben. Die frühlaktierenden Kühe innerhalb der ersten 100 Tage der Laktation stellen hierbei eine besondere Risikogruppe dar. Schon vor dem Kalben erfolgt mit der Anbildung des Euters und der einsetzenden Milchproduktion die Umstellung von der Trockenstehphase, in der die Kühe nicht gemolken werden, auf die Laktation. Die Milchleistung steigt zu Beginn der Laktation stark an und in der Frühaktation wird im Vergleich zu späteren Laktationsphasen die meiste Milch gemolken.

In der Früh lactation haben die Milchkühe also einen sehr hohen Nährstoffbedarf für die Milchproduktion, der über energiereiche Rationen und eine hohe Trockensubstanzaufnahme sichergestellt werden muss. Dies geht aber zu Lasten der Wiederkäuergerechtigkeit der Ration. Die Trockenmasseaufnahme der Kühe ist nicht grenzenlos, sondern mit individuellen Unterschieden für jede Kuh nach oben limitiert. Steigt die Energiekonzentration in der Ration an, geht dies oft zu Lasten der Versorgung mit strukturierter Rohfaser, die für eine ordnungsgemäße Pansenfunktion unbedingt erforderlich ist. Die Fütterung hochleistender Kühe in der Früh lactation stellt also eine besondere Herausforderung für TierhalterInnen dar und bedeutet immer eine Gratwanderung zwischen Leistungs- und Wiederkäuergerechtigkeit der Ration. Bei einer Energieunterversorgung entsteht ein Risiko für eine übermäßige Fettmobilisation aus Körperspeichern und Ketosen und bei einer strukturarmen Ration erhöht sich das Risiko für Pansenfermentationsstörungen insbesondere für eine subakute Pansenazidose (Ulbrich et al. 2004).

Abgesehen davon, dass es bei hochleistenden Milchkühen schwierig ist, die Energieversorgung und Wiederkäuergerechtigkeit in Einklang zu bringen, besteht zu Beginn der Laktation für die meisten Kühe das Problem der negativen Energiebilanz (NEB).. Die Milchleistung steigt nach der Abkalbung innerhalb kurzer Zeit sehr stark an. Um den Nährstoffbedarf decken zu können, müsste die Trockenmasseaufnahme, die in den letzten Wochen vor der Kalbung begrenzt war, ebenso schnell ansteigen wie die Milchleistung. Dies ist aber nicht der Fall, denn der Anstieg der Trockenmasseaufnahme erfolgt zeitlich verzögert zur Milchleistung. Hierdurch entsteht die NEB, die das Risiko für Stoffwechselstörungen wie das Fettlebersyndrom und Ketose und assoziierte Erkrankungen wie eine Labmagenverlagerung erhöht (Garnsworthy 1988, Goff u. Horst 1997).

Um den Nährstoffbedarf früh lactierender Kühe sicherzustellen, muss neben der Rationsgestaltung alles getan werden, um die Trockenmasseaufnahme zu forcieren, angefangen von der Fütterung der Trockensteher über die Zurverfügungstellung von einer ausreichenden Anzahl an Fressplätzen bis hin zum häufigen Heranschieben des Futters im Laufe des Tages, so dass gewährleistet ist, dass den Kühen permanent schmackhaftes Futter vorliegt.

Da die früh lactierenden Kühe innerhalb der ersten 100 Tage der Laktation eine besondere Risikogruppe darstellen, wurden die nachfolgenden Untersuchungen mit dieser Tiergruppe durchgeführt. Es wurden die zur Zeit des Betriebsbesuchs an diese Tiere verfütterten Rationen kalkuliert und versucht, mögliche Zusammenhänge mit der Stoffwechselfundheit zu eruieren. Bei den Fütterungstypen ist zu unterscheiden zwischen der konventionellen Fütterung, bei der die verschiedenen Futterkomponenten ungemischt vorgelegt werden, der totalen Mischration (TMR), bei der alle Komponenten der Ration im Futtermischwagen gemischt werden, und der aufgewerteten Mischration (AMR), bei der eine Grundration aus Grobfutter und anderen Energie- und Eiweißergänzern vorgelegt wird, die dann mit Milchleistungsfutter individuell nach Milchleistung ergänzt wird. Letzteres erfolgt meist über computerisierte Futterstationen. In dieser Auswertung wurden die AMR mit der von den TierhalterInnen angegebenen maximalen Kraftfuttermenge kalkuliert.

Hinsichtlich der in Frage kommenden Erkrankungen ergab sich das Problem, dass sich die Angaben hierzu oft auf Schätzungen der TierhalterInnen bezogen (Ketose) oder überhaupt keine verlässlichen Angaben vorhanden waren (Pansenazidose), so dass hiermit keine aussagekräftige Risikoanalyse durchgeführt werden konnte. Daher wurde auf Hilfsparameter aus der Milchleistungsprüfung (MLP) zurückgegriffen (siehe Kapitel 2.11). Als Zielgrößen wurden drei Kenngrößen ausgewählt: der Eiweißgehalt (%) als Parameter für die Energieversorgung und der Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ), wobei ein FEQ > 1,5 für ein Ketoserisiko und ein FEQ < 1,0 für das Risiko einer Pansenazidose spricht (Spiekers et al. 2009, Hayton et al. 2012, De Kruif et al. 2014). Um eine zeitliche Nähe zum Betriebsbesuch und

damit der aktuell verfütterten und kalkulierten Ration herzustellen, wurden die Daten der letzten MLP-Prüfung vor dem Betriebsbesuch herangezogen. Die statistische Modellierung erfolgte auf Tierebene, da so tierindividuelle Einflüsse berücksichtigt werden konnten. Es muss jedoch bei allen deskriptiven Analysen beachtet werden, dass diesbezüglich der Einfluss großer Betriebe überproportional sein kann.

3.1.1.3.4.1 Angaben zu den analysierten Betrieben und Tieren

Von den 765 untersuchten Betrieben konnten insgesamt 408 Betriebe (53,3 %) in die statistische Analyse einbezogen werden (N: n=154; 60,9 %; O: n=181, 71,8 %; S: n=73, 28,1 %). Für den Einschluss in die Auswertung mussten diese Betriebe zwei Kriterien erfüllen: Zum einen waren sie der Milchleistungsprüfung (MLP) angeschlossen, zum anderen konnte für diese Betriebe eine Rationsberechnung durchgeführt werden. Hierzu wurden genaue Angaben zu den Mengen der verfütterten Futtermittel pro Tier und Tag erfragt. Somit umfasste die Statistik aus den Studienregionen 14.095 Datensätze zu Kühen, darunter 4.068 Kühe aus Region Nord, 8.971 Kühe aus Region Ost und 1.056 Kühe aus Region Süd, die sich in den ersten 100 Tagen der Laktation befanden.

3.1.1.3.4.2 Auswertung der MLP-Daten

Die Auswertung der MLP-Daten zeigte eine mittlere tägliche Milchleistung hochleistender Kühe auf Betriebsebene von über 32 kg (N: 36,2 kg; O: 35,7 kg; S: 31,8 kg). Der Median des Milcheiweißgehalts (Tierebene) lag über 3,2 % (N: 3,21 %; O: 3,22 %; S: 3,30 %; BA FÜ, Tab. 31) In Region Süd wurde mit 4,0 % ein höherer mittlerer Milchfettgehalt gemessen als in den beiden anderen Regionen (Nord: 3,9 %; Ost: 3,8 %). In den drei Studienregionen lag der Median des Fett-Eiweiß-Quotienten zwischen 1,18 und 1,21 (BA FÜ, Tab. 32).

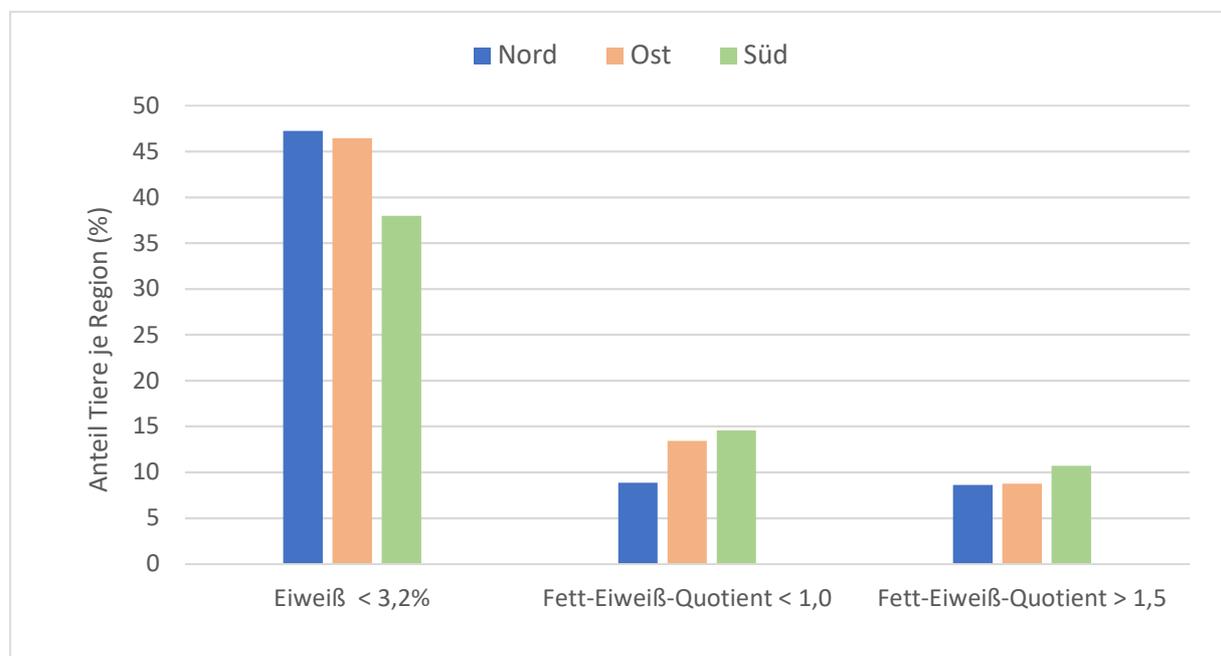


Abbildung FÜ 3: Anteil der Kühe innerhalb der ersten 100 Tage in Laktation mit Abweichungen des Milcheiweißgehalts (< 3,2%) und Fett-Eiweiß-Quotienten (< 1,0 bzw. > 1,5) nach Region.

In Abbildung FÜ 3 ist der Anteil der in die Analyse eingegangenen Kühe pro Region dargestellt, die bezüglich der drei Zielgrößen unterhalb der angegebenen Grenzwerte liegen (Eiweißgehalt < 3,2 %, FEQ < 1,0, FEQ > 1,5).

Danach war bei 47,2 % (Nord), 46,4 % (Ost) und 38,0 % (Süd) der Kühe die Energieversorgung nicht ausreichend. Hinweise auf ein erhöhtes Ketoserisiko fanden sich bei 8,6 % (Nord), 8,8 % (Ost) bzw. 10,7 % (Süd) der Kühe. Einen FEQ < 1,0 als Hinweis auf eine Rohfaseruntersorgung und damit ggf. ein erhöhtes Risiko für Pansenazidose hatten 8,8 % (Nord), 13,4 % (Ost) und 14,6 % (Süd) der Kühe (BA FÜ, Tab. 33). Die hier dargestellten Prävalenzen weichen von denjenigen im Kapitel Stoffwechselkrankheiten (3.1.1.6) ab, da dort ein anderer Auswertemodus und eine andere Grundgesamtheit (alle Betriebe vs. nur Betriebe mit Rationsberechnung) zugrunde gelegt wurden.

3.1.1.3.4.3 Rationskennzahlen

Die Energie- und Nährstoffgehalte der Gesamtration wurden für alle Rationen mit vollständigen Mengenangaben berechnet. In BA FÜ, Tab. 34 sind die Ergebnisse der in die Auswertung einbezogenen Rationen aufgelistet. Die Tabelle zeigt, dass sich die Regionen hinsichtlich der Rationskennzahlen im Durchschnitt nur gering voneinander unterscheiden, dass aber die Schwankungsbreite zwischen den Betrieben erheblich war. In Tabelle FÜ 5 sind die Rationskennzahlen dargestellt, die als Risikofaktoren für die mehrfaktorielle statistische Analyse hypothesenbasiert und nach vorangegangener einfaktorieller statistischer Auswertung ausgesucht wurden.

Tabelle FÜ 5: Übersicht der ausgewählten Rationskennzahlen als Einflussgrößen für die mehrfaktorielle statistische Analyse.

Einflussgröße	Region	N	Med.	Min.	25 %- Quant.	75 %- Quant.	Max.
Trocken-Substanz kg (23,0 - 25,5)*	Nord	153	23,1	17,1	21,4	23,9	28,7
	Ost	181	22,7	13,1	21,2	24,3	32,8
	Süd	70	21,9	16,8	20,8	23,4	24,7
Rohfaser g/kg TS (160 - 180)*	Nord	154	166,5	117	154	178	246
	Ost	181	159,0	116	148	170	214
	Süd	73	163,0	123	153	173	232
NDFom g/kg TS (≥ 300)*	Nord	152	315,7	231,3	300,3	334,1	491,1
	Ost	181	320,2	195,5	299,0	342,4	413,1
	Süd	73	319,5	196,1	305,8	346,3	429,4
Energie MJ NEL/kg (7,1 - 7,3)*	Nord	154	7,00	5,95	6,85	7,14	7,55
	Ost	181	7,03	6,26	6,83	7,18	7,72
	Süd	73	6,94	6,27	6,80	7,12	8,01
nutzbares Rohprotein g/kg TS (≥ 155)*	Nord	154	160	136	156	164	184
	Ost	181	159	140	154	164	190
	Süd	73	156	142	152	160	171
Zucker und unbeständige Stärke g/kg TS (150 - 250)*	Nord	154	208	86	190	234	305
	Ost	181	232	130	216	254	423
	Süd	73	219	114	185	247	333

* Referenzwerte

3.1.1.3.4.4 Fütterungsmanagement

Eine vollständige Darstellung verschiedener Variablen des Fütterungsmanagements findet sich in BA FÜ, Tab. 35-37. Für die statistische Auswertung wurden drei Variablen als Einflussgrößen ausgewählt. Die Deskription dieser Variablen findet sich in Tab. FÜ 6 und 7.

Tabelle FÜ 6: Häufigkeit des Heranschiebens von Futter im Laufe eines Tages (gilt nur für die Gruppe der frühlaktierenden Kühe).

Region	N	Median	Min.	25%-Quantil	75%-Quantil	Max.	Missing
Nord	153	4	1	3	5	24	1
Ost	174	4	0	3	6	24	49
Süd	72	4	0	3	6	12	1

Tabelle FÜ 7: Verteilung der Rationstypen und der Fütterungsstrategie (Laktationsgruppen) als Einflussgrößen (Betriebsebene) im mehrfaktoriellen statistischen Modell (gilt nur für die Kühe der frühlaktierenden Gruppe).

Region		N	%
Rationstypen, wenn Fütterung mit Mischwagen			
Nord	trifft nicht zu	5	3,3
	TMR	32	20,8
	AMR	117	76,0
Ost	trifft nicht zu	4	2,2
	TMR	134	74,0
	AMR	43	23,8
Süd	trifft nicht zu	2	2,7
	TMR	6	8,2
	AMR	65	89,0
Fütterungsstrategie (einphasig / mehrphasig)			
Nord	einphasig	137	89,0
	zweiphasig (LF,LM+LS)*	10	6,5
	zweiphasig(LF+LM,LS)	5	3,3
	dreiphasig(LF,LM,LS)	2	1,3
Ost	einphasig	62	34,3
	zweiphasig (LF,LM+LS)	25	13,8
	zweiphasig(LF+LM,LS)	21	11,6
	dreiphasig(LF,LM,LS)	73	40,0
Süd	einphasig	70	95,9
	zweiphasig (LF,LM+LS)	3	4,1
	zweiphasig(LF+LM,LS)	-	-
	dreiphasig(LF,LM,LS)	-	-

* LF= frühlaktierend (< 100 Tage post partum [p.p.]), LM= mittellaktierend (100-200 Tage p.p.), LS = spätlaktierend (> 200 Tage p.p.)

Vorgelegtes Futter wurde den frühlaktierenden Kühen in allen Regionen im Median 4-mal am Tag an die Fressplätze herangeschoben. Einige Betriebe realisierten hier ein stündliches oder zweistündliches Heranschieben. Das Heranschieben von Futter animiert die Tiere zum Futtertisch zu kommen, wodurch die Futteraufnahme verbessert werden soll. Im Vergleich zur Vorlage von frischem Futter wird das Heranschieben von Futter allerdings als weniger effektiv angesehen (DeVries et al. 2003).

Hinsichtlich der Rationstypen überwog in den Regionen Nord und Süd die AMR, während in der Region Ost überwiegend eine TMR gefüttert wurde.

Die Einteilung in Laktations- oder Leistungsgruppen mit separaten Rationen soll insbesondere bei einer TMR eine bedarfsgerechtere Futterzuteilung ermöglichen als bei einphasiger Fütterung, wo die Tiere aller Laktationsstadien dieselbe Ration bekommen. In der Region Ost stimmt der Anteil der Betriebe mit TMR in etwa überein mit dem Anteil der Betriebe, die mehrere Laktationsgruppen eingerichtet hatten. Die übrigen Betriebe in Ost fütterten einphasig mittels AMR. In den Regionen Nord und Süd wurde hauptsächlich einphasig gefüttert (90 % und mehr), was der Tatsache geschuldet ist, dass dort der Rationstyp AMR mit leistungsabhängiger Kraftfutterzuteilung vorherrschte. Allerdings gab es in der Region Nord Betriebe, die eine einphasige TMR angeboten haben (ca. 13 %).

3.1.1.3.4.5 Risikofaktorenanalyse für eine erhöhte Häufigkeit von Energieunterversorgung, Rohfasermangel und Ketose (mehrfaktorielles Modell)

Risikofaktoren für einen Eiweißgehalt < 3,2 %: Von den 9 Einflussgrößen blieben in den verschiedenen Regionen unterschiedliche Faktoren im finalen Modell (BA FÜ, Tab. 38). Für einen Teil der Variablen gab es statistisch signifikante Effekte, die Odds Ratios bewegten sich aber eng um die 1,0 herum, so dass die biologische Relevanz dieser Einflüsse fraglich ist. Sie werden daher im Folgenden nicht berücksichtigt.

In den Regionen Nord und Ost hatte das Etablieren von Laktationsgruppen einen positiven Einfluss auf die Energieversorgung im Vergleich zur einphasigen Fütterung. Wenn drei Laktationsgruppen (LF, LM, LS) oder die zweiphasige Variante LF+LM, LS vorhanden waren, war das Risiko dafür, dass der Milcheiweißgehalt < 3,2 % lag, niedriger als bei Tieren, die unabhängig von ihrem Laktationsstadium in einer Laktationsgruppe gehalten wurden (Nord: OR=0,39 bzw. 0,38; Ost: OR=0,51 bzw. 0,71). Interessanterweise hatte die zweiphasige Variante, bei der die frühlaktierenden Kühe separat von den anderen Laktationsgruppen gefüttert wurden, keinen positiven Effekt auf den Milcheiweißgehalt im Vergleich zur einphasigen Fütterung. In der Region Süd gab es die für Nord und Ost maßgeblichen Laktationsgruppen (dreiphasig, zweiphasig LF+LM, LS) nicht, so dass die Variable Laktationsgruppe nicht im finalen Modell vertreten war. Anders als in den anderen beiden Regionen sank aber in Region Süd mit jedem MJ mehr an NEL pro kg Trockensubstanz die Chance, dass der Milcheiweißgehalt < 3,2 % ist, um 67 %, so dass ein hoher Energiegehalt in der Ration vor niedrigem Milcheiweißgehalt schützte (OR=0,33). In der Region Ost hatte der Rationstyp AMR außerdem noch einen schützenden Effekt auf das Risiko eines niedrigen Eiweißgehaltes (OR=0,67) im Vergleich zum Einsatz von TMR. Möglicherweise wirkt sich hier positiv aus, dass bei einer AMR Kraftfutter über den Tag individuell an die Milchleistung adaptiert zugeteilt wird, während bei einer TMR, die ja in der Region Ost vorherrschend war, diese für den Durchschnitt einer Tiergruppe kalkuliert wird. Bei Kühen mit unterdurchschnittlicher Leistung besteht die Gefahr der Überversorgung und bei Kühen mit überdurchschnittlicher Leistung die Gefahr der Unterversorgung. Letztere kann nur über eine höhere Aufnahme der TMR kompensiert werden. Die Energiedichte der Ration scheint sich also positiv auf den Energieparameter Milcheiweißgehalt auszuwirken. Geht man für die Region Nord und Ost davon aus, dass das Einrichten von Laktationsgruppen den Zweck erfüllen soll, hochleistende Kühe mit mehr

Energie zu versorgen, könnte die bessere Energieversorgung an sich über das Füttern einer energiedichten, an Hochleistungskühe angepassten Ration erklärt werden. Aber auch andere Faktoren, die sich positiv bei einer Gruppenbildung (z. B. weniger sozialer Stress, bessere Futteraufnahme) auswirken, könnten das Ergebnis mit erklären.

Risikofaktoren für einen FEQ < 1,0: Wie beim Eiweißgehalt werden auch hier unabhängig von der statistischen Signifikanz nur Effekte diskutiert, die biologische Relevanz aufweisen (BA FÜ 39).

Die Etablierung von Laktationsgruppen erhöhte das Risiko für einen FEQ < 1,0 in den Regionen Nord und Ost im Vergleich zur einphasigen Fütterung (dreiphasige Variante: Nord: OR=5,52; Ost: OR=1,68; zweiphasige Variante [LF+LM, LS]: Nord: OR=3,10; Ost: OR=1,36). Dies könnte damit erklärt werden, dass eine einphasige Fütterung, die alle Laktationsphasen versorgt, einen niedrigeren Energiegehalt und relativ mehr Struktur aufweist als eine Ration nur für hochleistende Kühe. In der Region Nord wirkte sich außerdem der Energiegehalt negativ auf die Rohfaserversorgung aus (OR für FEQ < 1,0= 2,10). In der Region Süd war wie beim Eiweißgehalt die Laktationsgruppe nicht im finalen Modell vertreten. Stellvertretend könnte aber hier die Trockenmasse angeführt werden, die in unseren Daten mit dem Energiegehalt der Ration korreliert war (Korrelationskoeffizient $r=0,58$). Entsprechend nahm in der Region Süd das Risiko für einen FEQ < 1 mit zunehmender Trockenmasse der Ration zu (OR=1,23). So haben also offensichtlich die Energiedichte der Ration an sich oder Faktoren, die die Aufnahme von energiedichten Rationen fördern, einen negativen Effekt auf die Rohfaserversorgung, wodurch das Risiko von Pansenazidosen erhöht werden könnte.

Risikofaktoren für einen FEQ > 1,5: Ein hoher FEQ ist mit einem erhöhten Risiko für Ketosen assoziiert (Heuer et al. 1999). Diese entsteht, wenn für die Synthese von Glukose in der Leber, die wiederum für die Milchzuckersynthese im Euter benötigt wird, nicht ausreichend Substrat aus dem Pansenstoffwechsel zur Verfügung steht. Bezogen auf die Rationsgestaltung kann dies eintreten, wenn zu wenig leicht verdauliche Kohlenhydrate im Futter vorhanden sind, d. h. die Energiedichte basierend auf NEL zu niedrig ist. Die Kuh kompensiert dies über einen gesteigerten Abbau von körpereigenem Fett. Die freigesetzten nicht-veresterten Fettsäuren (NEFA) werden in der Leber verstoffwechselt. Überschüssige NEFA werden in Fett (Triacylglycerol (TAG)) zurückgebaut und als Lipoproteine in den Körper ausgeschleust. Ist die Anflutung von NEFA aber zu hoch, wird das System überlastet. TAG werden in der Leber abgelagert und führen zur Leberverfettung. Bei anhaltendem Mangel an Vorläufersubstanzen für die Glukosesynthese sinkt schließlich die Konzentration von Glukose im Blut. Erst dann werden Ketonkörper gebildet und es kann eine klinische oder subklinische Ketose entstehen (Stöber u. Gründer 2002). Einer Ketose geht also eine m.o.w lange Phase einer gesteigerten Lipomobilisation mit erhöhten NEFA-Konzentrationen voraus. Wie beim Eiweißgehalt senkte die Unterteilung in zwei oder drei Laktationsgruppen in den Regionen Nord und Ost das Ketoserisiko (dreiphasige Variante: Nord: OR=0,38; Ost: OR=0,73; zweiphasige Variante [LF+LM, LS]: Nord: OR=0,56; Ost: 0,67). In der Region Ost wirkte sich ebenfalls der Rationstyp (AMR vs. TMR) positiv, d. h. schützend auf einen FEQ > 1,5 aus (OR=0,45). So entsprachen sich also mit diesen Einflussgrößen die Zielgrößen FEQ > 1,5 und Eiweißgehalt < 3,2 %.

Ein überraschendes Ergebnis war, dass der Energiegehalt der Ration, von dem man angenommen hätte, dass er das Risiko für Ketose reduziert, in den Regionen Ost (OR=2,05) und Süd (OR=2,79) das Risiko für Ketose erhöhte (BA FÜ, Tab. 39). Dieser Widerspruch deutet darauf hin, dass eine Ketose neben dem oben beschriebenen klassischen Weg (Energimangel) möglicherweise durch andere Faktoren hervorgerufen werden kann. So konnte gezeigt werden, dass eine subakute Pansenazidose den Gehalt an Endotoxin im Pansen erhöht, und es zu einer gesteigerten Translokation von Endotoxin in den Blutkreislauf aufgrund einer gestörten gastrointestinalen Barriere kommt („leaky gut“) (Khafipour et al. 2009). Hier entsteht eine systemische Entzündung, die auf der einen Seite viel Glukose

verbraucht, die eigentlich für die Milchzuckersynthese gebraucht würde, die auf der anderen Seite aber über andere Mechanismen die Entstehung einer Fettleber begünstigt (Ametaj et al. 2010). Dass die Entstehung einer Ketose hiermit offenbar in Verbindung steht, zeigte die Untersuchung von Abuajamieh et al. (2016), die eine Assoziation von entzündlichen Biomarkern mit dem Auftreten von Ketose nachweisen konnten. Bezogen auf vorliegende Ergebnisse zeigt sich hier die Problematik in der Formulierung leistungs- und gleichzeitig wiederkäuergerechter Rationen insbesondere bei hochleistenden Kühen in der Früh lactation. Eine Erhöhung der Aufnahme energiereicher Rationen führt zu einer besseren Energieversorgung (Hilfsparameter: Eiweißgehalt) und wie erwartet allerdings auch zu einer Reduzierung der Wiederkäuergerechtigkeit (Hilfsparameter: FEQ <1). Das Gesundheitsrisiko, welches sich hieraus ergibt ist aber unerwartet ein erhöhtes Ketoserisiko (FEQ > 1,5).

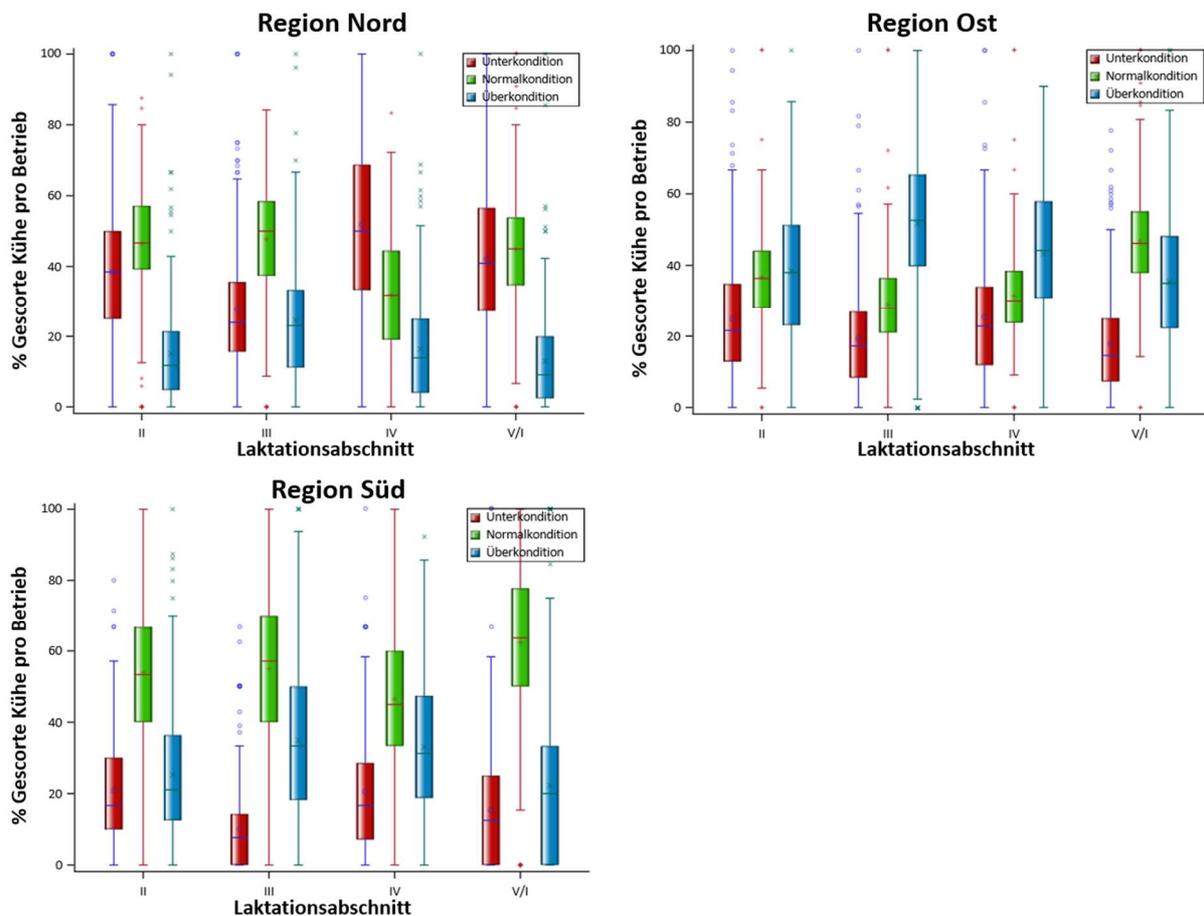
Handlungsempfehlungen

- Obwohl zwischen der errechneten Ration und dem, was letztendlich davon im Tier ankommt und umgesetzt wird, eine Reihe von Stationen liegen, spiegeln sich bestimmte Rationskennzahlen in den Milchinhaltsstoffen wieder. Mit diesen kann ein Gesundheitsrisiko für Stoffwechselstörungen abgebildet werden. Daher sollte die regelmäßige Analyse der Milchinhaltsstoffe Inhalt des betrieblichen Monitorings der Fütterung sein.
- Aufgrund der ambivalenten Effekte der hier untersuchten Einflussgrößen auf die Parameter einer leistungs- und wiederkäuergerechten Fütterung, lassen sich allerdings keine allgemeingültigen Fütterungsempfehlungen ableiten. Diese müssen in jedem Betrieb für die dort herrschenden spezifischen Bedingungen erarbeitet werden, was im Rahmen einer intensiven Fütterungsberatung unter Einschluss tierärztlicher Expertise erreicht werden kann.
- Erstaunlicherweise war eine höhere Energiedichte der Ration nicht wie erwartet mit einem geringeren, sondern mit einem höheren Ketoserisiko verbunden. Dies deutet neben der klassischen durch Energiemangel induzierten Ketose auf andere Pathomechanismen der Ketoseentstehung hin, für die in der Literatur schon erste Forschungsansätze zu finden sind. Dieser Bereich sollte in weiteren Forschungsprojekten detailliert untersucht werden, da sich hier möglicherweise eine Erklärung für die hohe Krankheitshäufigkeit bei früh lactierenden Kühen mit unterschiedlichen Produktionserkrankungen (Nachgeburtsverhaltung, Milchfieber, Ketose, Labmagenverlagerung, Mastitis, Metritis/Endometritis) ergibt, die sich auf der Ebene eines Milchkuhbetriebs dann oft als unspezifisches Krankheitsgeschehen darstellt.
- Für die Tierhaltung ergibt sich weiterhin die Forderung, zu berücksichtigen, dass die Fütterung einen besonders hohen Stellenwert für die Tiergesundheit hat. Wenn es unter heutigen Produktionsbedingungen schwierig ist, die Gratwanderung zwischen Leistungs- und Wiederkäuergerechtigkeit insbesondere von Rationen früh lactierender Kühe zu meistern, sollte überlegt werden, wie man eventuell mit anderen Produktionsstrukturen (z. B. bewusste Verlängerung der Rastzeit und damit längerer Laktationsdauer; geringere Einsatzleistung; bessere Vorbereitung in der Trockenstehzeit) die kritische Phase der Früh lactation hinsichtlich ihrer Gesundheitsrisiken entschärft.

3.1.1.3.5 Untersuchung der Körperkondition von Kühen

Die Körperkondition von Kühen, erfasst als Body Condition Score (**BCS**), wird von Wissenschaftlern und Produzenten als wichtiger Indikator im Rahmen des Managements von Milchkuhherden angesehen. Sie ist zu verschiedenen Zeitpunkten der Laktation mit einer Reihe von Erkrankungen und

Produktionskennzahlen der Kühe assoziiert. Dadurch ist der BCS ein wichtiges Steuerungselement im Herdenmanagement (Roche et al. 2009). Die Körperkondition kann nicht nur Krankheiten hervorrufen, sondern sie kann auch selbst von Faktoren im Bereich der Fütterung und Haltung beeinflusst sein. Im Folgenden ist hier dargestellt, welche managementbezogenen Einflussgrößen auf die Körperkondition der Milchkuhherden gewirkt haben. Entsprechende Erkenntnisse können helfen, das Betriebsmanagement so anzupassen, dass die Körperkondition der Herde über den Laktationsverlauf möglichst im optimalen Bereich gehalten werden kann.



V/I= späte Laktation/Trockensteher; II= 1. Laktationsdrittel; III= 2. Laktationsdrittel; IV= 3. Laktationsdrittel

Abbildung FÜ 4: Verteilungen der betrieblichen Anteile von Kühen mit Unter-, Normal- und Überkondition pro Laktationsabschnitt aufgeschlüsselt nach Regionen.

Das Vorgehen zur Erhebung der Körperkondition bei den Kühen, sowie die theoretischen Grundlagen zur Ableitung der im Folgenden verwendeten BCS-Kategorien (Über-/Unterkondition) und Laktationsstadien sind in Kapitel 2.7.5 beschrieben. Bei den Auswertungen fiel auf, dass es regionale Unterschiede hinsichtlich des Anteils verschieden konditionierter Kühe gab (Abb. FÜ 4).

Mögliche Bewertungsunterschiede zwischen den Studienteams in den Regionen wurden durch wiederholt durchgeführte Inter-Observer-Vergleiche studienbegleitend adressiert und kontrolliert. Daher muss davon ausgegangen werden, dass es regional bedingt Unterschiede hinsichtlich der BCS-Konditionierung der Kühe gab. Hierzu gehören bspw. die Rassen, die regional gehalten werden, oder Haltungsbedingungen (Fütterungsmanagement; Weidezugang etc.).

Betrachtet man die Über-/Unter- und Überkonditionierung in bestimmten Laktationsstadien eingehender, so fällt auf, dass auch hier regionale Unterschiede bestanden (Tab. FÜ 8). Einerseits kamen in allen drei Regionen sehr selten wirklich abgemagerte Tiere vor. Nur sehr vereinzelt waren die Werte auf

Betrieben so hoch, dass hier dringend Änderungen im Fütterungs- und Gesundheitsmanagement notwendig waren. Andererseits kamen in Region Nord seltener überkonditionierte Tiere in der Spätlaktation/ Trockenstehphase (Laktationsabschnitt V) vor, wobei in Region Ost und Süd dieser Anteil im Mittel (d. h. Median) bei 35,0 bzw. 20,0 % lag.

Tabelle FÜ 8: Verteilung des betrieblichen Anteils unterschiedlich konditionierter Kühe nach Region.

Region	n	MW	Median	STD	CV	Min	Q25	Q75	Max	missing
Betrieblicher Anteil überkonditionierter Kühe in Spätlaktation und Trockenstehphase (≥ 300 Tage nach der Geburt; Laktationsabschnitt V/I)										
Nord	247	12,9	9,1	13,8	106,9	0,0	2,4	20,0	100,0	6
Ost	247	35,4	35,0	17,9	50,6	0,0	22,2	48,2	100,0	5
Süd	189	22,3	20,0	23,0	103,3	0,0	0,0	33,3	100,0	71
Betrieblicher Anteil unterkonditionierter Kühe im ersten Laktationsdrittel (0-99 Tage nach der Geburt; Laktationsabschnitt II)										
Nord	239	38,4	38,5	19,8	51,4	0,0	25,0	50,0	100,0	14
Ost	245	24,9	22,0	17,4	69,9	0,0	12,9	34,9	100,0	7
Süd	181	20,9	16,7	16,1	77,3	0,0	10,0	29,4	80,0	79
Betrieblicher Anteil abgemagerter Tiere unabhängig vom Laktationsstadium (Kachexie; BCS < 2)										
Nord	249	0,5	0,0	1,2	270,3	0,0	0,0	0,0	11,7	4
Ost	250	2,3	1,0	4,3	183,8	0,0	0,0	2,8	45,5	2
Süd	190	0,2	0,0	0,9	402,5	0,0	0,0	0,0	7,5	70
Betrieblicher Anteil unterkonditionierter Kühe in der Spätlaktation und Trockenstehphase (≥ 300 Tage nach der Geburt; Laktationsabschnitt V/I)										
Nord	247	42,0	40,0	20,7	49,4	0,0	26,7	56,3	100,0	6
Ost	247	17,8	14,6	14,7	82,5	0,0	7,3	25,0	77,8	5
Süd	189	15,0	12,5	16,8	111,9	0,0	0,0	23,1	100,0	71

Die unterschiedlichen Konditionen und mögliche Einflüsse werden im Folgenden näher beschrieben.

3.1.1.3.5.1 Abgemagerte Tiere unabhängig vom Laktationsstadium (Kachexie; BCS<2) und unterkonditionierte Kühe in Spätlaktation und Trockenstehphase – Status Quo

Als Kachexie wird ein hochgradiger Verlust an Körpersubstanz bezeichnet, der durch chronische Krankheit, langanhaltende Unterversorgung, etc. verursacht sein kann. In jedem Fall ist ein BCS < 2 ein Zeichen für Gesundheitsprobleme und Missmanagement. Daher sollten solche Tiere auf einem Betrieb möglichst nicht zu finden sein. Erfreulicherweise war der mittlere Anteil abgemagerter Kühe in allen Studienregionen gering (N: 0,5 %; O: 2,3 %; S: 0,2 %; Tab. FÜ 8).

Bei den unterkonditionierten Kühen in der Spätlaktation und während der Trockenstehzeit (Laktationsabschnitt V/I) fällt auf, dass der mittlere Anteil pro Betrieb im Norden (42,0 %) mehr als doppelt so hoch lag, wie im Osten (17,8 %) und Süden (15,0 %; Tab.FÜ 8). Dieser hohe Anteil ist insofern bedenklich, als solche Tiere mit einer Disposition für metabolische Erkrankungen in die Laktation starten (Hoedemaker et al. 2009), was Kosten und unnötiges Leiden verursacht (Leistungsverlust, verfrühte Abgänge). Insofern sollte, besonders im nördlichen Studiengebiet, großes Augenmerk auf der Unterkonditionsprophylaxe im Hinblick auf Spätlaktation und Trockenstehphase liegen.

3.1.1.3.5.2. Unterkonditionierte Kühe im ersten Laktationsdrittel (Laktationsabschnitt II) – Einflussmöglichkeiten

Abhängig von der Region waren im Mittel ein Fünftel (S: 20,9 %) bis mehr als ein Drittel (N: 38,4 %; Tab. FÜ 8) der Tiere pro Betrieb zu Laktationsbeginn (0-99 Tage p. p.) unterkonditioniert, d. h. zu mager. Da aber der Einstieg in die Laktation und hohe Milchleistungen hohe Anforderungen an den Energiestoffwechsel der Kühe stellen, wird in dieser Phase Körpersubstanz abgebaut. Neben Stoffwechselstörungen leiden zu magere Kühe häufiger an Lahmheit als normal konditionierte Tiere. Das Betriebsmanagement muss folglich darauf ausgelegt sein, einen zu starken körperlichen Verfall der Tiere zu vermeiden.

Ein wichtiger Punkt dabei ist, den Kühen ausreichend qualitativ hochwertige Futtermittel anzubieten und ihren hohen Bedarf an Tränkwasser zu decken. Das **Tier-Tränkeplatz-Verhältnis (TTV)** und das **Tier-Fressplatz-Verhältnis (TFV)** sind Kennzahlen, die angeben, ob für die gehaltene Anzahl Kühe im Stall genügend Plätze zum Trinken und Fressen vorgesehen sind. Sind sie > 1 , steht nicht mehr für jedes im Stall gehaltene Tier ein Tränke- oder Fressplatz zur Verfügung. Der Stall ist überbelegt. Wie bereits an anderer Stelle ausführlich beschrieben, kamen in allen Regionen sehr häufig Überbelegungen mit einem TTV oder TFV von $> 1,1$ vor. Anders als erwartet ließen unsere Analysen jedoch keinen relevanten Effekt des TFV oder TTV auf die Unterkonditionsprävalenz erkennen (BA FÜ, Tab. 45 und 47). Eingehendere Analysen, bei denen diese Verhältniszahlen nicht anhand eines Grenzwertes dichotomisiert sind, sind daher nötig.

Unter der Annahme, dass kein ständiger **Zugang zum Grundfutter** die aufnehmbare Energiemenge senkt und damit die Chance zu dünner Kühe erhöht, wurde die Summe aus der Anzahl täglicher Vorlage neuen Futters und täglichen Heranschiebens berechnet. Der Anteil von Kühen, die keinen ständigen Zugang zum Grundfutter hatten, war in allen drei Studienregionen erfreulich gering (N: 2,2 %; O: 0,8 %; S: 4,0 %; s. BA FÜ, Tab. 45). Deutlich höher waren die mittleren Anteile an Tieren pro Betrieb, denen weniger als 5 Mal pro Tag Futter vorgelegt oder durch Heranschieben erneut zugänglich gemacht wurde (N: 43,0 %; O: 21,0 %, S: 37,8 %; BA FÜ, Tab. 45). Obwohl beide Einflüsse in den weiteren Analysen bisher nicht als signifikante Risikofaktoren herausgearbeitet werden konnten (BA FÜ, Tab. 47), sollte der Zugang zu Grundfutter erleichtert werden, indem ausreichend Grundfutter angeboten und häufig herangeschoben wird.

Da eine schlechte **Gärqualität der Silagen** zu einem höheren Anteil unterkonditionierter frühlaktierender Kühe führen kann, wurde die Gärqualität von Mais- und Grassilagen als Betriebsdurchschnitt über alle zum Zeitpunkt der Betriebsbesuche an die Kühe verfütterten Silagen betrachtet. Im Durchschnitt lagen die verfütterten Maissilagen in allen Regionen bei über 97 Punkten (BA FÜ, Tab 45). Bei den Grassilagen lagen die durchschnittlichen Punktzahlen zwischen 86,7 in Region Ost und 75,5 in Region Süd. Damit befanden sich sowohl die Mais- als auch die Grassilagen im Betriebsdurchschnitt überregional innerhalb der DLQ-Bewertungsbereiche „gut“ und „sehr gut“. Regressionsanalysen für Grassilagen in Region Nord und Ost und für Maissilagen in Region Ost und Süd ergaben, dass eine bessere Gärqualität der Silagen die Häufigkeit unterkonditionierter Kühe in der Früh-laktation senkt, jedoch war der reelle Effekt eher gering, da bspw. in Region Nord eine Erhöhung der Gärqualität für Grassilagen um 10 Punkte die Prävalenz unterkonditionierter Tiere um 9 % senkt (BA FÜ, Tab. 45 und Tab. 47).

Weiterhin war die Hypothese, dass ein höherer betrieblicher Anteil an Tieren zu dünn ist, je mehr Tiere lahm sind (sog. **Lahmheitsprävalenz**; Anteil Kühe mit Sprecher-Score ≥ 3). Schmerzhafte Lahmheit kann zu mangelnder Fresslust und Bewegungsunlust zum Futter führen. Der mittlere Anteil lahmer Tiere pro Betrieb reichte von 26,4 % in Region Nord bis 39,7 % in Region Ost. Damit zeigte sich, dass

die Lahmheitsproblematik in Milchkuhbetrieben in ganz Deutschland allgegenwärtig ist. In den Analysen konnte der Einfluss von betrieblicher Lahmheitsprävalenz auf den Betriebsanteil unterkonditionierter Tiere in den Regionen Nord und Süd bestätigt werden (BA FÜ, Tab. 45 und 47). Denn immer wenn die Lahmheitsprävalenz um 10 % steigt, erhöht sich die Prävalenz unterkonditionierter Kühe um 17 % ($OR_N^{10}=1,017^{10}$; BA FÜ, Tab. 47). In der Region Ost dagegen hatte Lahmheit eher einen protektiven Effekt ($OR=0,994$). Dies ist überraschend, da es dort besonders viele magere und lahme Kühe gab. Einen offensichtlichen Erklärungsansatz für dieses Ergebnis gibt es momentan nicht. Hierzu sind weitere Analysen, die auch die anderen Laktationsstadien miteinbeziehen notwendig.

In vorliegender Studie wurde eine Assoziation zwischen Lahmheit und Unterkondition gefunden, die aufgrund der Hypothese zu der Aussage führte, dass Lahmheit eine Unterkondition begünstigt. Es gibt aber auch Untersuchungen, in der eine umgekehrte Kausalität postuliert wurde, nämlich, dass magere Kühe eher lahm werden (Bilcalho et al. 2009) (Kap. 3.1.1.5.4.5), was wiederum für das Fütterungsmanagement trockenstehender und laktierender Kühe von Bedeutung ist.

Da eine hohe **Gewissenhaftigkeit** ein adäquates Management durch schnelles Erkennen von Problemen bei den Tieren und wirksame Gegenmaßnahmen von Seiten der TierhalterInnen begünstigt, wurde die selbsteingeschätzte Gewissenhaftigkeit untersucht. Insgesamt schätzte sich der überwiegende Anteil der TierhalterInnen in allen Regionen als gewissenhaft ein. Während im Osten eine niedrigere Gewissenhaftigkeit signifikant positiv mit dem Anteil zu dünner Früh-laktierer assoziiert war, war im Süden genau das Gegenteil der Fall. Die Gründe dafür blieben zunächst unklar. Möglicherweise neigten diejenigen TierhalterInnen, die sich der Probleme auf ihrem Betrieb besonders bewusst waren, dazu, eine höhere Einschätzung ihrer Gewissenhaftigkeit abzugeben (soziale Erwünschtheit). Andersherum wurde angenommen, dass Stress durch eine **hoch empfundene Arbeitsbelastung** einen gegenteiligen Effekt haben könnte. Eine eher stark empfundene Arbeitsbelastung (Werte > 2) wurde von 22,7 % der TierhalterInnen im Norden, 34,2 % im Osten und 23,2 % im Süden angegeben (BA FÜ, Tab. 44). Damit lag der Anteil BetriebsleiterInnen, die ihre Arbeitsbelastung als hoch empfinden, in Region Ost ca. 10 % höher als in Nord und Süd. In Region Ost verringerte eine stärker empfundene Arbeitsbelastung die Chance, dass Kühe als zu dick bewertet wurden (BA FÜ, Tab. 46). Möglicherweise wird in Betrieben, die durch einen kleineren Anteil zu dünner Früh-laktierer gekennzeichnet sind, bereits viel Arbeit investiert, um diesen Zustand zu erreichen, sodass die hoch empfundene Arbeitsbelastung hier nicht einen Teil der Ursache, sondern einen Effekt darstellen könnte.

3.1.1.3.5.3 Überkonditionierte Kühe in Spätlaktation und Trockenstehzeit – Einflussmöglichkeiten

Sind die Kühe vor der Kalbung in der Spätlaktation und Trockenstehzeit (≥ 300 Tage nach Geburt des letzten Kalbes; Laktationsabschnitt V/I) überkonditioniert, d. h. verfettet, kann das Stoffwechselstörungen zu Laktationsbeginn begünstigen und den Geburtsverlauf stören. Um zu untersuchen, was der Landwirt zukünftig tun kann, wenn seine Tiere vor der Kalbung zu fett sind, wurden fünf wichtige Einflüsse näher analysiert.

Eine Überkonditionierung vor der Kalbung kann schon im 3. Laktationsdrittel (Laktationsabschnitt IV), also zwischen dem 200. und 299. Tag nach der Kalbung (**BCS im 3. Laktationsdrittel**) verursacht worden sein. Unsere Analysen zeigten, dass der Anteil überkonditionierter Kühe im 3. Laktationsdrittel im Median (N: 13,89 %; O: 44,19 %; S: 31,25 %) höher war als direkt vor der Kalbung. Dies deutet darauf hin, dass ein Teil der zu mastigen Tiere bis zur Kalbung noch Gewicht verlieren kann. Hier spielen beispielsweise das Wachstum der Frucht, eine damit einhergehende verminderte

Futteraufnahmekapazität sowie endokrinologische und metabolische Veränderungen eine Rolle (Hoedemaker et al. 2009). Die weitere Modellierung zeigte dann, dass ein Anstieg des Anteils zu stark konditionierter Tiere im 3. Laktationsdrittel um bspw. 10 % die Chance für zu mastige altmelkende oder trockenstehende Kühe um 27-42 % erhöhen kann (N: OR¹⁰=1,42; O: OR¹⁰=1,27; S: OR¹⁰=1,31; BA FÜ, Tab. 42 und 43).

Weiterhin wurde angenommen, dass das Risiko der Kühe auf einem Betrieb während der Spätlaktation und Trockenstehzeit zu mastig zu sein steigt, je größer der betriebliche Anteil an Kühen ist, die bei mindestens einer Milchleistungsprüfung während des 3. Laktationsdrittels (Laktationsabschnitt IV) einen **Milchharnstoffgehalt von < 150 ppm** aufwiesen. Bei energiereicher Fütterung wird das verfügbare (auch in der Ration korrekt dosierte) Rohprotein in mikrobielles Eiweiß umgewandelt und gelangt in geringerem Ausmaß als Harnstoff in die Milch. Weniger Harnstoff in der Milch könnte daher ein Zeichen für energiereiche Fütterung sein. Im Median hatten weniger als 8 % der Kühe pro Betrieb in Laktationsabschnitt IV einen Harnstoffwert < 150 ppm (N: 5,0 %; O: 5,7 %; S: 7,0 %). Auch konnte der Harnstoffgehalt in Region Nord und Süd nicht als Risikofaktor nachvollzogen werden. Jedoch ergaben sich in den Analysen für Region Ost Hinweise, dass ein Betrieb, der bspw. 10 % mehr Tiere mit niedrigem Harnstoff hat als ein anderer, eine um das 0,66-Fache (oder 34,2 %) niedrigere Chance hätte, mastige Kühe in der Spätlaktation oder Trockenstehzeit zu haben. Die Richtung dieses sehr kleinen Effekts widersprach der ursprünglichen Hypothese und sollte daher zunächst besser nicht weiter eingehend interpretiert werden. Es kann hierbei jedoch bedacht werden, dass niedrige Harnstoffwerte auch auf einen absoluten Rohproteinmangel in der Ration hinweisen könnten. Um aussagekräftig interpretieren zu können, benötigt man zusätzliche Informationen über den Gehalt an Milcheiweiß.

Daher wurden auch sowohl der betriebliche Anteil von Kühen, die bei mindestens einer Milchleistungsprüfung im 3. Laktationsdrittel einen **Milcheiweißgehalt > 3,2 %** als Risikofaktoren aufwiesen, wie auch der Anteil Tiere, die die Kombination aus Harnstoff < 150 ppm und Eiweiß > 3,2 % aufwiesen, untersucht. Anders als erwartet, zeigte sich im mehrfaktoriellen Regressionsmodell für Region Nord und Ost jedoch ein negativer Zusammenhang des Anteils an Kühen mit Eiweißgehalten > 3,2 % mit der Überkonditionsprävalenz (N: OR= 0,952 KI [0,926; 0,980]; O: OR= 0,966 KI [0,950; 0,981]; BA FÜ, Tab. 42 und 43). Die Effektstärke war jedoch auch hier sehr gering und muss somit inhaltlich bzgl. der antizipierten Relevanz für die Überkonditionierung vor dem Kalben zurückhaltend interpretiert werden.

Schließlich wurde erwartet, dass eine einphasige **Fütterung der Trockensteher** zu fette Kühe während der Trockenstehphase begünstigt, da sie nicht so genau an die Bedürfnisse der Tiere angepasst werden kann wie eine mehrphasige Fütterung. Die Analysen ergaben, dass eine einphasige Trockensteherfütterung die Chance der Tiere auf Verfettung in Spätlaktation und Trockenstehzeit gegenüber einer mehrphasigen Fütterung um 25 % erhöht (OR: 1,253 KI [1,045; 2,502]; Region Nord, BA FÜ, Tab. 41 und 43). Die Tatsache, dass der Risikofaktor in den übrigen Regionen nicht im mehrfaktoriellen Modell verblieb, und die nahe an 1 liegende untere Grenze des Konfidenzintervalls machen für eine belastbare Handlungsempfehlung weitere Untersuchungen nötig.

Handlungsempfehlungen

- Die regelmäßige Kontrolle der Körperkondition bereits im 3. Laktationsdrittel dient der Früherkennung von Tieren, die zu Überkondition in Spätlaktation und Trockenstehphase neigen.
- Besonders im nördlichen Studiengebiet sollten TierhalterInnen dafür Sorge tragen, dass weniger magere Tiere in Spätlaktation und Trockenstehphase vorkommen.

- Kühe sollten ihr Grundfutter ständig erreichen können. Dies sollte durch stallplanerische/-bauliche Maßnahmen sowie ein entsprechendes Management durch die TierhalterInnen sichergestellt werden.
- Großes Augenmerk sollte auf eine bessere Gärqualität der verfütterten Silagen gelegt werden, um unterkonditionierten Kühen zu Laktationsbeginn vorzubeugen.
- Der Anteil lahmer Kühe im Bestand sollte möglichst geringgehalten werden (Prävention, Früherkennung, konsequente Behandlung). So kann der Anteil an Kühen, die zu mager in die Laktation starten verringert werden.
- Unterkonditionierung muss in allen Laktationsstadien auch in Hinblick auf den Zusammenhang mit der Entstehung von Klauenkrankheiten vermieden werden.

3.1.1.3.6 Trockensteherfütterung

Ein gutes Fütterungsmanagement in der Trockenstehphase soll Kühe optimal auf die nächste Laktation vorbereiten und sie vor Stoffwechselproblemen in der Frühaktation schützen (DLG 2012). Zu Beginn der Trockenstehperiode sollten Kühe nicht energetisch überversorgt werden, um nicht zu große Fettreserven aufzubauen, die dann bei erneutem Einsetzen der Laktation mobilisiert und zu Entgleisungen des Fettstoffwechsels (Fettlebersyndrom und Ketosen) führen können. Wie bereits beschrieben sinkt in den letzten Wochen vor der Kalbung hingegen die Futteraufnahme, und es sollte den Tieren möglich sein, ausreichend Energie und Nährstoffe über das Futter aufzunehmen. Auch für die Mikroflora des Pansens ist eine Vorbereitung auf die energiereiche Laktierendenration wichtig.

3.1.1.3.6.1 Fütterungsmanagement Trockensteher

Die Fütterung von trockenstehenden Kühen erfolgt in Deutschland überwiegend nach zwei Schemata. Entweder erhalten die Kühe über die gesamte Trockenstehzeit eine Futtermischung (einphasige Fütterung) oder sie erhalten in den ersten Wochen der Trockenstehzeit (frühe Trockensteher = TSF) eine energiearme und in den letzten 2 – 3 Wochen vor der nächsten Kalbung (späte Trockensteher = TSS) eine energiereichere Ration, die bereits ähnliche Komponenten wie die Laktierendenration enthalten sollte (zweiphasige Fütterung). In Region Nord und Süd nutzten jeweils knapp 60 % und in Region Ost etwa drei Viertel der besuchten Betriebe eine zweiphasige Fütterung (BA FÜ Tabelle 48). Auf mehr als 75 % der besuchten Betriebe mit zweiphasiger Fütterung betrug die Länge der frühen Trockenstehphase 4 – 6 Wochen (N: 77,7 %, O: 77,0 %, S: 92,2 %, BA FÜ Tabelle 49). Die Länge der späten Trockenstehphase betrug bei mehr als 80 % der Betriebe in allen Regionen 2 oder 3 Wochen (N: 81,8 %, O: 91,4 %, S: 83,1%, BA FÜ Tabelle 50).

3.1.1.3.6.2 Rationsgestaltung Trockensteher

Im Rahmen des Betriebsbesuches wurde die Zusammensetzung der an Trockensteher verfütterten Rationen erfasst. Insgesamt haben wir Angaben zu 1.122 Trockensteherrationen erhalten¹. Für 46 % (n=169) der Rationen der Region Nord, 14,0 % (n=55) der Rationen der Region Ost und 55,6 % (n=202) der Rationen der Region Süd konnten die Landwirte keine Angaben zu den verfütterten Mengen der eingesetzten Futtermittel machen. Zusätzlich gab es viele Trockensteherrationen, für die nicht für alle

¹ Die angegebenen Rationen von 14 Betrieben, für die Inkonsistenzen in den Angaben zur Trockensteherfütterung auffielen, wurden hier nicht eingeschlossen.

Komponenten eine Mengenangabe gemacht werden konnte. In Region Nord und Süd konnten somit für mehr als 70 % der an Trockensteher verfütterten Rationen keine oder nur unvollständige Mengenangaben gemacht werden (N: 70,6 %, S: 76,0 %). Im Gegensatz dazu waren in Region Ost für 82,1 % aller Trockensteherrationen die verfütterten Mengen aller Komponenten bekannt. Betrachtet man diesen Aspekt auf Betriebsebene, so konnten (von den Betrieben, auf denen am Tag des Betriebsbesuches Trockensteher vorhanden waren und die Angaben zur Ration der jeweiligen Tiergruppe machten) mehr als 60 % in den Regionen Nord und Süd keine vollständigen Angaben, zu den an Trockensteher verfütterten Mengen, machen (N: einphasig 61,5 %, zweiphasig TSF 74,8 % und TSS 72,5 %; S: einphasig 75,0 %, zweiphasig TSF 79,7 % und TSS 72,4 %). In Region Ost hingegen konnten etwa zwei Drittel (66,1 %) der Betriebe mit einphasiger Fütterung und mehr als drei Viertel der Betriebe mit zweiphasiger Fütterung (TSF: 79,1 %, TSS: 90,1 %) vollständige Angaben zu den verfütterten Mengen machen.

Nicht nur eine genaue Kenntnis über die Zusammensetzung verfütterter Rationen, sondern auch über deren Eignung für eine entsprechende Bedarfsgruppe durch Rationsberechnungen sind wichtig. Etwa 60 % der Betriebe in Region Nord mit einphasiger oder zweiphasiger Trockensteherfütterung führten keine Rationsberechnungen für Trockensteher durch (BA FÜ Tabellen 51 und 52). In Region Süd waren dies jeweils mehr als drei Viertel aller Betriebe. In Region Ost hingegen führten weniger als 40 % der Betriebe mit einphasiger Fütterung und nur 15 % der Betriebe mit zweiphasiger Fütterung keine Rationsberechnungen durch.

3.1.1.3.6.3 Rationskennzahlen

Für alle Trockensteherrationen, für die vollständige Mengenangaben gemacht werden konnten, wurden Energie- und Nährstoffgehalte der Gesamtration ermittelt. In Region Nord war dies für 36 einphasige, 38 TSF- und 60 TSS-Rationen, in Region Ost für 31 einphasige, 114 TSF- und 112 TSS-Rationen und in Region Süd für 16 einphasige und 18 TSF- sowie 28 TSS-Rationen möglich.

Die ermittelten Energiegehalte in Trockensteherrationen sind in Abbildung FÜ 5 dargestellt. Es ist auffällig, dass nur wenige Betriebe es schaffen, die Nährstoffempfehlungen zur optimalen Energieversorgung (horizontale Linien) einzuhalten (DLG 2012).

In allen Regionen wurden die empfohlenen Energiegehalte der TSF-Rationen (5,4 – 5,8 MJ NEL/ kg TS) in mindestens zwei Drittel der Betriebe überschritten (N: 65,8 %; O: 66,7 %; S: 77,8 %). Eingehalten wurden sie in 31,6 % der Betriebe in Region Nord, 21,9 % der Betriebe in Region Ost und 16,7 % der Betriebe der Region Süd (BA FÜ Tabelle 56).

Die empfohlenen Energiegehalte der TSS Rationen wurden sehr häufig sowohl über- als auch unterschritten (BA FÜ Tabellen 57). Eingehalten wurden sie in allen Regionen in etwa einem Viertel der Betriebe (N: 25,0 %; O: 27,9 %, S: 28,6 %).

Rationen für einphasig gefütterte Trockensteher hatten in der Hälfte der Betriebe der Regionen Nord (50,0 %) und Ost (51,6 %) und etwas mehr als einem Drittel der Betriebe der Region Süd einen Energiegehalt innerhalb der empfohlenen 6,0 bis 6,5 MJ NEL/kg TS. In Region Nord unterschritten die meisten der übrigen Betriebe die Richtwerte, während in den Regionen Ost und Süd jeweils ein größerer Teil der restlichen Betriebe darüber oder darunter lag.

Entsprechend der Energiegehalte der Rationen stellen sich auch die Gehalte an nutzbarem Rohprotein dar. In mehr als 70 % der TSF-Rationen war in allen Regionen mehr nXP enthalten, als zur ausreichenden Versorgung der Kühe notwendig wäre (100 – 125 g/ kg TS). Die Rationen für TSS lagen in 50,0 % in Region Nord, 38,5 % in Region Ost und 64,3 % in Region Süd innerhalb der Empfehlung von 140 – 150 g/ kg TS. Die restlichen TSS-Rationen lagen sowohl darüber als auch darunter (BA FÜ Tabelle

57). Auch bei einphasigen Rationen wurden die Tiere häufig mit nXP überversorgt (N: 19,4 %, O: 41,9 %, S: 50,0 %; BA FÜ Tabelle 58).



Abbildung FÜ 5: Energiegehalte (in MJ NEL/kg TS) in Rationen von Trockenstehern nach Betriebsgröße (Anzahl Kühe, logarithmiert) und Fütterungsart.

Die empfohlenen Gehalte an Rohfaser (> 260 g/ kg TS) und ADF (> 300g/kg TS) wurden in Rationen für TSF in allen Regionen in 60 % der Betriebe und mehr unterschritten, wohingegen die NDF-Gehalte (> 400g/kg TS) meist ausreichten. In Rationen für TSS wurden die empfohlenen Rohfaser- und ADF-Gehalte deutlich häufiger eingehalten, aber auch diese wurden jeweils von mindestens 25 % der Betriebe jeder Region unterschritten (BA FÜ Tabelle 57). Für einphasige Trockensteherrationen gibt es keine Empfehlungen zu den Gehalten an Rohfaser, ADF und NDF. Als Minimalanforderung wurden daher die Grenzwerte für späte Trockensteher genutzt. Diese wurden in allen drei Regionen für alle drei Parameter in mehr als 85 % der Betriebe eingehalten (BA FÜ Tabelle 58). Der Anteil strukturierter Rohfaser lag in nahezu allen Rationen bei oder über den empfohlenen mindestens 66 %. Weitere Details zu Rationskennzahlen der Trockensteher können den Tabellen 53 - 58 des Anhanges Fütterung entnommen werden.

Handlungsempfehlungen

- In vielen Betrieben war die genaue Zusammensetzung der Ration von Trockenstehern nicht bekannt. Rationsberechnungen wurden für Trockensteher vor allem in Region Nord und Süd oft nicht durchgeführt. Zusätzlich ergab die Berechnung der Rationskennzahlen, dass an Trockensteher verfütterte Rationen oft nicht optimal gestaltet sind. Ein gutes Fütterungsmanagement in der Trockenstehzeit ist allerdings Grundlage einer guten Kuhgesundheit in der Folgelaktation. Daher sollten sowohl Landwirtinnen als auch deren BeraterInnen, insbesondere die HaustierärztInnen, zukünftig stärker darauf achten, dass ein strukturiertes und optimal an die Bedürfnisse der Kühe angepasstes Fütterungsmanagement auch in der Trockenstehzeit verfolgt wird.

Literatur

- Abuajamieh, M., Kvidera, S.K., Sanz Fernandez, M.V., Nayeri, A., Upah, N.C., Nolan, E.A., Lie, S.M., DeFrain, J.M., Green, H.B., Schoenberg, K.M., Trout, W.E., Baumgard, L.H. (2016): Inflammatory biomarkers are associated with ketosis in periparturient Holstein cows. *Res. Vet. Sci.* 109, 81-85
- Ametaj, B.N., Zebeli, Q., Iqbal, S. (2010): Nutrition, microbiota, and endotoxin-related diseases in dairy cows. *Rev. Bras. Zootec.* 39, 433-444
- Bicalho, R.C., Machado, V.S., Caixeta, L.S. (2009): Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *J. Dairy Sci.* 92, 3175-3184
- De Kruif, A., Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (2014): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart
- DeVries, T.J., von Keyserlingk, M.A.G., Beauchemin, K.A. (2003): Short communication: diurnal feeding pattern of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86, 4079-4082
- DLG (2012): Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum Versorgung während des Trockenstehens und in der Früh-laktation, DLG Verlag, Frankfurt am Main, 1. Aufl., ISBN 978-3-7690-0821-0
- Driehuis, F., Oude Elferink, S.J. W.H. (2000): The impact of the quality of silage on animal health and food safety. A review. *Vet. Q.* 22, 212-216
- Edmonson, A. J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T., Webster, G. (1989): A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72, 68-78
- Hoedemaker, M., Prange, D., Gundelach, Y. (2009): Body condition change ante- and postpartum, health and reproductive performance in German Holstein cows. *Reprod. Dom. Anim.* 44, 167-173
- Heuer, C., Schukken, Y.H., Dobbelaar, P. (1999): Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 82, 295-304
- Garnsworthy, P.C. (1988): Nutrition and lactation in the dairy cow. Butterworths, Oxford
- Goff, J.P., Horst, R.L. (1997): Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* 80, 1260-1268
- Gräter, F. (2017): Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung bei unterschiedlichem Kraftfüttereinsatz. 56. Aulendorfer Wintertagung, 01.12.2017, Aulendorf. https://www.google.com/search?q=Rinderreport&client=firefox-be&ei=mnG6XsPNAfKlmwWExKTgBQ&start=10&sa=N&ved=2ahUKewjDgrK_hq7pAhXy0qYKHQQiCVwQ8tMDegQIDBAv&biw=1920&bih=1058 (abgerufen am 12.05.2020)
- Hayton, A., Husband, J., Vecqueray, R. (2012): Nutritional management of herd health. In: Green, M. (Hrsg.): Dairy herd health. CABI, Wallingford, 227-278
- Kamphues, J., Wolf, P., Coenen, M., Eder, K., Iben, C., Kienzle, E., Liesegang, A., Männer, K., Zebeli, Q., Zentek, J. (2014): Supplemente zur Tierernährung für Studium und Praxis. 12. Aufl. Verlag M&H Schaper, Hannover

Khafipour, E., Krause, D.O., Plaizier, J.C. (2009): A grain-based subacute ruminal acidosis challenge causes translocation of lipopolysaccharide and triggers inflammation. *J. Dairy Sci.* 92, 1060-1070

Roche, J. R., Friggens, N.C., Kay, J.K., Fisher, M.W., Stafford, K.J., Berry, D.P. (2009): Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J. Dairy Sci.* 92, 5769-5801

Spiekers, H., Nussbaum, H., Potthast, V. (2009): Erfolgreiche Milchviehfütterung. 5. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt am Main

Stöber, M., Gründer, H.-D. (2002): Krankheiten von Leber und Gallenblase. In: Dirksen, D., Gründer, H.-D., Stöber, M. (Hrsg.): Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 4. Aufl. Parey Buchverlag, Berlin, 627-664

Ulbrich, M., Hoffmann, M., Drochner, W. (2004): Fütterung und Tiergesundheit. Ulmer, Stuttgart

3.1.1.4 Kühe – Eutergesundheit

Euterentzündungen (Mastitiden) gehören weltweit weiterhin zu den bedeutendsten Erkrankungen in Milchkuhbetrieben (Ruegg 2017). Auf Grund der großen betriebswirtschaftlichen Effekte, der starken Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Tiere und der Bedeutung für die Lebensmittelsicherheit nimmt die Eutergesundheit unter den vielen Aspekten der Tiergesundheit auf milchkuhhaltenden Betrieben eine zentrale Rolle ein.

Wirtschaftliche Schäden durch Mastitiden entstehen auf vielfältige Weise. So darf weder die Milch einer an einer sichtbaren Euterentzündung erkrankten Kuh noch die innerhalb der Wartezeit nach einer Behandlung gewonnene Milch an die Molkerei abgegeben werden. Finanziell bedeutende Milchproduktionsverluste entstehen zusätzlich durch den Leistungsabfall nach einer klinischen Mastitis (Heikkilä et al. 2018). Auch subklinische Infektionen, die für die TierhalterInnen grobsinnlich im Stall nicht einfach zu erkennen sind, führen zu einer teilweise deutlich reduzierten Milchleistung (Heikkilä et al. 2018). Des Weiteren fallen Therapiekosten an, Mastitiden haben einen negativen Einfluss auf die Nutzungsdauer von Milchkühen und das Wohlbefinden der Tiere wird durch die mit Euterentzündungen einhergehenden Schmerzen eingeschränkt. So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Kühe mit einer klinischen Mastitis weniger liegen und häufiger Abwehrreaktionen beim Melken zeigen (Fogsgaard et al. 2015).

Da ein strukturiertes Eutergesundheitsmanagement, die Kenntnis über Leitkeime durch regelmäßige zytobakteriologische Untersuchung von Milchproben, eine optimale Melkroutine, eine gute Hygiene der Haltungsumgebung und Tiere sowie ein optimales Trockenstellmanagement alle gemeinsam die Grundlage einer guten Eutergesundheit bilden, wird im Folgenden zunächst auf den *Status quo* dieser Aspekte in deutschen milchkuhhaltenden Betrieben eingegangen. Darauf folgend werden die erhobenen Daten zur aktuellen Eutergesundheitssituation beschrieben.

3.1.1.4.1 Deskription Themenkomplex Eutergesundheit

3.1.1.4.1.1 Allgemeine Aspekte des Eutergesundheitsmanagements

Eine tierärztliche Bestandsbetreuung, die auch den Bereich der Eutergesundheit einschließt, unterstützt milchkuhhaltende Betriebe bei der Entwicklung betriebspezifischer Konzepte zur Optimierung dieses Tiergesundheitsbereichs. Für den Komplex Eutergesundheit erfolgte eine Bestandsbetreuung in etwas mehr als einem Viertel der Betriebe der Region Nord (27,7 %), der Hälfte der Betriebe der Region Ost (50,4 %) und nur selten in Region Süd (7,7 %).

Weltweit werden Milchleistungsprüfungen (MLP) zur Erfassung von Leistungsparametern und wichtigen Informationen zum Gesundheitszustand von Kühen durchgeführt. Für den Bereich der Eutergesundheit ist dabei die Messung der Anzahl von somatischen (körpereigenen) Zellen pro Milliliter Milch (SCC) besonders wichtig, weil dieser Parameter Hinweise auf den Eutergesundheitsstatus der Einzeltiere und der Herde als Ganzes gibt. Von den 765 im Projekt besuchten Betrieben nahmen 723 an Milchleistungsprüfungen teil (N: 95,7 %, n=242; O: 96,0 %, n=249; S: 89,2 %, n=232). Davon beschäftigten sich nahezu alle mit den monatlich erstellten Prüfberichten, um Probleme im Bereich Eutergesundheit erkennen zu können (N: 90,5 %, O: 87,1 %, S: 97,4 %).

3.1.1.4.1.2 Untersuchung von Milchproben

Die regelmäßige zytobakteriologische Untersuchung von Milchproben euterkranker Kühe ist im Sinne eines verantwortungsvollen Umgangs mit antibiotisch wirksamen Substanzen die Basis für Einzeltierbehandlungen und zudem äußerst wichtig für die Entwicklung einer betriebsindividuellen Eutergesundheitsstrategie. Die Ergebnisse mikrobiologischer Untersuchungen bestimmen die Maßnahmen, die auf einem Betrieb durchgeführt werden sollten, um die Infektionsketten der am häufigsten vorkommenden Euterpathogene (Leitkeime) zu unterbrechen. Abbildung EU 1 zeigt, wie häufig die InterviewpartnerInnen angaben, dass in ihren Betrieben Milchproben bei Symptomen klinischer Mastitis (A), erhöhter Zellzahl (B) oder routinemäßig vor dem Trockenstellen (C) genommen wurden (detaillierte Daten in DTB, Tab. 264).

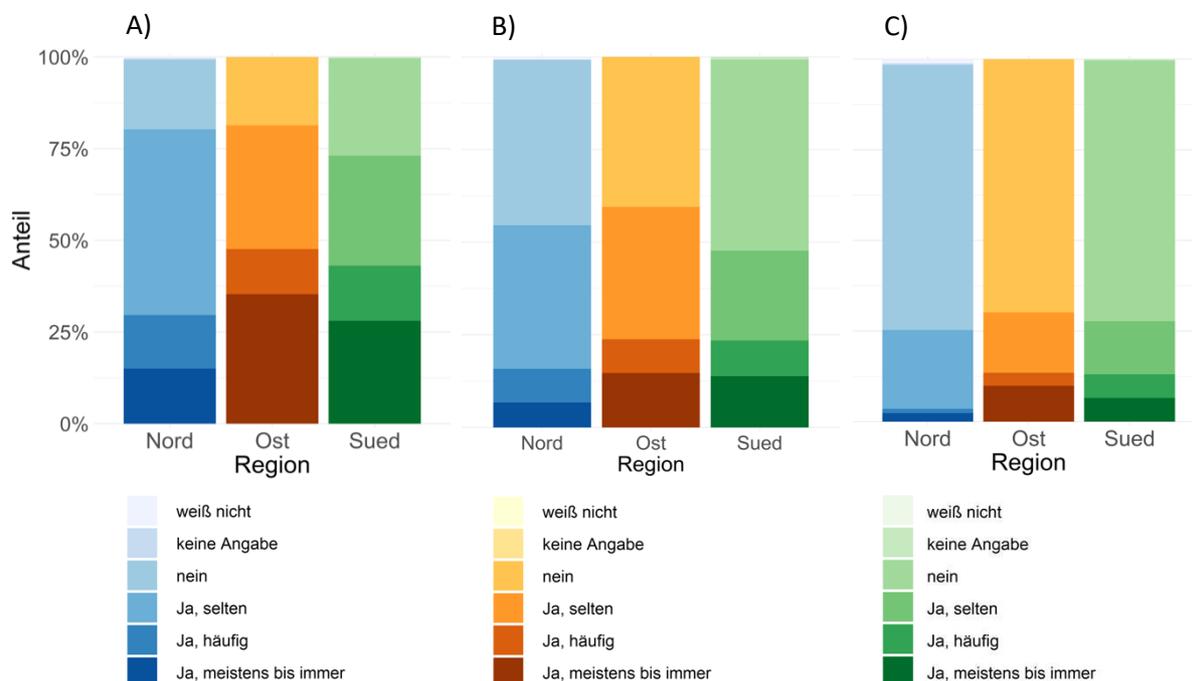


Abb. EU 1: **Angaben zur Häufigkeit der Milchprobenahme für mikrobiologische Untersuchungen stratifiziert nach Region bei Fällen von klinischer Mastitis (A), erhöhter Zellzahl (B) und vor dem Trockenstellen (C).**

(nein = keine Milchprobenahme; ja, selten $\leq 50\%$ der betroffenen Tiere; ja, häufig = $50 - 80\%$ der betroffenen Tiere; ja, meistens bis immer $\geq 80\%$ der betroffenen Tiere)

Knapp die Hälfte der Betriebe in Region Ost (47,6 %) gab an, bei mehr als 50 % der Kühe mit Symptomen einer klinischen Mastitis Milchproben zur mikrobiologischen Untersuchung zu nehmen. In Region Nord und Süd waren dies jeweils nur ein knappes Drittel (N: 29,6 %; S: 33,1 %). Die Hälfte der Betriebe in Region Nord (50,6 %) und etwa ein Drittel der Betriebe in den Regionen Ost (33,7 %) und Süd (30,0 %) nahmen Proben bei weniger als der Hälfte der Kühe mit Symptomen einer klinischen Mastitis. In Region Nord und Ost gaben etwa 19 % und in Region Süd 26,5 % der Betriebe an, nie Milchproben von Tieren mit Symptomen einer klinischen Mastitis mikrobiologisch untersuchen zu lassen.

Auch eine zumindest stichprobenartige Beprobung von Kühen mit erhöhter Zellzahl ist sinnvoll. 54,5 % der Betriebe in Region Nord, 59,5 % in Region Ost und 47,7 % in Region Süd gaben an, mindestens vereinzelt Proben bei Tieren mit erhöhter Zellzahl zu nehmen.

Eine routinemäßige Milchprobenahme vor dem Trockenstellen ist in deutschen Milchkuhbetrieben eher unüblich. Von den in der PraeRi-Studie besuchten Betrieben gaben etwa 70 % der Betriebe in allen Regionen an, nie Milchproben vor dem Trockenstellen untersuchen zu lassen (N: 73,1 %; O: 69,8 %; S: 71,9 %).

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich Milchprobenahme

Die Kenntnis über ursächliche Erreger und deren Resistenzspektrum ist Grundlage eines verantwortungsvollen Einsatzes von antibiotisch wirksamen Substanzen. Daher müssen auch im Rahmen von Mastitisbehandlungen bei Rindern regelmäßig bakteriologische Untersuchungen inklusive Resistenztests erfolgen. In Bezug auf die Milchprobenahme zur zytobakteriologischen Untersuchung und die zugehörige Dokumentation sind nicht nur die TierhalterInnen sondern auch die betreuenden TierärztInnen in der Pflicht, verantwortungsvoll zu handeln. Regelmäßig und repräsentativ genommene und mikrobiologisch untersuchte Milchproben sollten daher Teil eines Qualitätsmanagementsprogramms in Milchkuhbetrieben sein.

3.1.1.4.1.3 Melkarbeit und assoziierte Mastitispräventionsmaßnahmen

Infektiöse Euterentzündungen entstehen zum größten Teil durch das Eindringen von Erregern von außen durch den Zitzenkanal in das Euter. Dabei wird vor allem im Hinblick auf sinnvolle Präventionsmaßnahmen zwischen Erregerübertragungen während des Melkens (insbesondere kuhassoziierte Erreger) und solchen in der Zwischenmelkzeit (v. a. umweltassoziierte Erreger) unterschieden. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit den melktechnischen Voraussetzungen in den Studienbetrieben und solchen Maßnahmen, die während des Melkens empfohlen werden.

Um dem Leser/der Leserin einen über diesen Berichtsteil hinausgehenden Vergleich der beschriebenen Managementmaßnahmen, Durchführung von Melkarbeitsroutinen sowie technischen Voraussetzungen in Betrieben verschiedener Größe innerhalb einer Region oder gleicher Größe über die drei Regionen hinweg zu ermöglichen, sind im BA EU, Tab. 1 und 3 die nachfolgend beschriebenen Aspekte nach Betriebsgröße stratifiziert dargestellt.

Melksysteme

Im überwiegenden Teil der in der PraeRi-Studie besuchten Betriebe (N: 80,2 %, n=203; O: 82,1 %, n=207; S: 86,5 %, n=225) wurde hauptsächlich in einem klassischen Melksystem (Melkstand, Eimer- oder Rohrmelkanlage)² gemolken. In Region Nord und Süd war das meistgenutzte klassische Melksystem in Betrieben mit mehr als 40 Kühen ein Fischgrätenmelkstand. In beiden Regionen wurden in kleineren Betrieben vor allem Rohrmelkanlagen (N: 59,4 %; S: 49,6 %) genutzt. In Region Ost nutzten 41,4 % der großen Betriebe mit mehr als 120 Kühen und klassischem Melksystem Fischgrätenmelkstände, 28,4 % Melkkarussells und 24,1 % Side-by-Side Melkstände. Bei Betrieben mit 41 - 120 Kühen dominierten ebenfalls die Fischgrätenmelkstände und in den 16 kleineren Betrieben

² Einige Betriebe hatten zusätzlich zu ihrem hauptsächlichen Melksystem noch ein oder mehrere weitere Melksysteme, die für eine geringe Tierzahl für einen begrenzten Zeitraum genutzt wurden (bspw. für Kühe nach dem Kalben im Abkalbeabteil). Für 10 Betriebe konnte kein Hauptmelksystem zugeordnet werden, da diese jeweils einen größeren Teil der Tiere (> 20 %) grundsätzlich mit einem weiteren Melksystem gemolken haben (bspw. bei dem Vorhandensein von 2 Standorten). Ein Betrieb in Region Ost hat mit der Hand gemolken.

wurden sehr unterschiedliche Melksysteme genutzt. Mit automatischen Melksystemen wurde in Region Nord in 48 (19,0 %), in Region Ost in 39 (15,5 %) und in Region Süd in 32 Betrieben (12,3 %) gemolken. Weitere Details zu den Melksystemen können dem Berichtsanhang Eutergesundheit (BA EU, Tab. 1 und 3) entnommen werden.

Melkmanagement in Betrieben mit klassischem Melksystem

Zu den Grundvoraussetzungen eines optimalen Melkvorganges gehört eine technisch einwandfreie Melkanlage. Dies sollte durch eine mindestens einmal jährliche stattfindende technische Überprüfung sichergestellt werden (DVG 2012). Dennoch wurden in Region Nord in 16,2 %, in Region Ost in 3,9 % und in Region Süd in 31,1 % der Betriebe die Melkanlagen seltener als einmal im Jahr oder nie gewartet. Auch Sitzgummis sollten regelmäßig ausgetauscht werden. Mehr als 95 % aller Betriebe gaben an, dies zu tun (N: 95,6 %; O: 96,1 %; S: 96,4 %).

Die melkenden Personen sollten gut über allgemeine Empfehlungen zur Melkhygiene informiert und in die betriebsindividuellen Arbeitsabläufe eingewiesen sein. Zusätzlich sind auch regelmäßige Fortbildungen empfehlenswert. Die Hälfte der Betriebe in Region Süd (51,6 %), etwa ein Drittel der Betriebe in Region Nord (34,0 %) und etwa 16 % der Betriebe in Region Ost gaben an, dass Personen, die melken, weder eine Einweisung vor dem ersten Melken erhalten noch Fortbildungen zum Thema Melken besucht haben (BA EU, Tab. 2a). Hier kann argumentiert werden, dass gerade in kleineren Betrieben vor allem die BetriebsleiterInnen selbst melkten, und diese im überwiegenden Teil eine fundierte landwirtschaftliche Ausbildung erhalten hatten. Allerdings gaben beispielsweise auch unter den Betrieben mit mehr als 120 Kühen 23,4 % in Region Nord und 14,2 % in Region Ost an, dass es weder Einweisungen vor dem ersten Melken noch Fortbildungen für MelkerInnen gab.

Das Tragen von Handschuhen erleichtert die Reinigung der Hände während der Melkzeit und wurde in mehreren Studien als eine wichtige Präventionsmaßnahme identifiziert (Dufour et al., 2011). In Region Nord und Ost wurden in einem Großteil der Betriebe von allen MelkerInnen Handschuhe getragen (N: 74,4 %; O: 80,2 %). In Region Süd hingegen war dies nur bei etwa der Hälfte der Betriebe (53,3 %) der Fall. Zusätzlich gab es in allen Regionen einige Betriebe, bei denen nur manche MelkerInnen beim Melken Handschuhe trugen (N: 15,3 %, O: 11,6 %, S: 25,3 %).

Auch eine einheitliche Melkroutine trägt zu einem möglichst optimal verlaufenden Melkvorgang bei und ist die Basis einer in Bezug auf den Melkprozess konsistenten Eutergesundheitsstrategie (DVG 2012). 91,1 % der Betriebe in Region Nord, 85,0 % in Region Ost und 88,0 % in Region Süd gaben an, dass alle melkenden Personen eine einheitliche Melkroutine einhielten.

Nach Verordnung (EG) 853/2004 (spezifische Hygienevorschriften für Lebensmittel tierischen Ursprungs) ist die Prüfung der Milch jeder Kuh „auf organoleptische sowie abnorme physikalisch-chemische Merkmale hin“ verpflichtend. Dieses Vormelken ist allerdings nicht nur aus Gründen der Lebensmittelsicherheit wichtig, sondern auch bedeutend, um Sekretveränderungen als Anzeichen einer Euterentzündung frühzeitig zu erkennen und sowohl Therapiemaßnahmen als auch vorbeugende Maßnahmen zur Verhinderung der weiteren Verbreitung von Erregern einzuleiten (DVG 2012). Über 90 % aller Betriebe gaben an, vorzumelken (N: 91,1 %, O: 93,7 %, S: 90,2 %). Um die Milchbeschaffenheit gut überprüfen zu können und keine erregerhaltige Milch im Melkstand zu verteilen und dadurch nebenstehende oder nachfolgende Kühe einem Infektionsrisiko auszusetzen, sollte ein Vormelkbecher verwendet werden. Diese Empfehlung setzten in Region Nord nur 12,8 % der Betriebe um. 77,3 % gaben hingegen an, auf den Boden vorzumelken. In Region Ost nutzen etwa 45,9 % der Betriebe Vormelkbecher, und 47,3 % melkten auf den Boden. Auch in Region Süd melkten nur 30,2 % in einen Vormelkbecher, 58,7 % auf den Boden.

Vor dem Melken muss sichergestellt sein, dass die Zitzen sauber sind (VO EG 853/2004). Dies soll sowohl das Lebensmittel Milch vor Verunreinigungen schützen als auch zur Prävention von Neuinfektionen in der Melkzeit beitragen. Eine grundsätzliche Reinigung der Zitzen aller Kühe vor dem Melken erfolgte in Region Nord nur bei etwas mehr als der Hälfte (56,1 %) und in Region Ost und Süd auf dem Großteil der Betriebe (O: 88,8 %; S: 88,5 %). Sechs Betriebe der Region Nord (3,0 %) melkten grundsätzlich ohne Reinigung der Zitzen vor dem Melken, und je ein Betrieb pro Region konnte keine Angabe zum Reinigen der Zitzen vor dem Melken machen. Alle übrigen Betriebe führten eine selektive Reinigung der Zitzen (nur bei Tieren mit offensichtlicher Verschmutzung) durch. Eine trockene Reinigung der Zitzen erfolgte in etwas mehr als der Hälfte der Betriebe in den Regionen Nord und Süd (N: 54,2 %; S: 55,2 %). In Region Ost hingegen dominierte die feuchte Reinigung (76,2 %), insbesondere in Betrieben mit mehr als 120 Kühen (82,1 %). In dieser Studie wurde allerdings nicht zwischen verschiedenen Formen der feuchten Reinigung (bspw. im Handel erhältlichen feuchten Eutertüchern und einer als Routinemaßnahme nicht zu empfehlenden Euterwaschung) unterschieden.

Die zur Reinigung der Zitzen verwendeten Tücher oder Lappen sollen je Melkzeit nur für ein Tier benutzt und anschließend gewaschen oder verworfen werden, um einer durch das Tuch bzw. den Lappen verursachten Erregerübertragung von Tier zu Tier vorzubeugen (DVG 2012). Entsprechend dieser Empfehlung wurden in der überwiegenden Zahl der Betriebe der Region Ost (85,5 %) Eutertücher oder -lappen jeweils nur für ein Tier benutzt. In Region Nord und Süd hingegen verwendeten 29,1 % bzw. 60,9 % der Betriebe Eutertücher oder Lappen für mehr als ein Tier.

Um einen möglichst vollständigen Milchentzug zu erreichen, muss bei jeder Kuh eine ausreichend lange Vorbereitungszeit bestehend aus Anrücken (Reinigen, Vormelken, zusätzliche Stimulation) und ggf. Wartezeit eingehalten werden (DVG 2012). In der Literatur wird eine Vorbereitungszeit von insgesamt 90 Sekunden empfohlen. Das Anrücken bzw. die Stimulation der Kuh kann primär manuell oder unterstützt durch Anrüstpulsatoren erfolgen. Die manuelle Stimulation umfasst dabei die Reinigung der Zitzen, das Vormelken und eine ggf. erfolgende zusätzliche manuelle Stimulation. Weniger als 5 % der Betriebe gaben an, nicht anzurücken (Nord: 4,9 %, Ost: 2,9 % und Süd: 2,7 %). Anrüstpulsatoren nutzten 16,3 % der Betriebe in Region Nord, 51,2 % der Betriebe in Region Ost und 35,6 % der Betriebe in Region Süd. Von den Betrieben, die angaben, ein manuelles Anrücken durchzuführen, setzten 20 – 30 % (N: 21,9 %; O: 28,4 %, S: 28,1 %) das Melkgeschirr nach dem Reinigen und Vormelken ohne eine zusätzliche Wartezeit umgehend an.

Zum Ende des Melkprozesses ist es auf der einen Seite wichtig, dass das Euter möglichst vollständig ausgemolken ist, hingegen muss Blindmelken vermieden werden, um das Euter nicht unnötig stark zu belasten (DVG 2012). Eine automatische Melkgeschirrabnahme, die dabei unterstützen kann, Blindmelken zu vermeiden, kam in allen drei Regionen vor allem in Betrieben mit über 40 Tieren zum Einsatz (BA EU, Tab. 1). Ein Nachmelken erfolgte in den meisten Betrieben weder manuell noch automatisch (N: 80,3 %, O: 69,6 %, S: 70,2%).

Um das Risiko der Übertragung von Mastitiserregern während des Melkprozesses zu minimieren, ist es empfehlenswert, als euterkrank bekannte Tiere zuletzt oder mit einem separaten Melkzeug zu melken. In Region Nord gab etwa ein Drittel (35,0 %), und in den Regionen Ost und Süd mehr als zwei Drittel der Betriebe (O: 68,6 %; S: 78,2 %) an, eine dieser beiden Maßnahmen durchzuführen. Eine weitere wichtige Maßnahme zur Verminderung der Erregerverbreitung ist eine Zwischendesinfektion oder mindestens Zwischenreinigung der Melkzeuge nach dem Melken auffälliger Tiere (DVG 2012). In Herden mit einer bekannten Mastitisproblematik sollte dies sogar nach jedem Tier erfolgen. In Region Ost gaben 67,1 % der InterviewpartnerInnen an, dass das Melkgeschirr grundsätzlich nach jeder Kuh gereinigt und/ oder desinfiziert wird. Weitere 10,1 % der Betriebe in Region Ost führten diese Maßnahme zumindest nach allen auffälligen Tieren durch. In den Regionen Nord und Süd wurde eine

Zwischenreinigung und/ oder -desinfektion grundsätzlich bei allen Tieren deutlich seltener durchgeführt (N: 10,8 %; S: 8,0 %). In Region Nord führten allerdings 53,2 % der Betriebe diese Maßnahme nach auffälligen Tieren durch, wohingegen in Region Süd selbst bei auffälligen Tieren nur 16,0 % der Betriebe eine Zwischenreinigung und/ oder -desinfektion durchführten.

Auch das Benetzen der Zitzen mit einer desinfizierenden Lösung nach dem Melken kann Neuinfektionen durch die beim Melken übertragenen Erreger entgegenwirken (DVG 2012). Diese Managementmaßnahme führten in Region Nord und Ost der überwiegende Teil und in Süd nur etwas weniger als die Hälfte der Betriebe durch (N: 78,3%, O: 87,9 %, S: 45,8 %).

Nach dem Melken bleibt der Strichkanal der Zitzen noch für eine gewisse Zeit geöffnet. Um einer Kontamination der Zitzenkuppe während dieses Zeitraums entgegenzuwirken, wird empfohlen, die Kühe im Anschluss an die Melkzeit zu füttern, so dass diese sich nicht direkt hinlegen. Die meisten Betriebe (N: 88,7 %, O: 79,2 %, S: 90,7 %) führten diese Maßnahme durch.

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich Melkmanagement im Melkstand:

Viele Empfehlungen für ein gutes Melkmanagement werden in einem großen Teil der milchkuhhaltenden Betriebe bereits erfüllt. Insbesondere folgende Arbeitsschritte und Hygienemaßnahmen sollten allerdings zukünftig von (noch) mehr Betrieben umgesetzt werden:

- Regelmäßige Wartung der Melkanlage (mind. jährlich)
- Einweisung und Fortbildung von Personen, die melken
- Tragen von Handschuhen beim Melken
- immer alle Kühe vormelken (VO EG 853/2004)
- Einsatz von Vormelkbechern
- Eutertücher und Lappen jeweils nur für ein Tier verwendet werden
- bei manuellem Anrücken eine Vorbereitungszeit von insgesamt 90 Sekunden vor dem Ansetzen des Melkgeschirrs einhalten
- Einhalten einer Melkreihenfolge
- Desinfektion oder mindestens gründliche Reinigung von Melkgeschirren nach auffälligen Kühen
- Zitzendesinfektion nach dem Melken

Melkmanagement in Betrieben mit automatischem Melksystem (AMS)

Die in Betrieben mit automatischem Melksystem (AMS) erfragten Informationen zum Melkmanagement wurden über die Regionen hinweg sehr einheitlich beantwortet (BA EU, Tab. 3). So gaben über 95 % der AMS-Betriebe in allen Regionen an, dass alle vorhandenen AMS regelmäßig gewartet würden (N: 95,8 %, O: 92,3 %, S: 84,4 %). Auch wurden die Zitzengummis in allen Betrieben (3 ohne Angabe zu dieser Frage) regelmäßig ausgetauscht. Ebenso nutzten fast alle AMS-Betriebe die vorhandenen Alarmfunktionen zur Erkennung von Euterentzündungen (N: 95,8 %; O: 92,3 %; S: 84,4 %). Auch eine Reinigung und/ oder Desinfektion des Melkgeschirrs nach einzelnen Tieren erfolgte. Die Zitzen der Kühe wurden im überwiegenden Teil der Betriebe der Regionen Nord und Ost nach dem Melken mit einer desinfizierenden Lösung benetzt (N: 91,7 %, O: 89,7 %). In Region Süd wurde dies wie bei Betrieben mit konventionellem Melksystem nur in 50,0 % der AMS-Betriebe getan.

3.1.1.4.1.4 Hygiene der Haltungsumgebung und Kühe

Neben den beschriebenen Maßnahmen, die während der Melkzeit Neuinfektionen verhindern sollen, gibt es auch eine Reihe von Managementmaßnahmen, die einer Erregerübertragung durch Kontamination des Zitzenkanals in der Zwischenmelkzeit entgegenwirken sollen. Besonders wichtig ist eine gute Hygiene der Haltungsumgebung.

In Ruhezeiten haben die Euter von Milchkühen direkten Kontakt zu den Liegeflächen. Daher sollten diese so sauber wie möglich gehalten werden. Etwa die Hälfte der Liegeflächen von Abteilen, in denen Kühe (laktierend oder trockenstehend) gehalten wurden, wurden in den Regionen Nord (48,2 %) und Süd (52,9 %) als „sauber“ oder „mit einzelnen Kothaufen verschmutzt“ beurteilt (DTB, Tab. 543). In Region Süd waren dies 61,8 %. Etwa ein weiteres Drittel der Abteile war mittelgradig (weniger als 50 % der Fläche) verschmutzt (N: 36,2 %; O: 27,7 %, S: 35,0 %) und in einem nicht unbedeutenden Teil von etwa 10 % der Abteile traten durchschnittlich starke bis sehr starke Verschmutzungen auf (N: 12,6 %; O: 9,6 %; S: 10,2 %).

Auch Feuchtigkeit und Verschmutzungen auf den Laufflächen können durch Tierbewegungen einfach auf die Beine und Euter der Tiere gelangen. Daher sollten die Laufflächen nicht nur im Sinne einer guten Klauengesundheit, sondern auch in Hinblick auf eine bestmögliche Euter- und Melkhygiene, möglichst trocken und sauber sein. In Region Nord waren 15,6 % der Laufflächen von Abteilen, in denen Kühe (laktierend oder trockenstehend) gehalten wurden, sauber oder nur mit einzelnen Kothaufen verschmutzt. In Region Ost waren dies 28,9 % und in Region Süd 18,9 %. Zusätzlich waren in 40 bis 50 % der Abteile die Laufflächen mittelgradig verschmutzt (N: 46,8 %; O: 40,8 %; S: 47,2 %). Eine starke bis sehr starke Verschmutzung der Laufflächen gab es in etwa einem Drittel der Abteile (N: 34,4 %; O: 29,5 %, S: 32,5 %).

Das Vorhandensein von Flüssigkeitsansammlungen auf den Laufflächen wurde in allen Stallabteilen mit planbefestigten Laufflächen beurteilt. Nur 37,0 % der Abteile in Region Nord, 32,0 % der Abteile in Region Ost und 27,7 % der Abteile in Region Süd wiesen keine Pfützenbildung auf (DTB, Tab. 539). In den restlichen Abteilen betraf die Pfützenbildung meist weniger als 50 % der Fläche. Allerdings waren in 6,7 % der Abteile in Region Nord, 9,0 % der Abteile in Region Ost und 8,2 % der Abteile in Region Süd mehr als 50 % der Lauffläche von Pfützenbildung betroffen.

Auch die Sauberkeit der Euter und Beine wurde im Projekt von den StudentierärztInnen auf allen Betrieben erhoben. Im Durchschnitt wurden innerhalb eines Betriebes in Region Nord 22,6 %, in Region Ost 18,4 % und in Region Süd 22,2 % der Euter der Kühe als zu dreckig (mindestens vereinzelte Dreckplaques auf dem unteren Drittel des Euters oder im Bereich der Zitzen) beurteilt (DTB, Tab. 52). Die Sauberkeit der Euter in Zusammenhang mit dem vorrangigen Haltungssystem ist im BA EU, Tab. 9 dargestellt. Da in Region Nord und Ost Kühe vorrangig in Boxenlaufställen gehalten wurden, ist ein Vergleich zwischen den beiden häufigsten Haltungssystemen Anbindehaltung und Boxenlaufstall nur für Region Süd möglich. Es gab keinen Unterschied bezüglich der Eutersauberkeit in den beiden Haltungssystemen.

Die Beurteilung der Beine ergab, dass innerhalb eines Betriebes in Region Ost und Süd im Durchschnitt etwa ein Drittel der Tiere mittelgradig bis stark verschmutzte Beine aufwiesen (O: 35,3 %; S: 32,7 %), in Region Nord waren es 40,8 % (DTB, Tab. 120). Auch für die Beinsauberkeit ist ein Haltungssystemvergleich nur für Region Süd möglich (BA EU, Tab. 8). In dieser Region waren die Beine der Tiere in der Anbindehaltung sauberer als in Boxenlaufställen (Anteil der Betriebe mit im Median sauberen bis leicht verschmutzten Beinen: Anbindehaltung: 92,2 %, n=78; Boxenlaufstall: 78,9 %, n=175).

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich Hygiene:

Eine gute Haltungs- und Tierhygiene sind Grundvoraussetzung für eine gute Tiergesundheit und Grundpfeiler jeder Präventionsstrategie gegen infektiöse Erkrankungen wie Mastitiden. Die Sauberkeit der Haltungsumgebung und Kühe war in vielen Betrieben verbesserungswürdig. Auch wenn die regelmäßige Reinigung von Lauf- und Liegeflächen sowohl kosten- als auch äußerst arbeitsintensiv sind, dürfen diese nicht vernachlässigt werden. Die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) schreibt vor, dass sichergestellt werden muss, dass die Haltungseinrichtung in Ställen sauber gehalten wird (§4 Satz 1 Nr. 10). TierhalterInnen sollten die Hygiene der Tiere (bspw. beim Melken) und der Haltungsumgebung regelmäßig bewusst beurteilen und Schwachstellen identifizieren. Für Bereiche mit unzureichender Hygiene sollten dann Optimierungskonzepte mit betriebsindividuellen Lösungen erarbeitet werden. Insbesondere HaustierärztInnen und externe BeraterInnen, die einen guten Vergleich zu vielen anderen Betrieben haben, sollten BetriebsleiterInnen durch konstruktive Kritik und Optimierungsvorschläge unterstützen.

3.1.1.4.1.5 Trockenstellmanagement

Die Trockenstehzeit spielt eine bedeutende Rolle hinsichtlich der Gesundheit von Milchkühen. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Eutergesundheit, da beispielsweise im Eutergewebe wichtige Regenerationsvorgänge stattfinden und Euterentzündungen ausheilen können.

Die Länge der Trockenstehzeit betrug in den meisten der besuchten Betriebe 6, 7 oder 8 Wochen (Abb. EU 2). In der gesamten Studienpopulation gab es lediglich einen Betrieb in Region Nord, der angab, die Kühe nicht trockenzustellen. Die Trockenstehzeit kann insbesondere in Hinblick auf die Fütterung ein- oder zweiphasig verlaufen. Im Abschnitt Trockensteherfütterung (Kapitel 3.1.1.3.6) sind weitere Details zur Gestaltung der Trockensteherperiode, insbesondere zum Fütterungsmanagement dargestellt.

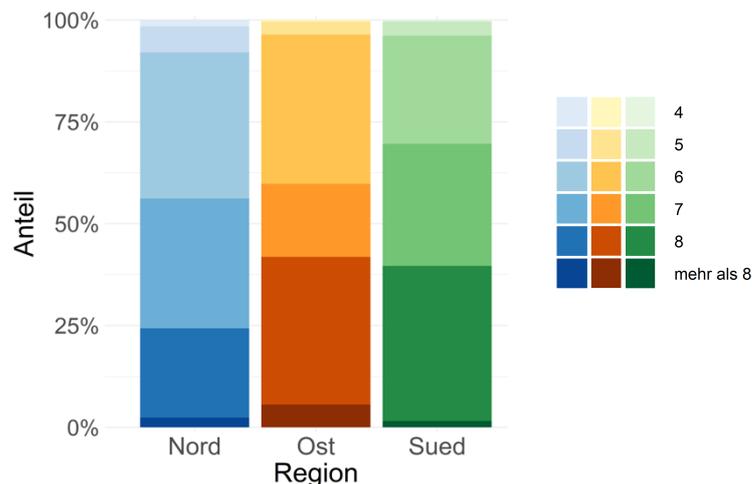


Abbildung EU 2: Länge der Trockenstehzeit in Wochen nach Studienregion.

(nicht dargestellt: je ein Betrieb aus Region Nord und Süd, die keine Angabe machten; ein Betrieb aus Region Nord, der angab die Kühe nicht trockenzustellen)

Auch der Prozess des Trockenstellens kann unterschiedlich gestaltet werden. Hierzu können u. a. eine Reduktion der Melkhäufigkeit in den letzten Tagen der Laktation, der Einsatz von antibiotisch wirksamen Langzeitpräparaten und Zitzenversiegeln sowie die möglichst fachgerechte Applikation dieser Präparate gehören.

Eine Reduktion der Melkhäufigkeit in den letzten Tagen vor dem Trockenstellen wird auch als allmähliches Trockenstellen bezeichnet und in Deutschland deutlich seltener durchgeführt (alle oder manche Kühe: N: 21,4 %; O: 15,5 %; S: 43,8 %) als ein abruptes Trockenstellen aller Kühe (N: 78,7 %; O: 84,5 %; S: 56,2 %; Abb. EU 3 und DTB, Tab 496). In allen Regionen stellten kleine Betriebe mit weniger als 40 Tieren die Kühe (alle oder selektiv nach Milchleistungsniveau) deutlich häufiger allmählich trocken (N: 40,6 %, O: 52,9 %, S: 59,2 %) als in größeren Betrieben (41 – 120 Tiere: N: 22,1 %, O: 19,4 %, S: 27,9 %; mehr als 120 Tiere: N: 10,4 %, O: 11,6 %, S: 0 % (nur 3 Betriebe in dieser Größenordnung)).

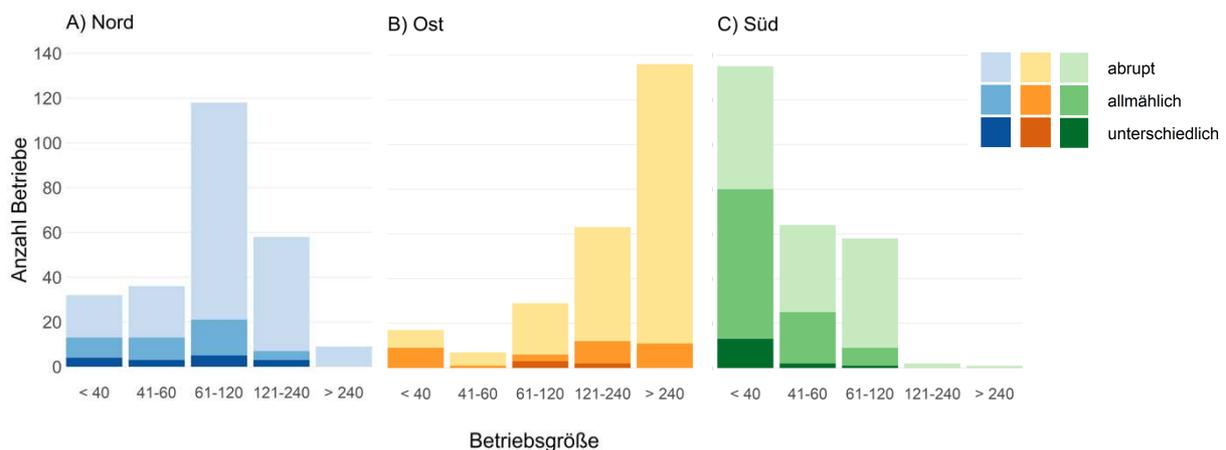


Abbildung EU 3: Vorgehen beim Trockenstellen – abrupt oder allmählich.

(Betriebsgröße nach Anzahl Kühe)

Auch eine Reduktion der Energiezufuhr über das Futter im Zeitraum vor dem Trockenstellen führt zu einer Verringerung der täglichen Milchmenge und sollte als Managementmaßnahme durchgeführt werden (De Kruijff et al. 2014). Im PraeRi-Projekt wurden hierzu allerdings keine Daten erfasst.

Antibiotisch wirksame Langzeitpräparate können zum Zeitpunkt des Trockenstellens eingesetzt werden, um Tiere zu behandeln, die an subklinischen Euterentzündungen leiden. Bei chronisch erkrankten Tieren mit geringen Heilungsaussichten und gesunden Tieren sollten hingegen grundsätzlich keine antibiotisch wirksamen Präparate zum Trockenstellen eingesetzt werden (DLG 2019). In der Vergangenheit war es in Deutschland und vielen anderen Ländern üblich, allen Kühen nach dem letzten Melken einer Laktation ein antibiotisches Langzeitpräparat intrazisternal zu verabreichen. Seit einigen Jahren erhalten Resistenzentwicklungen bei bakteriellen Erregern sowohl in der Wissenschaft als auch der öffentlichen Wahrnehmung immer mehr Aufmerksamkeit, und in der Konsequenz führt auch ein immer größer werdender Teil milchkuhhaltender Betriebe eine Behandlung mit antibakteriell wirksamen Substanzen zu Beginn der Trockenstehperiode nur noch selektiv durch.

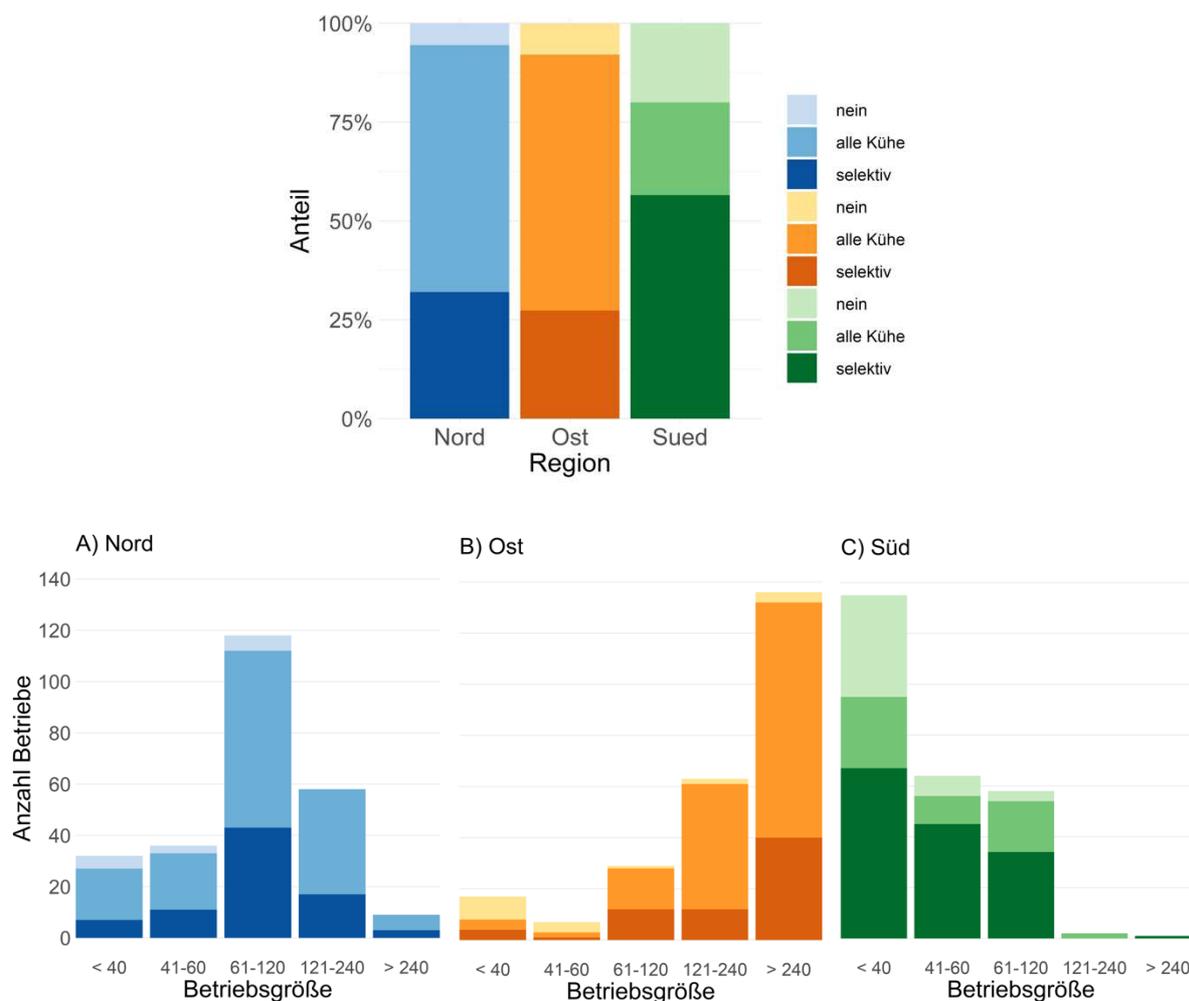


Abbildung EU 4: Trockenstellen unter antibiotischem Schutz nach Studienregion und Betriebsgröße.

(oben: relativer Anteil nach Regionen; unten: je Region absolute Anzahlen nach Betriebsgröße (Anzahl Kühe pro Betrieb))

Ein Trockenstellen grundsätzlich aller Kühe einer Herde unter antibiotischem Schutz erfolgte in den Regionen Nord und Ost weiterhin in mehr als 60 % der Betriebe (N: 62,5 %, O: 64,7 %), in der Region Süd hingegen nur in 23,5 % (Abb. EU 4, BA EU, Tab. 7). Der anzustrebende selektive Einsatz antibiotischer Präparate zu Beginn der Trockenperiode wurde in 32,0 % der Betriebe der Region Nord, 27,4 % der Region Ost und 56,5 % der Region Süd praktiziert. 20 % der InterviewpartnerInnen in Region Süd gaben an, dass nie unter antibiotischem Schutz trockengestellt wurde (ökologisch bewirtschaftete Betriebe (n=36): 50,0 %, Betriebe in Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung (n=6): 16,7 %, konventionell wirtschaftende Betriebe (n=218): 15,1 %). In Region Nord waren dies 5,5 % und in Region Ost 7,9 % (Nord: ökologisch bewirtschaftete Betriebe (n=11): 36,4 %, konventionell wirtschaftende Betriebe (n=242): 4,1 %, Ost: ökologisch bewirtschaftete Betriebe (n=23): 43,5 %, konventionell wirtschaftende Betriebe (n=229): 4,4 %,).

Um Kühe in der Trockenstehzeit vor einem Eindringen von Euterpathogenen aus der Umwelt in das Euter zu schützen, können interne Zitzenversiegler eingesetzt werden (DLG 2019). Diese sind nicht antibiotisch wirksam, sondern bilden eine mechanische Barriere ähnlich dem natürlicherweise während der Trockenperiode in der Zitze entstehenden Keratinpropf. Zitzenversiegler wurden in Region Ost mit 66,2 % der Betriebe am häufigsten eingesetzt (alle Kühe: 56,7 %, selektiv: 9,5 %). In Region Nord wurden sie in 53,7 % (alle Kühe: 37,5 %, selektiv: 16,2 %) und in Region Süd in 30,4 % (alle

Kühe: 13,5 %, selektiv: 16,9 %) der Betriebe genutzt. Die Häufigkeit des Einsatzes von antibiotischen Trockenstellpräparaten und Zitzenversiegeln in Kombination (auf Betriebsebene) können Abbildung EU 5 und BA EU, Tab. 7 entnommen werden.

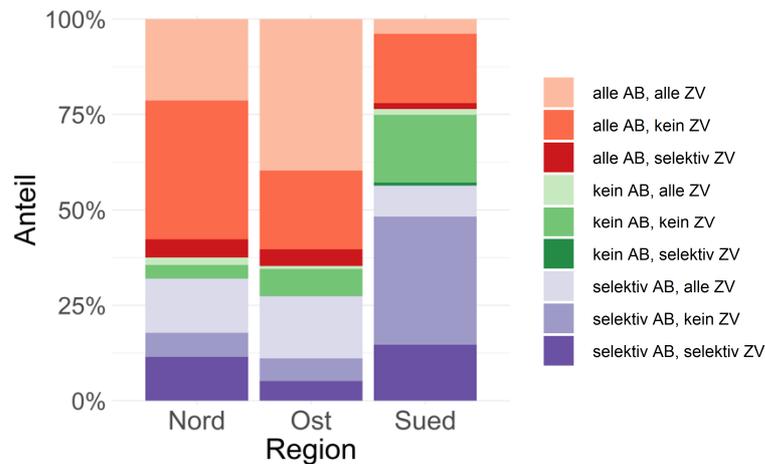


Abbildung EU 5: Kombination von antibiotisch wirksamen Langzeitpräparaten und Zitzenversiegeln zum Trockenstellen auf Betriebsebene.

(AB = Einsatz eines antibiotisch wirksamen Langzeitpräparates, ZV = Einsatz von Zitzenversiegeln, alle = Einsatz bei allen Kühen im Betrieb, kein = kein Einsatz eines solchen Präparates im Betrieb, selektiv = Einsatz bei einem Teil der Kühe; Nord: n = 253, Ost: n = 252, Süd: n = 259, ein Betrieb ohne Angabe zum Einsatz von ZV aus Region Süd ist nicht dargestellt)

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich Trockenstellmanagement:

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass weiterhin ein großer Teil der milchkuhhaltenden Betriebe in Deutschland alle Kühe zum Beginn der Trockenstehperiode mit einem antibiotischen Langzeitpräparat behandelt. Da wissenschaftliche Studien nahelegen, dass die meisten Betriebe mit akzeptabler Eutergesundheit ein selektives Trockenstellschema anwenden könnten, ohne erhöhte Neuinfektions- oder verminderte Heilungsraten in der Trockenstehzeit befürchten zu müssen, sollten TierhalterInnen und HaustierärztInnen daran arbeiten, dass möglichst flächendeckend selektive Trockenstellschemata in milchkuhhaltenden Betrieben etabliert werden. In Betrieben mit schlechter Eutergesundheit ist es kritisch, nicht alle Kühe unter Antibiotikaschutz trockenzustellen. Hier muss es das vornehmliche Ziel sein, die Eutergesundheit über gezielte Verbesserung der Haltungsumgebung und des Managements soweit zu verbessern, dass selektives Trockenstellen möglich wird. Es gibt inzwischen in Deutschland und Europa vielfältige Empfehlungen, nach welchen Auswahlkriterien und wie eine selektive Behandlung mit antibakteriell wirksamen Präparaten durchgeführt werden kann. Beispielsweise können sich LandwirtInnen hierzu an den Empfehlungen im frei zugänglichen DLG-Merkblatt 400 „Trockenstellen von Milchvieh“ orientieren (DLG 2019). Um für TierhalterInnen die Umsetzung eines selektiven Trockenstellens zu erleichtern und Unsicherheiten zu vermeiden, sollten national einheitliche Empfehlungen ausgesprochen werden.

3.1.1.4.2 Deskription der Prävalenzen klinischer Mastitiden und zellzahlbasierter Eutergesundheitsindikatoren

Zur Evaluation des Eutergesundheitsstatus auf Herdenebene können verschiedene Parameter herangezogen werden. Zu diesen gehören vor allem die Anzahl klinischer Mastitisfälle, die Ergebnisse zugehöriger zytobakteriologischer Untersuchungen und der Resistenztests sowie die Daten der

Milchleistungsprüfung für teilnehmende Betriebe. Zusätzlich bietet die Tankmilchzellzahl insbesondere für Betriebe, die nicht an der MLP teilnehmen, ergänzende Informationen zum Eutergesundheitsstatus der Herde, wobei dieser Indikator aufgrund vielfältiger möglicher Verzerrungen mit Vorsicht zu beurteilen ist (De Kruif et al. 2014).

3.1.1.4.2.1 Prävalenzen klinischer Mastitiden auf Betriebsebene und deren Dokumentation

Die InterviewpartnerInnen wurden gebeten, Angaben zur Anzahl oder alternativ zum Anteil klinischer Euterentzündungen im letzten Jahr vor dem Betriebsbesuch zu machen (BA EU, Tab. 4a-c). Wenn die Anzahl angegeben wurde, wurde daraus der Anteil der Mastitisfälle berechnet.

Für den Anteil klinischer Mastitiden ohne Störung des Allgemeinbefindens lag der Mittelwert bei 16,4 % in Region Nord, 22,6 % in Region Ost und bei 14,3 % in Region Süd (Tab. EU 1). In allen drei Regionen gab es große Unterschiede zwischen den 10 % besten und schlechtesten Betrieben (N: $\leq 3,5$ % zu $\geq 30,8$ %; O: $\leq 1,9$ % zu $\geq 50,4$ %; S: 0,0 % zu $\geq 30,7$ %). Im Durchschnitt lag der Mittelwert der klinischen Mastitiden mit Störung des Allgemeinbefindens mit etwa 5 % deutlich niedriger (N: 5,0 %; S: 4,9 %; O: 4,6 %). Doch auch hier gab es große Unterschiede zwischen den 10 % besten und schlechtesten Betrieben. In allen Regionen kamen in den besten Betrieben keine klinischen Mastitiden mit Störung des Allgemeinbefindens vor. Die schlechtesten Betriebe hingegen hatten jeweils eine Prävalenz von mehr als 10 % (N: $\geq 12,2$ %, O: $\geq 10,8$ %; S: $\geq 11,0$ %). Weiterhin wurden die InterviewpartnerInnen zum Vorkommen von klinischen „Färsenmastitiden“ befragt, wobei nicht genau definiert wurde, ob zu diesen nur Mastitiden vor der ersten Kalbung oder auch Mastitiden innerhalb der ersten Laktation gezählt werden sollen. Im Durchschnitt wurde für klinische Färsenmastitiden ein Anteil von 3,4 % in Region Nord, 6,3 % in Region Ost und 2,5 % in Region Süd ermittelt. Auch hier gaben die besten Betriebe an, keine Fälle gehabt zu haben. Die schlechtesten Betriebe in Region Nord und Süd hingegen gaben Prävalenzen von 7 % und mehr an (N: $\geq 7,7$ %; S: $\geq 7,0$ %). In Region Ost hatten die schlechtesten Betriebe eine Prävalenz von 16,5 % und mehr.

Eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung gezielter betriebsindividueller Eutergesundheitsstrategien und Therapiepläne ist eine genaue Kenntnis über die Mastitishistorie eines Betriebes. Dokumentiert werden sollten hierzu Informationen zu auftretenden klinischen Mastitiden (u. A. Tier, Viertel, Datum, Schweregrad), den Ergebnissen zytobakteriologischer Untersuchungen und die Einzeltierdaten zu Zellzahlgehalten der Milchleistungsprüfungen. Wir baten die InterviewpartnerInnen in unserer Studie, die Datenquelle zu den genannten Mastitisprävalenzen zu benennen. Für die Prävalenz klinischer Mastitiden ohne Störung des Allgemeinbefindens machten in Region Nord 65,2 %, Ost 49,2 % und Süd 59,6 % der Betriebe ihre Angaben basierend auf einer freien Schätzung (BA EU, Tab. 6a). Vor allem in Region Ost konnte eine Vielzahl der Betriebe (24,2 %) die Daten direkt einem Herdenmanagementprogramm entnehmen. In den Regionen Nord und Süd entnahmen 7,9 bzw. 11,9 % der Betriebe die Information zur Prävalenz klinischer Mastitiden ohne Störung des Allgemeinbefindens einem solchen Programm. In allen drei Regionen machten etwa 15 % der Betriebe (N: 17,4 %; O: 14,3 %; S: 14,6 %) ihre Angaben basierend auf einer dokumentengestützten Schätzung. Auch Arzneimittelanwendungs- und -abgabebelege ihrer HaustierärztInnen nutzten einige InterviewpartnerInnen als Grundlage (N: 8,7 %, O: 3,6 %; S: 14,6 %). Für die Angaben zu den Mastitiden mit gestörtem Allgemeinbefinden und den Färsenmastitiden verteilten sich die genutzten Datenquellen ähnlich (BA EU, Tab. 6a-c). Sicherlich hätten einige der Betriebe, die ihre Angaben frei schätzten, auch die Arzneimittelanwendungs- und -abgabebelege der Haustierärzte für ihre Angaben wählen können. Sie taten dies oft aber unter anderem deshalb nicht, weil es sehr mühsam ist, sich

durch diese Belege zu lesen, die chronologisch für alle in den Betrieben erfolgten Behandlungen und Abgaben geführt werden (nicht systematisch erfasster Erfahrungsbericht der StudentierärztInnen).

Tabelle EU 1: Angaben zur betrieblichen Inzidenz klinischer Mastitiden durch TierhalterInnen¹ (Zeitraum: letztes Jahr vor Besuchsdatum).

	N	Q 0,1	Q 0,25	Median	Q 0,75	Q 0,9	Mittelwert	k. A.
Klinische Mastitis ohne Störung des Allgemeinbefindens								
Nord	253	3,5	8,2	14,8	21,7	30,8	16,4	2
Ost	252	1,9	6,2	16,2	34,2	50,4	22,6	19
Süd	260	0,0	6,0	11,8	18,9	30,7	14,3	1
Klinische Mastitis mit Störung des Allgemeinbefindens								
Nord	253	0,0	1,4	4,0	6,6	12,2	5,0	2
Ost	252	0,0	1,0	2,0	5,1	10,8	4,9	24
Süd	260	0,0	0,0	2,6	6,5	11,0	4,6	0
Färsenmastitiden²								
Nord	253	0,0	0,0	2,2	4,4	7,7	3,4	0
Ost	252	0,0	1,0	3,4	8,6	16,5	6,3	33
Süd	260	0,0	0,0	0,0	3,4	7,0	2,5	5

¹ Die Angaben basieren auf der betriebseigenen Dokumentation oder auf Schätzungen. Detaillierte Angaben zur Datenquelle befinden sich im BA EU in den Tabellen 6a-c.

² Bei der Befragung der InterviewpartnerInnen wurde nicht explizit definiert, ob zu den Färsen nur Rinder vor der ersten Kalbung oder auch Tiere in der ersten Laktation gezählt wurden.

k. A.: Anzahl der Betriebe von denen keine Angabe zur Häufigkeit der jeweiligen Erkrankung gemacht wurde

3.1.1.4.2.2 Kennzahlen der Eutergesundheit

Die somatische Zellzahl in der Milch wird bereits seit Jahrzehnten als Indikator für den Eutergesundheitsstatus von Milchkühen und Milchkuhherden genutzt (Ruegg 2017). In Deutschland hat sich auf der Basis wissenschaftlicher Untersuchungen ein Grenzwert von max. 100.000 Zellen/ ml Milch für einen physiologischen Zellgehalt etabliert (DVG 2012). Im Jahr 2014 wurde durch den Deutschen Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e.V. (DLQ) die DLQ-Richtlinie 1.15 „Zur Definition und Berechnung von Kennzahlen zum Eutergesundheitsmonitoring in der Herde und von deren Vergleichswerten“ veröffentlicht (DLQ 2014). Diese Richtlinie enthält Definitionen zur Berechnung von Kennzahlen, die als Eutergesundheitsindikatoren auf Herdenebene genutzt werden können. Seit einiger Zeit werden diese Kennzahlen von den einzelnen Milchkontrollverbänden in den monatlichen MLP-Berichten genutzt, um ihren Mitgliedern eine einfachere Einschätzung des Eutergesundheitsstatus ihres Betriebes im Vergleich zu anderen zu ermöglichen. Auch im Rahmen des PraeRi-Projektes wurden diese Kennzahlen für an der MLP teilnehmende Studienbetriebe ermittelt. Um diese über die zu verschiedenen Jahreszeiten besuchten Betriebe vergleichbar zu machen, wurde für den Anteil eutergesunder Tiere, die Neuinfektionsrate in der Laktation und den Anteil chronisch euterkranker Kühe pro Betrieb jeweils ein Jahresdurchschnittswert gebildet.

Tabelle EU 2: Kennzahlen der Eutergesundheit berechnet nach DLQ Richtlinie 1.15 stratifiziert nach Region für Betriebe mit Teilnahme an der Milchleistungsprüfung und vollständigen Daten (n=723).

Kennzahl	Anzahl Betriebe	Q 0,1	Q 0,25	Median	Q 0,75	Q 0,9	Mittelwert	k. A.
Anteil eutergesunder Tiere (%)								
Nord	242	44,1	53,4	60,7	68,1	75,7	60,5	3
Ost	249	41,9	49,7	59,0	65,4	70,9	57,2	1
Süd	232	45,4	51,5	60,2	67,8	74,7	59,9	0
Neuinfektionsrate in der Laktation (%)								
Nord	242	11,1	13,6	17,1	21,6	27,5	18,4	3
Ost	249	13,7	16,2	19,9	24,9	30,9	21,4	1
Süd	232	11,5	14,4	18,3	22,0	26,7	18,9	0
Anteil chronisch euterkranker Tiere (%)								
Nord	242	0,0	0,3	0,9	1,6	2,2	1,1	3
Ost	249	0,2	0,7	1,1	1,8	2,9	1,4	1
Süd	232	0,0	0,0	0,4	1,2	2,1	0,7	0
Erstlaktierendenmastitisrate (%)								
Nord	242	12,7	19,7	28,4	37,2	44,8	29,0	3
Ost	249	22,1	26,7	35,7	44,2	51,3	36,3	1
Süd	232	6,3	13,1	23,5	35,9	47,2	25,2	0
Heilungsrate in der Trockenstehzeit (%)								
Nord	242	42,3	51,1	62,5	72,2	85,2	62,4	4
Ost	249	34,8	46,6	57,2	64,9	73,4	54,9	2
Süd	232	23,3	41,8	60,0	75,0	87,5	58,3	1
Neuinfektionsrate in der Trockenstehzeit (%)								
Nord	242	0,0	12,7	23,5	34,5	46,4	24,5	6
Ost	249	13,1	18,0	25,1	35,4	50,2	29,2	7
Süd	232	0,0	7,8	23,5	37,4	50,0	24,5	0

k. A.: Betriebe für die keine Berechnung möglich war

Der Anteil eutergesunder Tiere auf Betriebsebene betrug im Mittel etwa 60 % (N: 60,5 %; O: 57,2 %; S: 59,9 %), wobei die Anteile in den 10 % schlechtesten und 10 % besten Betrieben der Regionen Nord und Süd bezüglich dieser Kennzahl 15 % und mehr darunter bzw. darüber lagen (Tab. EU 2). In Region Ost hatten die schlechtesten Betriebe im Jahresdurchschnitt $\leq 41,9$ % eutergesunde Tiere und die besten 70,9 % und mehr. Die Neuinfektionsrate in der Laktation lag in Region Nord und Süd knapp unter und in Region Ost knapp über 20 % (N: 18,4 %; O: 21,4 %; S: 18,9). Die 10 % besten Betriebe in Region Nord hatten eine Neuinfektionsrate von $\leq 11,1$ %, in Region Ost von $\leq 13,7$ % und in Region Süd von $\leq 11,5$ %. Bei den schlechtesten Betrieben lag die Neuinfektionsrate in der Laktation im Jahresdurchschnitt bei mehr als einem Viertel der Tiere je Monat (N: $\geq 27,5$ %, $\geq 30,9$ %, $\geq 26,7$ %). Der

Anteil chronisch euterkranker Tiere mit schlechten Heilungsaussichten (3 MLP-Prüfungen in Folge mit mehr als 700.000 Zellen/ml Milch) war in allen Regionen im Durchschnitt eher gering. Er lag aber bei den schlechtesten 10 % der Betriebe bei mehr als 2 %. Die Erstlaktierendenmastitisrate lag in Region Nord im Mittel bei 29,0 %, in Region Ost bei 36,3 % und in Region Süd mit 25,2 % deutlich niedriger. Auch bei dieser Kennzahl gab es große Unterschiede zwischen den besten und schlechtesten Betrieben (Tab. EU 2).

Die Heilungsrate in der Trockenstehzeit lag in Region Nord und Süd im Mittel bei etwa 60 % (N: 62,4 %, S: 58,3 %) und in Region Ost etwas niedriger bei 54,9 %. Die Neuinfektionsrate lag in Region Nord und Süd bei etwa einem Viertel und in Region Ost bei etwa 30 %. Die beiden Kennzahlen zur Eutergesundheitsentwicklung über die Trockenperiode waren insbesondere in kleinen Betrieben und in solchen mit einem besonders hohen oder auch besonders niedrigen Anteil eutergesunder Tiere von einer Extremwertbildung betroffen, so dass hier ein Blick auf die besten und schlechtesten Betriebe mit Vorsicht geworfen werden muss.

3.1.1.4.2.3 Tankmilchzellzahl als Indikator für die Eutergesundheit für Betriebe ohne Milchleistungsprüfung

Die Tankmilchzellzahl eignet sich aus vielfältigen Gründen kaum als Eutergesundheitsindikator (De Kruif et al. 2014). Beispielsweise wird die Milch von Tieren in der Wartezeit und ggf. auch die von Kühen mit hohen Zellgehalten nicht in den Tank gemolken. Weiterhin hängt der Effekt von einzelnen Tieren mit hohen Zellgehalten stark von der Betriebsgröße ab. Dennoch ist dieser Parameter neben dem Vorkommen von klinischen Mastitiden und den Ergebnissen von zytobakteriologischen Untersuchungen ein Hilfsparameter, um den Eutergesundheitsstatus einer Herde zu beurteilen, die nicht an der Milchleistungsprüfung teilnimmt.

Tabelle EU 3 zeigt das geometrische Mittel der Tankmilchzellzahl der Studienbetriebe ohne Teilnahme an der Milchleistungsprüfung. Zwischen den Betrieben der Region Nord und der Region Süd bestehen große Unterschiede. Für Region Ost gingen lediglich die Daten von 2 Betrieben ein.

Tabelle EU 3: Geometrisches Mittel der Tankmilchzellzahl in Tausend Zellen/ ml der jeweils letzten 3 Monate vor dem Betriebsbesuch für alle Betriebe ohne Teilnahme an der Milchleistungsprüfung.

Region	N	Min.	Q 0,25	Median	Q 0,75	Max.	Mittelwert	k. A.
Nord	11	121	170	215	256	292	205	0
Ost	3	126	146	167	187	207	162	1
Süd	28	22	139	162	199	265	143	2

k. A.: Betriebe für die mindestens für einen der vorangegangenen 3 Monate keine Tankmilchzellzahl vorlag

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich klinische Mastitiden, Dokumentation und Kennzahlen:

Die vorliegende Studie zeigt, dass viele Betriebe keine in der aktuell vorliegenden Form einfach auswertbare Dokumentation der klinischen Mastitidfälle zusammenstellten. Sowohl TierhalterInnen als auch ihre HaustierärztInnen können allerdings von einer möglichst vollständigen und einfach auswertbaren Form der Dokumentation von Euterentzündungen profitieren, da sie gemeinsam auf

dieser Basis betriebsindividuelle Eutergesundheitsstrategien (inkl. Behandlungsplänen und Arbeitsanweisungen für das Trockenstellen) erarbeiten können.

Die Daten der 10 % besten und schlechtesten Betriebe in Bezug auf Mastitisinzidenzen, und die Kennzahlen der Eutergesundheit zeigen auf der einen Seite, dass es große Unterschiede zwischen einzelnen Betrieben gibt. Andererseits zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Studie auch, dass die 25 % Betriebe mit den geringsten Inzidenzen klinischer Mastitiden in jeder Region im Vergleich zum Durchschnitt weniger als halb so viele Erkrankungsfälle hatten. Diese Betriebe zeigen somit, dass eine deutliche Verbesserung der Eutergesundheitssituation für eine große Zahl von Betrieben möglich sein sollte. Einige Maßnahmen, die zu einer Verbesserung beitragen könnten, wurden in den vorangehenden Teilen dieses Berichtsabschnittes diskutiert.

3.1.1.4.3 Risikofaktoren Eutergesundheit

3.1.1.4.3.1 Risikofaktorenmodelle zur Eutergesundheitskennzahl Neuinfektionsrate in der Laktation

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Modellbildung zur Neuinfektionsrate in der Laktation (NIRL) beschrieben. Die Modellbildungen erfolgten für Betriebe mit klassischen Melksystemen (alle nicht-automatischen Melksysteme). Die vollständigen Ergebnisse der finalen multivariablen Regressionsmodelle können der schematischen Darstellung in Tabelle EU 4 und im Detail dem BA EU, Tab. 10 entnommen werden.

In allen drei Regionen war ein höherer Anteil von chronisch euterkranken Tieren mit schlechten Heilungsaussichten (Tiere mit einer Zellzahl von jeweils > 700.000 Zellen/ml Milch in mind. 3 aufeinanderfolgenden Messungen) signifikant mit einer erhöhten NIRL assoziiert (N, O und S: $p < 0,0001$).

Die Durchführung einer Integrierten Tierärztlichen Bestandbetreuung für den Bereich Eutergesundheit verblieb als Einflussgröße nur für die Region Ost im Modell. In diesem Modell zeigte sich, dass Betriebe, die sich in einem solchen Rahmen tierärztlich beraten ließen, eine signifikant niedrigere NIRL aufwiesen (Regressionskoeffizient $(b) = -2,3$, $p = 0,0386$). Auch der Zusammenhang zwischen Milchprobenahmen als wichtiges Diagnostik- und Kontrollinstrument bei Fällen klinischer Mastitis und der NIRL wurde untersucht. In Region Ost zeigte sich für Betriebe mit Zitzendesinfektion, dass Betriebe, die nie Milchproben untersuchen ließen, signifikant höhere Neuinfektionsraten hatten, als solche, die häufig (50 - 80 % aller Fälle) oder meist (> 80 % aller Fälle) Milchproben untersuchen ließen (globaler p -Wert = 0,0026, häufig: $b = -4,28$, meist: $b = -3,06$, b berechnet unter Beachtung der Interaktion). Für Betriebe ohne Zitzendesinfektion konnte ebenfalls ein signifikanter Einfluss der Milchprobenuntersuchung auf die NIRL festgestellt werden ($p = 0,0159$). Zusätzlich lag bezüglich der NIRL bei Betrieben mit häufiger Milchprobenuntersuchung ein signifikanter Unterschied zwischen solchen mit und ohne Zitzendesinfektion vor ($b = -16,62$, $p = 0,037$). Auch in Region Süd hatte die Häufigkeit der Milchprobenuntersuchung einen signifikanten Einfluss auf die NIRL ($p = 0,0314$), wobei Betriebe, die nie Milchproben untersuchen ließen, höhere NIRL hatten als solche, die in mind. 50 % aller klinischen Mastitisfälle Milchproben nahmen (meist: $b = -1,80$, häufig: $b = -1,63$, selten: $b = 0,88$).

Tabelle EU 4: Schematische Darstellung der Ergebnisse der Risikofaktorenmodelle zur Eutergesundheitskennzahl „Neuinfektionsrate in der Laktation“.

Faktor	Region			
	Nord	Ost	Süd	
Haltungsform	Anbindehaltung	n.s.	n.s.	n.e.
	Boxenlaufstall	n.s.	n.s.	n.e.
Weidegang für Laktierende	n.e.	n.s.	R ¹	
Gutes Tier-Liegeplatz-Verhältnis	S	n.s.	n.s. ¹	
Schlechtes Tier-Fressplatz-Verhältnis (im Vergleich zu einem guten)	R	n.s.	n.e.	
Saubere Laufflächen	n.e.	n.s.	n.e.	
Saubere Liegeflächen (im Vergleich zu leicht verschmutzten)	S	n.s.	n.e.	
Sauberkeit der Euter	n.s.	n.s.	n.e.	
Sauberkeit der Beine	n.s.	n.s.	n.e.	
Fischgrätenmelkstand	n.e.	n.e.	S	
regelmäßige Wartung der Melkanlage	n.e.	n.s.	n.s. ¹	
regelmäßiger Austausch der Zitzengummis	n.e.	n.s.	n.e.	
Zitzengummis aus Silikon	n.e.	n.e.	S	
Grundsätzliches Tragen von Handschuhen beim Melken	n.e.	n.s.	S ¹	
Grundsätzliche Reinigung der Zitzen vor Melken	n.e.	n.s.	R	
Vormelken	n.e.	n.s.	R	
Vormelken mit einem Vormelkbecher mit Siebeinsatz	n.e.	n.s.	R	
kein Anrühren	n.e.	n.s.	R	
Routinemäßiges Nachmelken	n.e.	n.s.	n.e.	
Automatische Abnahme des Melkgeschirrs	R	n.s.	n.s. ¹	
Desinfektion der Zitzen nach dem Melken	S	n.s. ¹	n.e.	
separates Melken oder eigenes Melkzeug bei euterkranken Tieren	n.e.	R	n.e.	
Zwischenreinigung Melkgeschirr	n.e.	n.s.	n.s. ¹	
frisches Futter nach dem Melkstand	n.e.	n.s.	n.e.	
Integrierte tierärztliche Bestandbetreuung für den Bereich Eutergesundheit	n.e.	S	n.e.	
Untersuchung von Milchproben bei klinischer Mastitis (≥ 50 % aller klinischen Fälle)	n.e.	S ¹	S	
Ökologische Bewirtschaftung	n.s.	n.s.	n.e.	
Höherer Anteil chronisch kranker Kühe	R	R	R	
Holstein-Friesian	n.s.	n.s.	n.e.	
Höheres Alter der Herde	n.e.	S	n.s.	

S = Schutzfaktor der zu signifikant niedrigerer Neuinfektionsrate in der Laktation beiträgt; R = Risikofaktor der zu signifikant höherer Neuinfektionsrate in der Laktation beiträgt; n.s. = nicht signifikant; n.e.= nicht im finalen Modell enthalten; ¹ = Interaktion mit mind. einer anderen Variable

Für den Bereich des Melkmanagements wurden die Assoziationen zwischen der NIRL und vielen in Kapitel 3.1.1.4.1 beschriebenen Melkarbeitsschritten und zugehörigen Managementmaßnahmen untersucht:

Nur in Region Süd verblieb das Material der Zitzengummis im finalen Modell. Solche Betriebe, die Zitzengummis aus Silikon nutzten, hatten signifikant niedrigere Neuinfektionsraten als Betriebe, die Zitzengummis anderer Materialien (bspw. Kautschuk) einsetzten (b=-1,80, p=0,0367).

Das grundsätzliche Tragen von Handschuhen während des Melkprozesses war in Region Süd mit einer signifikant verminderten NIRL assoziiert ($b=-2,92$, $p=0,0171$).

Überraschenderweise waren in Region Süd eine grundsätzliche Reinigung der Zitzen vor dem Melken, das Vormelken und der Einsatz eines Vormelkbechers mit Siebeinsatz und in Region Ost das separate Melken (auch durch Einsatz eigener Melkgeschirre) euterkranker Tiere mit signifikant erhöhten NIRL assoziiert (BA EU, Tab. 10). Diese Effekte könnten durch die Durchführung von bereits angewendeten Interventionsmaßnahmen erklärbar sein. Da all diese Maßnahmen allerdings zu den gängigen Empfehlungen für ein optimiertes Melkmanagement gehören, sollten diese überraschenden Effekte in zukünftigen Studien genauer untersucht werden.

Wie erwartet hatten Betriebe, die angaben, die Kühe nicht anzurüsten, höhere NIRL, als solche, die ein manuelles Anrüsten durchführten (O: $b=2,71$, $p=0,4599$, S: $b=6,49$, $p=0,0327$).

Eine automatische Melkgeschirrabnahme war in Region Nord mit einer signifikant höheren NIRL assoziiert ($b=2,88$, $p=0,0226$). In den Regionen Ost und Süd hingegen hatten Betriebe mit automatischer Abnahme niedrigere NIRL, allerdings waren die Effekte hier nicht signifikant (O: $b=-3,73$, $p=0,2416$; S: $b=-1,17$, $p=0,394$).

Die Desinfektion der Zitzen nach dem Melken war in Region Nord assoziiert mit einer signifikant niedrigeren NIRL ($b=-2,63$, $p=0,0151$). In Region Ost wurde hingegen kein Effekt beobachtet ($b=0,40$, $p=0,94$).

Auch einige Haltungparameter zeigten zum Teil signifikante Effekte in den Modellen. So war Weidegang für laktierende Kühe in Region Ost und Süd mit erhöhten NIRL assoziiert (O: $b=2,74$, $p=0,0707$; S: $b=7,53$, $p=0,0046$, keine Darstellung der Interaktion). In Region Süd gab es für diesen Einflussfaktor eine Interaktion mit dem Tier:Liegeplatz-Verhältnis im Stall. Betriebe mit einem guten Tier:Liegeplatz-Verhältnis und Weidegang hatten im Vergleich zu Betrieben mit einem guten Tier:Liegeplatz-Verhältnis, die keinen Weidegang anboten, durchschnittlich nur geringgradig höhere NIRL. Betriebe mit einem mäßigen oder schlechten Tier:Liegeplatz-Verhältnis und Weidegang für Laktierende hingegen, hatten durchschnittlich etwa doppelt so hohe NIRL als Betriebe mit einem jeweils ähnlichen Tier:Liegeplatz-Verhältnis, die keinen Weidegang anboten. Da Weidegang sowohl von vielen Verbrauchern gewollt wird als auch positive Auswirkungen auf das Tierwohl und die Tiergesundheit haben kann (Kap. 3.1.1.5), sollten weitere Studien zu den Auswirkungen von Weidegang und assoziierten Handlungs- und Managementmaßnahmen auf die Eutergesundheit von Milchkühen in Deutschland durchgeführt werden.

Betriebe mit einem guten Tier: Liegeplatz-Verhältnis hatten in allen drei Regionen eine niedrigere NIRL (N: $b=-5,10$, $p=0,0052$, O: $b=-2,38$, $p=0,2015$; S: $b=-1,51$, $p=0,3423$). Dieser Effekt war in Region Nord signifikant. Auch Betriebe mit einem unzureichenden Tier:Fressplatz-Verhältnis hatten in Region Nord im Durchschnitt höhere NIRL als Betriebe mit einem guten Tier:Fressplatz-Verhältnis ($p=0,0163$).

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich Neuinfektionen in der Laktation:

Einige seit langem empfohlenen Managementmaßnahmen waren in der vorliegenden Studie mit niedrigeren Neuinfektionsraten in der Laktation assoziiert. Hierzu gehören beispielsweise das grundsätzliche Tragen von Handschuhen beim Melken, die Desinfektion der Zitzen nach dem Melken oder das Sicherstellen eines guten Tier:Liegeplatz-Verhältnisses. Auch wenn weiterhin in einigen Bereichen des Eutergesundheitsmanagements Forschungsbedarf besteht, so könnte auf vielen Betrieben bereits durch die Umsetzung bewährter Maßnahmen die allgemeine Tier- und Eutergesundheit optimiert werden. Insbesondere ein Entfernen wiederholt besonders auffälliger Tiere (Zellzahl von jeweils > 700.000 Zellen/ ml Milch in mind. 3 aufeinanderfolgenden Messungen) aus dem Bestand sollte zu den zentralen Maßnahmen eines guten Eutergesundheitsmanagements gehören.

Eine tierärztliche Bestandsbetreuung kann TierhalterInnen dabei unterstützen, die für ihren Betrieb wichtigsten Maßnahmen für den Bereich Eutergesundheit zu identifizieren und umzusetzen.

3.1.1.4.3.2 Risikofaktorenmodelle zu Eutergesundheitskennzahlen mit Bezug zur Trockenstezeit

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Modellbildung zur Neuinfektionsrate in der Trockenstezeit (NIRTS) und Heilungsrate in der Trockenstezeit (HRTS) beschrieben. Die vollständigen Ergebnisse der finalen multivariablen Regressionsmodelle zu diesen Eutergesundheitskennzahlen können zum einen der schematischen Darstellung in Tabelle EU 5 und im Detail dem BA EU, Tab. 11 und 12 entnommen werden. Für die NIRTS wurden für Betriebe mit überwiegend Anbindehaltung in Region Süd (SmA) und alle übrigen Betriebe (SoA) jeweils ein eigenes Regressionsmodell gerechnet. Bei der Interpretation der Ergebnisse zu den Kennzahlen in der Trockenstezeit muss grundsätzlich beachtet werden, dass diese aus Ergebnissen zu Prüfdaten ermittelt wurden, die zwar kurz vor und kurz nach der Trockenstezeit lagen, allerdings dennoch meist einige Tage bis Wochen der vorangegangenen und neuen Laktation einer Kuh einschließen. Zusätzlich sind die Einflussfaktoren auf die Eutergesundheit von Milchkühen vielfältig und deren Zusammenspiel komplex, so dass es nur wenige Faktoren gab, die über mehrere Regionen hinweg mit einer besseren bzw. schlechteren HRTS oder NIRTS assoziiert waren.

In allen drei Regionen hatten Betriebe mit einem hohen durchschnittlichen Anteil von Tieren mit einer Zellzahl von > 100.000/ ml Milch vor dem Trockenstellen (TS) eine höhere NIRTS und leicht niedrigere HRTS (BA EU, Tab. 11 und 12). Während für die HRTS dieser Effekt in allen Regionen signifikant war, ergab sich für die NIRTS nur in Anbindehaltungsbetrieben der Region Süd eine statistisch signifikante Beziehung. Eine allgemein nicht zufriedenstellende Eutergesundheitssituation ist somit auch mit Neuinfektionen und schlechteren Ausheilungsraten in der Trockenstezeit assoziiert.

Assoziationen mit dem Trockenstellmanagement

Die regelmäßige Untersuchung von Milchproben zum Trockenstellen kann Betriebe bei der Entwicklung eines optimalen Trockenstellmanagements und der Klärung der Behandlungswürdigkeit von Einzeltieren unterstützen (s. o.). Ein Effekt dieser Managementmaßnahme kann vor allem für die HRTS erwartet werden. In Übereinstimmung mit dieser Annahme war in Region Süd in Betrieben, die mindestens vereinzelt Milchproben vor dem Trockenstellen untersuchen ließen, die HRTS besser als in Betrieben, die die nie Milchproben zur Untersuchung nahmen ($b=28,81$, $p=0,0019$, keine Darstellung der Interaktion).

Tabelle EU 5: Schematische Darstellung der Ergebnisse der Risikofaktorenmodelle zu den Eutergesundheitskennzahlen Neuinfektionsrate und Heilungsrate in der Trockenstezeit.

Faktor	Neuinfektionsrate				Heilungsrate		
	Region				Region		
	Nord	Ost	Süd oA	Süd mA	Nord	Ost	Süd
Trockensteherfütterung einphasig	R ¹	n.e.	n.s.	n.e.	n.s.	n.s. ¹	R ¹
Art des Trockenstellens (Ref.=unterschiedlich)	Abrupt	n.s.	S	n.s.	n.s.	n.s. ¹	n.s.
	Allmählich	n.s.	S	n.s.	n.s.	n.s. ¹	n.s.
Einsatz antibiotischer Trockensteller (Ref.=nein)	Alle Kühe	S ¹	n.s.	n.s.	n.s. ¹	S	n.s. ¹
	selektiv	n.s. ¹	n.s.	n.s.	n.s. ¹	n.s.	R ¹
Einsatz Zitzenversiegler (Ref.=nein)	Alle Kühe	n.s. ¹	R	n.s.	R ¹	S	S ¹
	selektiv	n.s. ¹	R	n.s.	n.s. ¹	n.s.	n.s. ¹

Faktor	Neuinfektionsrate				Heilungsrate		
	Region				Region		
	Nord	Ost	Süd oA	Süd mA	Nord	Ost	Süd
Reinigung der Zitzen vor der intramammären Applikation eines Präparates vor dem Trockenstellen	S	n.s.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
Milchproben vor dem Trockenstellen	n.e.	n.s.	n.s.	n.e.	n.e.	n.s.	S ¹
Merzung von Kühen mit wiederkehrenden Euterentzündungen	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n. s.	n.s. ¹	n. s.
Merzung von Kühen mit bestimmtem Erregernachweis	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n. s.
Möglichst saubere Euter	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n. s.	n. s.	n. s.
Möglichst saubere Beine	n.s.	S	n.s.	n.s.	n.s. ¹	n. s.	n. s.
Anbindehaltung	n.s.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.s.	S ¹
Boxenlaufstallhaltung	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.s.	n.s. ¹
Haltung von Frühlaktierenden in Strohabteilen	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.s.	R ¹	n.s.
Haltung von Frühlaktierenden im Boxenlaufstall	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.s.	n.e.	n.e.
Haltung von Trockenstehern auf der Weide	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.s. ¹	n.s. ¹	n.s. ¹
Gemeinsame Haltung von Trockenstehern und Laktierenden	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.e.	n.s.	n.s.
Sauberkeit der Liegeflächen	n.s.	n.s.	n.s.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
Ausreichendes Fressplatzangebot für Trockensteher	n.s.	n.s.	n.s.	n.e.	n.e.	n.s.	n.e.
Gutes Liegeplatzangebot für Trockensteher	n.s. ¹	n.e.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.e.
Höheres Alter der Herde (Median)	n.s.	R	n.s.	n.s.	n. s.	n.e.	n.s.
Steigende Betriebsgröße	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	R	n.s.	n.s.
Hoher Anteil an Holstein-Kühen in der Herde	n.s.	n.s.	n.e.	n.e.	n.s.	n.s.	n.e.
Hoher Anteil an Fleckvieh-Kühen in der Herde	n.e.	n.e.	n.s.	n.s.	n.s.	n.e.	R ¹
Milchleistung zum Trockenstellen	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.e.	n.e.	n.e.
Höherer durchschn. Anteil Kühe mit einer SCC > 100.000	n.s.	n.s.	n.s.	R	R	R	R
Höhere Heilungsrate in der Trockenstezeit	S	S	S	n.s.	-	-	-
Höhere Neuinfektionsrate in der Trockenstezeit	-	-	-	-	R	R	n.s.

Süd oA = Modell für Betriebe der Region Süd in denen Kühe überwiegend nicht in Anbindehaltung gehalten wurden; Süd mA= Modell für Betriebe der Region Süd in denen Kühe überwiegend in Anbindehaltung gehalten wurden; S = Schutzfaktor der zu signifikant niedrigerer NIRTS oder höherer HRTS beiträgt; R = Risikofaktor der zu signifikant höheren NIRTS oder niedrigeren HRTS beiträgt; n.s. = nicht signifikant; n.e.= nicht im finalen Modell enthalten; ¹ = Interaktion mit mind. einer anderen Variable

Antibiotisch wirksame Langzeitpräparate können zum Zeitpunkt des Trockenstellens eingesetzt werden, um Tiere zu behandeln, die an subklinischen Euterentzündungen leiden. Ein selektiver Einsatz ist dabei auf Betrieben mit einer zufriedenstellenden Eutergesundheitssituation im Sinne eines verminderten Einsatzes antibiotisch wirksamer Substanzen in Milchkuhbetrieben zu bevorzugen. In den multivariablen Regressionsmodellen zeigte sich in den Regionen Nord und Süd, dass Betriebe ohne Einsatz antibiotisch wirksamer Präparate zum Trockenstellen signifikant höhere NIRTS hatten (globale p-Werte: N: $p=0,0099$, SoA: $p=0,0108$, SmA: $p=0,0164$, BA EU, Tab. 12).

In den Modellen zur HRTS hatten Betriebe der Regionen Nord und Ost, die antibiotisch wirksame Substanzen bei Kühen zum Trockenstellen einsetzten, eine signifikant bessere Heilungsrate als Betriebe, die nie solche Präparate zum Trockenstellen einsetzten (N: global $p=0,042$ O: global $p=0,0167$, BA EU, Tab. 11). Nur in Region Süd war der Effekt mit $p=0,0833$ formal nicht signifikant und wirkte entgegengesetzt mit niedrigeren Heilungsraten in Betrieben, die antibiotisch wirksame Substanzen selektiv einsetzten ($b=-40,63$, $p=0,0285$, keine Darstellung der Interaktionen). Dies ist vermutlich auf Wechselwirkungen mit der Rasse und der Untersuchung von Milchproben zurückzuführen.

Um Kühe in der Trockenstehzeit vor einem Eindringen von Euterpathogenen aus der Umwelt in das Euter zu schützen, können interne Zitzenversiegler eingesetzt werden. In den multivariablen Regressionsmodellen hatten Betriebe in Region Nord, die Zitzenversiegler bei allen Kühen oder selektiv einsetzten, und Betriebe der Region Süd, die Zitzenversiegler selektiv einsetzten, geringere NIRTS (BA EU, Tab. 12). Hingegen hatten Betriebe in Region Ost, die Zitzenversiegler selektiv oder bei allen Kühen einsetzten, signifikant höhere Neuinfektionsraten (global $p=0,0037$, alle Kühe: $b=6,4$, $p=0,0019$, selektiv: $b=8,8$, $p=0,0072$) im Vergleich zu Betrieben, die keine Zitzenversiegler nutzten. Der Grund des Einsatzes von Zitzenversiegler in den Betrieben wurde nicht erfragt. Somit kann es sein, dass der Einsatz von Zitzenversiegler in vielen Betrieben der Region Ost mit hohen NIRTS als Interventionsmaßnahme durchgeführt wurde und somit die Konsequenz unzufriedenstellender NIRTS war.

Die HRTS war in Region Süd in Betrieben, die Zitzenversiegler selektiv einsetzten, und in Region Nord und Ost in Betrieben, die alle Kühe mit einem Zitzenversiegler versorgten, signifikant höher als in Betrieben der jeweiligen Region ohne Einsatz von Zitzenversiegler (N: global: $p=0,0658$; alle Kühe: $b=4,9$, $p=0,0206$, selektiv: $b=2,5$, $p=0,3938$; O: global: $p=0,0052$, alle Kühe: $b=18,9$, $p=0,0021$, selektiv: $-3,4$, $p=0,7699$; S: global: $p=0,0152$, alle Kühe: $b=7,0$, $p=0,0794$, selektiv: $b=9,8$, $p=0,0082$).

Die sorgsame Reinigung und Desinfektion der Zitzen vor der Anwendung eines Präparates, das zum Trockenstellen intramammär verabreicht wird, ist wichtig, um einem potenziellen Einbringen von Erregern in das Zitzeninnere durch die Applikation vorzubeugen. In Region Nord hatten Betriebe, die eine Reinigung und Desinfektion der Zitzen vor der Anwendung eines Präparates durchführten, signifikant niedrigere NIRTS als solche, die dies nicht taten (N: $b=-9,9$, $p=0,0257$). In den anderen Regionen gab es keine signifikanten Unterschiede (O: $b=-1,5$, $p=0,5513$; SoA: nicht im Modell; SmA: nicht im Modell).

Eine einphasige Trockensteherfütterung war in allen Regionen mit einer verminderten HRTS und in Region Nord mit einer höheren NIRTS assoziiert. Dieser Effekt war für die HRTS in Region Süd (S: $b=-13,9$, $p<0,0001$) sowie die NIRTS in Region Nord signifikant (N: $b=25,8$, $p=0,0057$, keine Darstellung der Interaktion). In Region Nord gab es hier eine signifikante Interaktion mit dem Tier:Liegeplatz-Verhältnis (BA EU, Tab. 12). Betriebe mit einem guten oder mäßigen Tier:Liegeplatz-Verhältnis mit einphasiger oder zweiphasiger Fütterung hatten sehr ähnliche NIRTS. Betriebe mit einem schlechten Tier:Liegeplatz-Verhältnis und einer einphasigen Fütterung hatten hingegen deutlich höhere NIRTS als solche mit einer zweiphasigen Fütterung. Diese Interaktion beruht möglicherweise darauf, dass Betriebe, die weder zweiphasig fütterten noch ein ausreichendes Tier:Liegeplatz-Verhältnis für Trockensteher herstellten, der Trockenstehzeit insgesamt wenig Bedeutung beimaßen.

Assoziationen mit Haltung und Hygiene

Eine gute Umgebungs- und Tierhygiene sind wichtig für eine gute Eutergesundheit. Die Sauberkeit der Euter wurde nur in den multivariablen Regressionsmodellen in Bezug auf die HRTS untersucht und war in keiner Region signifikant (in den finalen Modellen zur NIRTS verblieb diese Variable nicht). Die

Sauberkeit der unteren Beinanteile wurde in allen Regionen sowohl für die NIRTS als auch für die HRTS berücksichtigt. Verschmutzungen von den Beinen der Kühe können beim Liegen direkt auf die Zitzen übertragen werden. Auch eine indirekte Übertragung durch eine Verschmutzung der Liegeflächen mit Kot, der an den Klauen haftend beispielsweise in Liegeboxen geschleppt wird, ist möglich. In Region Ost hatten Betriebe mit im Median besonders verschmutzten Beinen im Durchschnitt eine signifikant höhere NIRTS als Betriebe mit im Median eher sauberen Beinen (global $p=0,0024$; b: 6,6, $p=0,0008$). In den Modellen zur HRTS wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Betrieben mit im Median sauberen, eher sauberen oder verschmutzten Beinen entdeckt.

Die Sauberkeit der Haltungsumgebung (Lauf- und Liegeflächen in Abteilen von Trockenstehern) konnte in dieser Studie nicht in einen Zusammenhang mit der NIRTS oder HRTS gebracht werden (in univariablen Auswertungen zu HRTS und multivariablen Regressionsmodellen zur NIRTS nicht signifikant). Um die Bedeutung der Sauberkeit der Haltungsumgebung von trockenstehenden Kühen insbesondere für Neuinfektionen in der Trockenstehzeit genauer zu untersuchen, müsste eine longitudinale Studie mit mehrmaligen Betriebsbesuchen und einer genaueren Erfassung von Neuinfektionen und der Hygiene der Haltungsumgebung durchgeführt werden.

In allen drei Regionen hatten Betriebe, in denen frühlaktierende Kühe auch in Strohabteilen gehalten wurden, niedrigere HRTS (BA EU, Tab. 11). Dieser Effekt war in Region Ost signifikant ($b=-13,1$, $p=0,0026$, keine Darstellung der Interaktionen). Worauf dieser Effekt beruht, ist durch die vorliegende Studie nicht zu klären. Denkbar wäre beispielsweise, dass es sich hierbei teilweise um Neuinfektionen handelte, die durch eine mangelhafte Hygiene von Strohabteilen entstanden sind. Da die Haltung von Kühen in Strohabteilen während und kurz nach der Kalbung aus diversen Gründen (bspw. geringere Verletzungsgefahr) positiv zu beurteilen ist, sollte in weiteren Studien geklärt werden, unter welchen Umständen sich diese Haltungsform während und nach der Kalbung positiv oder negativ auf die Tiergesundheit auswirkt.

Weitere Auswertungen zu verschiedenen Haltungsparametern in der Trockenstehzeit oder Früh lactation können dem BA EU, Tab. 11 und 12 entnommen werden.

Handlungsempfehlungen Eutergesundheit Bereich Neuinfektionen und Heilungsrate in der Trockenstehzeit

Im Rahmen einer Prävalenzstudie können keine Kausalzusammenhänge zwischen potenziellen Einflussfaktoren und der Eutergesundheit hergestellt werden. Dennoch war eine allgemein nicht zufriedenstellende Eutergesundheitssituation mit vielen Neuinfektionen und schlechten Ausheilungsraten in der Trockenstehzeit assoziiert. Zur Verbesserung der Eutergesundheit auf milchkuhhaltenden Betrieben ist somit ein umfassendes Managementkonzept, dass insbesondere auch Aspekte der Trockenstehzeit berücksichtigt, nötig. In den vorangestellten Abschnitten dieses Berichtsteils sind entsprechende Empfehlungen für einzelne Kontrollbereiche der Eutergesundheit zu finden.

Literatur

De Kruif, A., Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (2014): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart

DLG (2019): DLG-Merkblatt 400 - Trockenstellen von Milchvieh - Maßnahmen zur Verbesserung der Eutergesundheit in der Trockenperiode. 3. komplett überarbeitete Auflage, Stand: 10/2019, DLG e. V., Frankfurt am Main. https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/merkblaetter/dlg-merkblatt_400_3Aufl.pdf

DLQ (2014): DLQ-Richtlinie 1.15 - Zur Definition und Berechnung von Kennzahlen zum Eutergesundheitsmonitoring in der Herde und von deren Vergleichswerten, Deutscher Verband für Qualitätsprüfungen e.V. (DLQ), Bonn, 17. November 2014, online eingesehen am 16.04.2020 unter: <https://infothek.die-milchkontrolle.de/wp-content/uploads/2018/08/DLQ-Richtlinie-1.15-vom-17.11.2014.pdf>

Dufour, S., Fréchette, A., Barkema, H. W., Mussell, A., Scholl, D. T. (2011): Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *J. Dairy Sci.* 94, 563-579

DVG (2012): Leitlinien - Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem, Hrsg.: Fehlings, K., Hamann, J., Klawonn, W., Knappstein, K., Mansfeld, R., Wittkowski, G., Zschöck, M., Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V., Gießen, Fachgruppe „Milchhygiene“, Arbeitsgruppe Sachverständigenausschuss Subklinische Mastitis, 5. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-86345-074-8.

Fogsgaard, K. K., Bennedsgaard, T. W., Herskin, M. S. (2015): Behavioral changes in freestall-housed dairy cows with naturally occurring clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 98, 1730-1738

Heikkilä, A. M., Liski, E., Pyörälä, S., Taponen, S. (2018): Pathogen-specific production losses in bovine mastitis. *J. Dairy Sci.* 101, 9493-9504

Ruegg, P. L. (2017): A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *J. Dairy Sci.* 100, 10381-10397

3.1.1.5 Kühe - Lahmheit und weitere haltungsassoziierte Leiden und Schäden

3.1.1.5.1 Einleitung

Lahmheit (u.a. definiert als Störung im Gangbild eines Tieres (Stanek 1997, Radostits 2007)) und haltungsassoziierte Schäden wie Läsionen an den Sprunggelenken stellen regelmäßig vorkommende Leiden von Kühen in der heutigen Milchkuhhaltung dar (Kielland et al. 2009, Brenninkmeyer et al. 2013, Costa et al. 2018, Bran et al. 2019). Sie stören das Wohlbefinden der betroffenen Tiere empfindlich und lösen Schmerz und Stress aus (Whay et al. 1998, Whay et al. 2003). Das Tierschutzgesetz schreibt vor, dass keinem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zugefügt werden dürfen (§1), wobei insbesondere die Tiergerechtheit der Haltungsbedingungen (§2) hervorgehoben wird. Auch in der gesellschaftlichen Debatte hinsichtlich des Tierwohls rückt die Milchkuhhaltung zunehmend in den Fokus (Lobeck et al. 2011, Weinrich et al. 2014, Barkema et al. 2015, Sundrum 2015). So fordern immer mehr VerbraucherInnen tiergerechte Haltungsbedingungen für landwirtschaftliche Nutztiere, die bei Milchkühen vor allem Weidegang als natürlichste Form der Haltung gewährleisten sollen. Vor diesem Hintergrund ergibt sich die Notwendigkeit zu prüfen, inwieweit die Bedingungen, unter denen Milchkühe in der Bundesrepublik Deutschland derzeit gehalten werden, den Ansprüchen der Tiere gerecht werden. Ein Konzept zur Bewertung des Tierwohls sind die international anerkannten „5 Freiheiten“. Jedes in menschlicher Obhut gehaltene Tier sollte frei sein von (1) Hunger, Durst und Fehlernährung, (2) Unbehagen (bspw. durch Zugang zu einem Witterungsschutz und einer angenehmen Liegefläche), (3) Schmerz, Verletzung und Krankheit, (4) Angst und Leiden sowie (5) die Freiheit haben, normales Verhalten auszuleben. In den folgenden Kapiteln werden verschiedene haltungsassoziierte Leiden und Schäden beleuchtet, auch im Hinblick auf die Einschränkung dieser „5 Freiheiten“.

Lahmheit und haltungsassoziierte Schäden und Leiden haben für den landwirtschaftlichen Betrieb negative Konsequenzen in Form wirtschaftlicher Einbußen aufgrund von Behandlungskosten, Mehrarbeit, verringerter Milchleistung, mangelhafter Reproduktionsleistung sowie vorzeitiger Abgänge von Kühen, deren Leistungspotential folglich nicht voll ausgeschöpft wird (Green et al. 2002, Hernandez et al. 2005, Alawneh et al. 2011, King et al. 2016, Charfeddine u. Perez-Cabal 2017, Weigele et al. 2018). Zahlreiche Arbeiten haben gezeigt, dass es sich bei der Entstehung von Lahmheit und Läsionen wie Wunden oder Schwellungen am Körper um eine komplexe Problematik handelt, die jedoch vorrangig als Folge unzulänglicher Haltungsbedingungen und Defiziten im Management angesehen werden muss (EFSA 2009, Solano et al. 2016, Adams et al. 2017, Oehm et al. 2019).

Der überwiegende Anteil der Lahmheitsfälle (> 90 %) ist auf Klauenerkrankungen zurückzuführen, wobei hier zwischen nicht-infektiös bedingten und infektiös bedingten Erkrankungen zu unterscheiden ist (Lischer 2000). Ursächlich spielt bei der Entstehung nicht-infektiös bedingter Klauenerkrankungen eine zu hohe und zu lang andauernde Druckbelastung der empfindlichen Lederhaut im Hornschuh z. B. infolge zu langer Stehzeiten oder unzureichender Klauenpflege eine Rolle. Die infektiös bedingten Klauenkrankheiten beruhen dagegen hauptsächlich auf Hygienemängeln. Beide Aspekte beziehen sich vor allem auf den Komfort und die Hygiene von Liegeboxen und Laufflächen.

In Bezug auf Technopathien (durch die Stallumgebung verursachte Schäden) wie Läsionen an den Sprunggelenken, an Rücken und Nacken kommt den Steuerelementen des Stalles im Fress- und Liegebereich eine substantielle Rolle zu (Brenninkmeyer et al. 2013, Nuss u. Weidmann 2013). Eine Verbesserung im Sinne der Tiergesundheit und damit des Tierwohls ist nur dann zu erwarten, wenn die Stalleinrichtung der tatsächlichen Tiergröße angepasst ist, Liege- und Laufflächen komfortabel und klauenfreundlich gestaltet werden und ein Mindeststandard an Hygiene eingehalten wird.

3.1.1.5.2 Haltungsbedingungen

Das vorherrschende Haltungssystem (> 80 % der Kühe waren im jeweils besuchten Betrieb am Besuchstag unter diesen Bedingungen untergebracht) war in allen drei Studienregionen mit 67,3 % bis 83,4 % der Boxenlaufstall (BA CD, Tab. 1). Während in der Region Süd die Anbindehaltung in etwa jedem dritten besuchten Betrieb vorhanden war, traf dies in den anderen Regionen dagegen nur auf 3,6 % (N; n=9) bzw. 1,2 % (O; n=3) der Betriebe zu. Lediglich in 3,6 % (N), 2,4 % (O) und keinem (S) der Betriebe war am Besuchstag das vorherrschende Haltungssystem die Weidehaltung, die als die am besten geeignete Haltungsform für Rinder gilt. Weiterhin standen am Besuchstag auch die meisten untersuchten Kühe in Boxenlaufställen (BA LP, Tab. A1). Betriebe mit vorwiegender Anbinde- oder Weidehaltung erwiesen sich in Bezug auf die Herdengröße als deutlich kleiner als Betriebe mit Boxenlaufställen.

3.1.1.5.2.1 Laufställe

Liegeboxen

Tiefboxen sowie Hochtiefboxen (Hochboxen, die zur Tiefbox umgebaut wurden) gelten als besonders zuträglich für den Liegekomfort. Sie sind jedoch bisher nur in jedem zweiten bis dritten Boxenlaufstall-Abteil verbaut (BA LP, Tab. A2). Etwa genauso häufig wurden Hochboxen mit Gummimatten angetroffen, die jedoch hart sind und die Haut beim Aufstehen und Ablegen Reibung aussetzen und weniger verformbar sind. Um dem etwas entgegenzuwirken, streuen TierhalterInnen Hochboxen häufig mit Stroh oder Sägespänen ein oder zum Teil auch mit Kalk oder einem Stroh-Kalk-Gemisch (BA LP, Tab. A3). In jedem zweiten bis dritten Abteil mit Hochboxen wurden diese mit Einstreu (ohne Berücksichtigung von Kalk) versehen (BA LP, Tab. A4).

Die Breite der Liegeboxen lag im Median bei 113,0 cm bis 116,0 cm (BA LP, Tab. A5). Von der DLG wird eine Mindestbreite von ≥ 120 cm für Milchkühe empfohlen, was nur in 1,3 % (N), 2,2 % (O) und 19,1 % (S) der Betriebe eingehalten wurde (BA LP, Tab. A6). Die Länge der Liegefläche sollte mindestens 180 cm betragen und der Nackenriegel sollte mindestens 165 cm von der Kotkante entfernt positioniert sein (DLG Merkblatt 341). Im Median war die Liegefläche 182,0 cm bis 183,0 cm lang, und die Position des Nackenriegels lag im Median bei 156,7 cm bis 160,6 cm (BA LP, Tab. A5). Während aus der Position des Nackenriegels deutlich hervorgeht, dass etwa jede zweite Liegebox zu kurz dimensioniert war, betraf das bezogen auf die Länge der Liegeflächen nur gut jede vierte Liegebox. Wir schätzen die Nackenriegel-Position allerdings als zuverlässigeres Maß ein, um die Länge der Liegefläche zu beurteilen, da die Bestimmung der Liegeflächen-Länge bei fehlendem Bugbrett zum Teil schwer möglich ist. Weiterhin begrenzt der Nackenriegel den Liegebereich, sodass die Position des Nackenriegels die vollständig nutzbare Länge des Liegebereiches begrenzt und damit den Bereich, auf den sich eine Kuh problemlos ablegen und ungestört wieder aufstehen kann, einschränkt.

Die Höhe des Nackenriegels lag im Median bei 112,0 cm bis 115,0 cm (BA LP, Tab. A5). Von der DLG wird jedoch eine Mindesthöhe von ≥ 130 cm für Milchkühe empfohlen, was nur in 4,0 % (N), 4,8 % (O) und 6,7 % (S) der Betriebe eingehalten wurde (BA LP, Tab. A6). Laut DLG (2007) werden in neuen Boxenlaufställen häufig Stalleinrichtungen mit einer standardisierten Nackenriegelhöhe von 110 cm installiert, was die Nachrüstung mit speziell entwickelten Verlängerungen für die Erhöhung des Nackenriegels erforderlich macht, um den Bedürfnissen der Milchkühe gerecht zu werden. Dies stellt aus unserer Sicht eine Hürde dar, weshalb viele TierhalterInnen diesen Schritt zum größeren

Wohlbefinden ihrer Tiere und damit auch der Tiergesundheit nicht gehen oder sich dieses Umstandes nicht bewusst sind. Zudem muss in den meisten älteren Ställen eine Anpassung der Liegeboxen-Maße erfolgen, da Milchkühe in den letzten Jahrzehnten mit der Zucht auf höhere Milchleistung großrahmiger gezüchtet wurden. Auch die KTBL (2006) beurteilt in ihrem nationalen Bewertungsrahmen verschiedene Haltungssysteme und stuft eine Nackenriegelhöhe von 115 bzw. 120 cm in Boxenlaufställen als Mindesthöhe für Tiefboxen bzw. Hochboxen ein und verweist darauf, dass in Boxenlaufställen ein erhöhtes Risiko für Verletzungen und Schäden des Integuments besteht und Nackenriegel gruppenspezifisch angepasst werden müssen. Folglich wird den Tieren in Liegeboxen mit zu niedriger Höhe des Nackenriegels die Möglichkeit zur „Freiheit des Auslebens normalen Verhaltens“ genommen, da der Ablege- und Aufstehvorgang nicht ungestört erfolgen können. Die Tiere bleiben infolgedessen stehen (bisweilen befinden sich die Kühe nur mit den Vorderbeinen in der Box). Hierdurch wird die „Freiheit von Unbehagen“ berührt. Durch lange Stehzeiten ggf. ausschließlich mit in der Box positionierten Vordergliedmaßen werden die Klauen der Hintergliedmaßen einer vermehrten Belastung ausgesetzt und haben langanhaltend Kontakt mit den oft verschmutzten (BA LP, Tab. A8) Laufgängen. Beides begünstigt sowohl traumatisch bedingte als auch infektiös bedingte Klauenerkrankungen, was wiederum die „Freiheit von Schmerz, Verletzung und Krankheit“ einschränkt.

Die Höhe der Kotkante sollte nach den Empfehlungen der DLG (2007) sowie der KTBL (2006) bei 20 cm liegen. Ist die Kotkante zu hoch, ist der Einstieg in die Liegebox erschwert, und es wird vermehrt Lahmheit bei Kühen beobachtet (Faull et al. 1996, Blowey 1998). Vor allem lahme Tiere haben besondere Schwierigkeiten, eine Liegebox mit hoher Kotkante zu verlassen. Im Median war die Kotkante 20,5 cm bis 23,0 cm hoch (BA LP, Tab. A5). Vor allem Hochboxen, die zu Hoch-Tiefboxen umgebaut wurden, aber auch Tiefboxen selbst hatten häufig zu hohe Kotkanten (BA LP, Tab. A7). Boxenlaufställe für Milchkühe sollten künftig so konzipiert sein, dass die Anforderungen von Milchkühen auch ohne nachfolgende Umbaumaßnahmen und Anpassungen erfüllt sind. Dazu sollten die Empfehlungen der DLG (2007) und der KTBL (2006) berücksichtigt werden.

Zur Beurteilung der Sauberkeit der Liegeflächen in Boxenlaufställen wurde nur die hintere Hälfte der Liegefläche betrachtet. Jeder zweite Betrieb in den Regionen Nord und Süd und jeder dritte Betrieb in der Region Ost hatte verschmutzte Liegeboxen (BA LP, Tab. A8). 14,6 % (N), 4,8 % (O) und 9,8 % (S) der Betriebe wiesen sogar Liegeboxen mit über 50 % verschmutzter Liegefläche auf. Laufställe mit reiner Strohfäche oder mit Strohfäche und separater Lauffläche hatten geringfügig stärker verschmutzte Liegeflächen als Liegeboxenlaufställe.

Tier-Liegeplatz-Verhältnis

Im Median lag das Tier-Liegeplatz-Verhältnis in Boxenlaufstall-Abteilen bei 0,93 (N, O) und 0,97 (S) und in den strohbasierten Laufstall-Abteilen bei 0,80 (N), 0,66 (O) und 0,55 (S) (BA LP, Tab. A9 und A10). Ein Tier-Liegeplatz-Verhältnis von eins und mehr ist als nicht ausreichend anzusehen. In Boxenlaufställen standen demnach am Besuchstag in jedem dritten (N, S) bis vierten (O) Abteil zu viele Tiere (BA LP, Tab. A11). Der Anteil überbelegter Abteile war in den Laufställen mit Strohfäche deutlich geringer als bei den Boxenlaufställen. Überbelegung von Kuhställen begünstigt Rangordnungskämpfe unter den Tieren. Vor allem niederrangige Tiere sind dann erhöhtem Stress ausgesetzt, was die „Freiheit von Unbehagen“ einschränkt. Aufgrund der Nichtverfügbarkeit einer Liegebox stehen die Tiere zu lange, mit den bereits genannten Folgen für die Klauengesundheit. Deshalb sollte jedem Tier einer Herde zu jedem Zeitpunkt ein Liegeplatz zur Verfügung stehen.

Laufgänge

Im Median betrug die Breite der Fressgänge in Boxenlaufställen 3,19 m (N), 3,10 m (O) und 3,40 m (S) und die der Liegegänge 2,52 m (N), 2,30 m (O) und 2,52 m (S) (BA LP, Tab. A12). Zwischengänge waren noch etwas schmaler als die Liegegänge, da sie in der Regel durch Tränken oder Kuhbürsten eingeengt wurden.

Um Rangordnungskämpfe zu vermeiden und untergeordneten Kühen ein Ausweichen zu ermöglichen, müssen Laufgänge so breit angelegt sein, dass zwei Kühe mit ausreichendem Abstand aneinander vorbeilaufen können. Daraus ergibt sich, dass Fressgänge, in denen Kühe quer zum Futtertisch stehen, breiter als Liegegänge gestaltet sein müssen. Fressgänge sollten mindestens 3,5 m und Liegegänge mindestens 2,5 m an der schmalsten Stelle breit sein (KTBL 2006; Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung 2007).

Bei der Art der Laufflächen gab es deutliche regionale Unterschiede. Während in den Regionen Nord mit 82,7 % und Süd mit 68,1 % der Abteile vorrangig Spaltenböden vorhanden waren, lag in der Region Ost der Anteil der Abteile mit Spaltenboden bei 40,6 % (BA LP, Tab. A13), während die Böden in den restlichen Abteilen überwiegend planbefestigt waren.

Insgesamt waren die Laufflächen in Boxenlaufställen eher schmutzig am Besuchstag. Lediglich 14,9 % (N), 27,1 % (O) und 17,7 % (S) der Laufflächen waren sauber oder mit einzelnen Kothaufen verschmutzt (BA LP, Tab. A14). Jedes dritte Abteil war sogar stark verschmutzt. Insgesamt waren planbefestigte Böden etwas sauberer als Spaltenböden (BA LP, Tab. A15). Mit zunehmender Verschmutzung der Laufflächen in Boxenlaufstall-Abteilen konnte auch ein zunehmender Anteil stark verschmutzter Füße (abgrenzbare oder solide Plaques) beobachtet werden (BA LP, Tab. A16). So waren in 36,8 % (N), 23,9 % (O) und 18,1 % (S) der Betriebe verschmutzte Füße häufiger vorzufinden als saubere oder leicht verschmutzte (ggr. Spritzer; BA LP, Tab. A17).

Verschmutzte Lauf- und Liegeflächen begünstigen infektiös-bedingte Klauenkrankheiten und Euterentzündungen, wodurch die „Freiheit von Schmerz, Verletzung und Krankheit“ eingeschränkt ist. Laufflächen sollten deshalb so beschaffen sein, dass sich auf dem Boden keine Güllepfüten bilden können und sich Fäkalien gut entfernen lassen. Auch rutschige und zu abrasive Böden können das Auftreten von Lahmheit bei Kühen begünstigen (Oehme et al. 2018, 2019, Fuhrer et al. 2019). Nur jedes zweite (S) bis dritte (N, O) Abteil in Boxenlaufställen verfügte über einen rutschfesten Untergrund (BA LP, Tab. A18). Sehr rutschige Laufflächen wiesen 14,6 % (N), 25,0 % (O) und 10,4 % (S) der Abteile auf. Ausrutschen beeinträchtigt die „Freiheit zum Ausleben normalen Verhaltens“, indem das Brunstverhalten (Aufreiten) aus Angst vor dem Hinfallen durch die Tiere nur eingeschränkt ausgelebt werden kann und begünstigt Klauen- und Gliedmaßenkrankungen.

Laufflächen, die zumindest zum Teil mit einer Gummimatte beschichtet waren, wiesen 6,2 % (N), 23,9 % (O) und 17,4 % (S) der Boxenlaufstall-Abteile auf (BA LP, Tab. A19). Da betonierete Laufflächen deutlich härter als der Boden einer Weide sind und Kühe durch den meist mäßigen Liegekomfort in Boxenlaufställen mehr stehen als auf der Weide, sollte ein Teil der Laufflächen (z. B. am Futtertisch, im Vorwartebereich) mit Gummimatten belegt werden (Oehme et al. 2018, 2019, Telezhenko et al. 2019).

Gestaltung des Futtertisches und Tier-Fressplatz-Verhältnis

Bei dem Einsatz von Fressgittern und Nackenrohren gab es deutliche regionale Unterschiede. Ausschließlich Fressgitter waren in 71,6 % (N), 38,1 % (O) und 82,9 % (S) der Abteile und ausschließlich Nackenrohre in 14,9 % (N), 47,9 % (O) und 10,2 % (S) der Abteile als Abgrenzung zum Futtertisch eingebaut (BA LP, Tab. A20). Die übrigen Abteile hatten eine Kombination aus Fressgitter und Nackenrohr, da für die Manipulation an Milchkühen (Besamung, Tierarzt) eine Möglichkeit zur

Fixierung im Stall notwendig ist und trotzdem die kostengünstigeren Nackenrohre zum Einsatz kommen können.

In etwa der Hälfte der Boxenlaufstall-Abteile in den Regionen Nord und Süd stand jeder Kuh ein Fressplatz zur Verfügung (BA LP, Tab. A9). In der Region Ost war mehr als jedes zweite Abteil hinsichtlich der Fressplätze überbelegt (BA LP, Tab. A9). Auffällig war außerdem, dass Boxenlaufstall-Abteile hinsichtlich der Fressplätze zum Teil sehr viel stärker überbelegt waren als hinsichtlich der Liegeboxen. In der Region Nord waren 31,9 %, in der Region Ost 49,2 % und in der Region Süd 17,6 % zu mindestens 20 % überbelegt (Tier-Fressplatz-Verhältnis von $>1,2$; BA LP, Tab. A21). Abteile, bei denen der Futtertisch offen, d.h. mit einem Rohr begrenzt war, waren häufiger überbelegt (BA LP, Tab. A22). Wir haben für unsere Berechnungen bei offenen Futtertischen eine Breite von 75,0 cm pro Tier angenommen, wie es in den Niedersächsischen Tierschutzleitlinien zur Milchkuhhaltung (2009) empfohlen wird. Eventuell wurde bei der Planung neuerer Ställe eine schmalere Fressplatzbreite von bspw. nur 65 cm zur Berechnung herangezogen oder ein ungünstiges Tier-Fressplatz-Verhältnis in Kauf genommen mit der Annahme, dass die Tiere rund um die Uhr Zugang zu Futter haben. Bei einem in der Mitte des Stalles angelegten Fressgang, sollten nur zwei Reihen Liegeboxen verbaut werden (KTBL 2006). Bei Drei- oder Vierreihern muss an anderen Seiten oder außerhalb des Stalls für weitere Fressplätze gesorgt werden.

Andere Arten von Abteilen, wie etwa Strohabteile, waren hinsichtlich der Fressplätze nur selten überbelegt (BA LP, Tab. A10).

Ein ungünstiges Tier-Fressplatzverhältnis begünstigt Rangordnungskämpfe und trägt dazu bei, dass vor allem für Kühe niederer Rangordnung und für Jungtiere die „Freiheit von Hunger, Durst und Unterernährung“ nicht erfüllt ist. Eine zu geringe Futteraufnahme trägt zu einer zu niedrigen Körperkondition bei und begünstigt das Auftreten des Fettmobilisationssyndroms und von Ketosen.

3.1.1.5.2.2 Anbindehaltung

Standplätze

Für ein ungehindertes Abliegen und Aufstehen ist ein ausreichend großer Standplatz, bei dem es sich in der Anbindehaltung um den dauerhaften Aufstellungsort der Kühe handelt, von größter Wichtigkeit. Im Median waren die Standplätze über die Regionen hinweg ähnlich breit (N: 101,0 cm; O: 105,5 cm; S: 102,8 cm; BA LP, Tab. A23). Die KTBL (2006) und die Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung (2007) fordern allerdings eine Breite von mindestens 110 cm. Bei der Länge der Standplätze waren gewisse Unterschiede zwischen den Regionen vorhanden (N: 164,0 cm; O: 170,8 cm; S: 167,0 cm; BA LP, Tab. A23). Diese relativ kurzen Maße (KTBL (2006): Kurzstand: mind. 170 cm, Mittellangstand: mind. 220 cm), verglichen mit der Liegeflächenlänge einer Liegebox, führen in Kombination mit den in den letzten Jahrzehnten größer gewordenen Milchkühen dazu, dass die Tiere im für das Abkoten vorgesehenen Bereich des Standplatzes zum Liegen und Stehen kommen, was sich negativ auf die Sauberkeit, das Wohlbefinden der Tiere und die Gesundheit der Klauen und Sprunggelenke auswirkt. Vor allem in Betrieben, in denen der Abkotbereich als Gitterrost gestaltet war, zeigten sich relativ kurze Standplatzlängen (BA LP, Tab. A24), sodass davon auszugehen ist, dass die Tiere mit ihrer kompletten hinteren Körperhälfte durchgehend auf dem Gitterrost standen oder lagen. Dies steht im starken Kontrast zu der Vorliebe von Milchkühen für tief eingestreute, weich gepolsterte Liegeflächen (Cook et al. 2003, 2006, Cook et al. 2004), was auf einem Gitterrost nicht im Ansatz sichergestellt werden kann.

In den wenigsten Fällen wurde ausreichend tief eingestreut (BA LP, Tab. 25), und die Tiere kamen somit entweder vorwiegend auf Gummimatten, die oft hart und abrasiv wirkten, oder auf dem nackten

Betonboden zu liegen. Auch waren die Liegeflächen in knapp der Hälfte der Anbindeabteile verschmutzt, was dem Wohlbefinden der Tiere weiter abträglich war (BA LP, Tab. A8).

Anbindesystem

Das vorwiegende Anbindesystem war in allen drei Regionen die Grabner-Anbindung, gefolgt vom Zentralgelenkshalsrahmen oder einer Fixierung mittels Halsband und Kette (BA LP, Tab. A26). Vor allem der Zentralgelenkshalsrahmen schränkt die vertikale und horizontale Bewegungsfreiheit der Tiere ein, was dazu führt, dass sie Sozialverhalten und Körperpflege praktisch nicht ausüben können und den Abliege- und Aufstehvorgang stark modifizieren müssen. Laut Tierschutzgesetz (§2) darf diejenige Person, die ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm dadurch Leiden zugefügt werden. Ferner muss sichergestellt sein, dass das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend verhaltensgerecht untergebracht ist. Beide Forderungen sind in der Anbindehaltung an sich und ganz besonders bei Fixierung mit Systemen, die die Bewegungsfreiheit deutlich einschränken (BA LP, Tab. A27), nicht erfüllt. Dies gilt vor allem dann, wenn den Tieren keine Möglichkeit zu artgener Bewegung in Form eines Auslaufes oder einer Weide zur Verfügung gestellt wird. Durch die stark einschränkenden Anbindesysteme und die beschriebene Beschaffenheit der Standplätze wird das Auftreten von Lahmheit und weiteren haltungsassoziierten Leiden und Schäden stark begünstigt (Zurbrigg et al. 2005a, 2005b).

Weidegang

In 20,9 % (N), 46,4 % (O) und 64,6 % (S) der Betriebe hatten Milchkühe zu keinem Zeitpunkt im Laktationszyklus oder Jahr Zugang zu einer Weide (Abb. LP 1; BA LP, Tab. A28). Hingegen konnten in knapp jedem zweiten Betrieb in der Region Nord und in etwa jedem siebten Betrieb in den Regionen Ost und Süd Milchkühe für mindestens 4 Stunden täglich im Jahresdurchschnitt auf die Weide. Damit bot die Region Nord im Vergleich zu den Regionen Ost und Süd mehr tiergerechten Weidegang an. Passend dazu bewirtschafteten TierhalterInnen in der Region Nord im Median fast doppelt so viel Grünland anteilig an der insgesamt bewirtschafteten Fläche (BA LP, Tab. A29). Allerdings lag der Anteil an Grünland in der Region Süd noch über dem der Region Nord. Hier besteht möglicherweise ein großes Potential in der Region Süd, vermehrt Weidefläche für Milchkühe zu schaffen. Vor allem Kühe, die vorwiegend in Boxenlaufställen gehalten wurden, erhielten gar keinen Zugang zu einer Weide (BA LP, Tab. A30). In Betrieben mit vorherrschender Anbindehaltung gab es starke regionale Unterschiede bezüglich des Zugangs zu einer Weide. Während es in der Region Nord keinen Betrieb ohne Weidegang gab, betrug der Anteil Betriebe mit vorherrschender Anbindehaltung und ohne Weidegang in der Region Süd 55,8 %. Da etwa jeder dritte Betrieb in der Region Süd ein Anbindehaltungsbetrieb war und nur jeder zweite Anbindehaltungsbetrieb in dieser Region die Tiere auf die Weide ließ, lässt dies den Rückschluss zu, dass auf etwa 15 % der Betriebe in der Region Süd die Bewegungsfreiheit in einer Art und Weise eingeschränkt ist, die einen Konflikt mit dem Tierschutzgesetz und eine erhebliche Einschränkung der „Freiheit zum Ausleben normalen Verhaltens“ bedeutet. Mit zunehmender Betriebsgröße nahm der Anteil der Betriebe ohne Weidemöglichkeiten für Milchkühe deutlich zu (BA LP, Tab. A28).

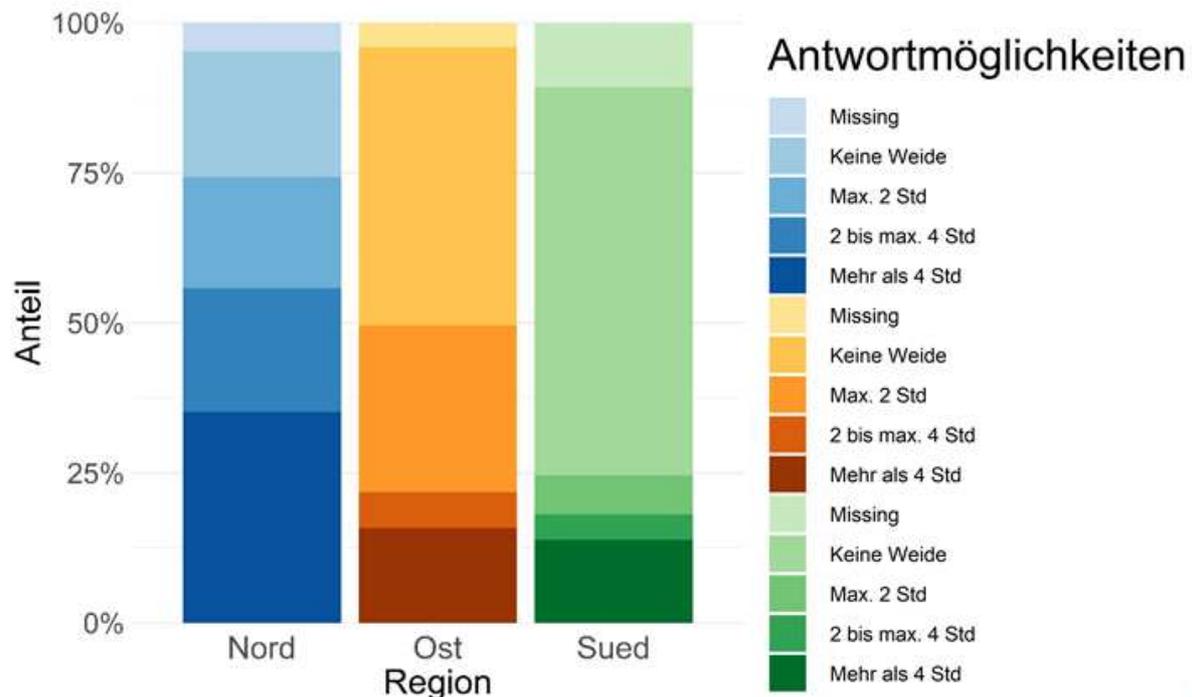


Abbildung LP 1: Weidegang. Anteil der Betriebe, die ihren Kühen eine bestimmte Zeit für Weidegang zur Verfügung stellten (durchschnittliche Zeit in Stunden, die eine Kuh täglich in einem Betrieb im Jahresdurchschnitt auf der Weide verbringen durfte), aufgeschlüsselt nach Region – Betriebsebene.

3.1.1.5.3 Kuh-Komfort-Indices

Der Kuh-Komfort-Index (Cow-Comfort-Index; CCI) ist ein Maß für die Bequemlichkeit von Liegeboxen. Er beschreibt das Verhältnis von korrekt liegenden Kühen zu allen Kühen, die Kontakt zu einer Liegebox haben (Cook et al. 2005). Er soll eine Information darüber geben, wie gut die Kühe die Liegeboxen annehmen. Bisherige Studien haben gezeigt, dass der Kuh-Komfort-Index starken tageszeitlichen Schwankungen unterworfen ist, und keinen Indikator für die durchschnittliche Liegezeit der Kühe darstellt (Cook et al. 2005, Ito et al. 2009). Auch wenn sich nur eine Momentaufnahme des Liegekomforts ergab, wurde der CCI zusammen mit anderen Indikatoren im PraeRi-Projekt für Boxenlaufstall-Abteile erhoben. Der Stall-Usage-Index (SUI; Liegeboxen-Nutzungs-Index) bezeichnet den Anteil liegender Kühe an der Gesamtzahl der Kühe im Abteil abzüglich der Kühe, die gerade fressen (Cook et al. 2005). Auch dieser ist – ähnlich wie der Kuh-Komfort-Index – starken tageszeitlichen Schwankungen unterworfen (Ito et al. 2009) und wird außerdem deutlich von der Belegungsdichte beeinflusst (Krawczel et al. 2008).

Tabelle 104 (DTB) zeigt die über den Betrieb gemittelten und nach Anzahl der Tiere im Abteil gewichteten Kuh-Komfort-Indices. Im Schnitt lagen etwa drei Viertel der Kühe, die sich in einer Liegebox aufhielten. Etwa 60 % der Tiere, die nicht fraßen, lagen in den Liegeboxen. Der Kuh-Komfort-Index wie auch der Stall-Usage-Index waren in allen Regionen sehr ähnlich und entsprachen auch der Beobachtung von Ito et al. (2009). Sie lagen deutlich unterhalb der Zielwerte von 85 % für den Kuh-Komfort-Index und 75 % für den Stall-Usage-Index (Cook et al. 2005).

Der Anteil an „Spaltenliegern“, also Kühen, die außerhalb ihrer Liegebox auf dem Abteilboden liegen, war in allen drei Regionen niedrig. So betrug der durchschnittliche Anteil an Spaltenliegern in mehr als 75 % der Betriebe 0 % (DTB, Tab. 104). Betrachtet man die Verteilung des Kuh-Komfort-Index und des

Stall-Usage-Index in Abhängigkeit vom vorwiegenden Boxentyp in diesem Abteil, so zeigten sich deutliche Unterschiede. In Abteilen mit Tiefboxen oder Hoch-Tiefboxen lag der Kuh-Komfort-Index in allen drei Regionen bei durchschnittlich etwa 80 % und der Stall-Usage-Index bei durchschnittlich etwa 65 % (BA LP, Tab. B1 und B2). In Abteilen mit Hochboxen mit Gummimatte lag der Kuh-Komfort-Index bei nur etwa 70 % (N: 73,4 %; O: 70,4 %; S: 70,5 %; BA LP, Tab. B1) und der Stall-Usage-Index nur bei durchschnittlich knapp 60 % (N: 59,9 %, O: 57,4 %, S: 58,0 %; BA LP, Tab. B2). Dies deutet darauf hin, dass Boxen mit einer Komfortmatratze deutlich besser angenommen werden als Boxen, die mit einer Gummimatte ausgestattet sind. Unterscheidet man zwischen Hochboxen mit Einstreu und ohne Einstreu, zeigte sich in allen drei Regionen, dass Hochboxen mit Einstreu besser angenommen wurden als Hochboxen ohne Einstreu (BA LP, Tab. B3 und B4). Sie sind den Tiefboxen in der Akzeptanz durch die Kühe aber immer noch deutlich unterlegen. Auch das Einstreuen von Hochboxen führt somit in der Regel nicht zu dem Boxenkomfort, den Tiefboxen bieten, weshalb Tiefboxen in jedem Fall den Hochboxen vorgezogen werden sollten.

Bezüglich der Belegungsdichte zeigte sich in allen drei Regionen kein Zusammenhang zwischen dem Stall-Usage-Index und dem Tier-Fressplatz-Verhältnis oder dem Tier-Liegeplatz-Verhältnis (einfaktorielle Analysen: Zusammenhang von SUI und Tier-Fressplatz-Verhältnis: N: $p=0,5005$, O: $p=0,2154$, S: $p=0,7671$; Zusammenhang von SUI und Tier-Liegeplatz-Verhältnis: N: $p=0,1335$, O: $p=0,5841$, S: $p=0,2293$). Wir vermuten, dass der Stall-Usage-Index nur bei sehr unterschiedlichen Belegungsdichten schwankt, wie sie in der Studie von Krawczel et al. (2008) untersucht wurden, dass aber unter Feldbedingungen dieser Effekt von geringerer Bedeutung zu sein scheint als die Art der Liegeboxen.

3.1.1.5.4 Lahmheit

3.1.1.5.4.1 Prävalenz lahmer Kühe

Kühe in Laufstallhaltung wurden in Übereinstimmung mit der Literatur ab einer Bewegungs-Note (Sprecher et al. 1997) von mindestens 3 (moderate Lahmheit) als lahm klassifiziert. Auch Tiere mit einer Bewegungsnote von 2 weisen eine Gangbildveränderung auf und sollten im Klauenstand untersucht werden, wobei diese Abweichung vom normalen Gangbild auch auf rutschige Böden oder große Euter zurückzuführen sein kann. Für Anbindehaltungen wurde der Stall Lameness Score (Leach et al. 2009, Gibbons et al. 2014, Palacio et al. 2017) zur Beurteilung von Lahmheit herangezogen: Tiere, die mindestens zwei der vier beschriebenen Indices zeigten, wurden als lahm angesehen.

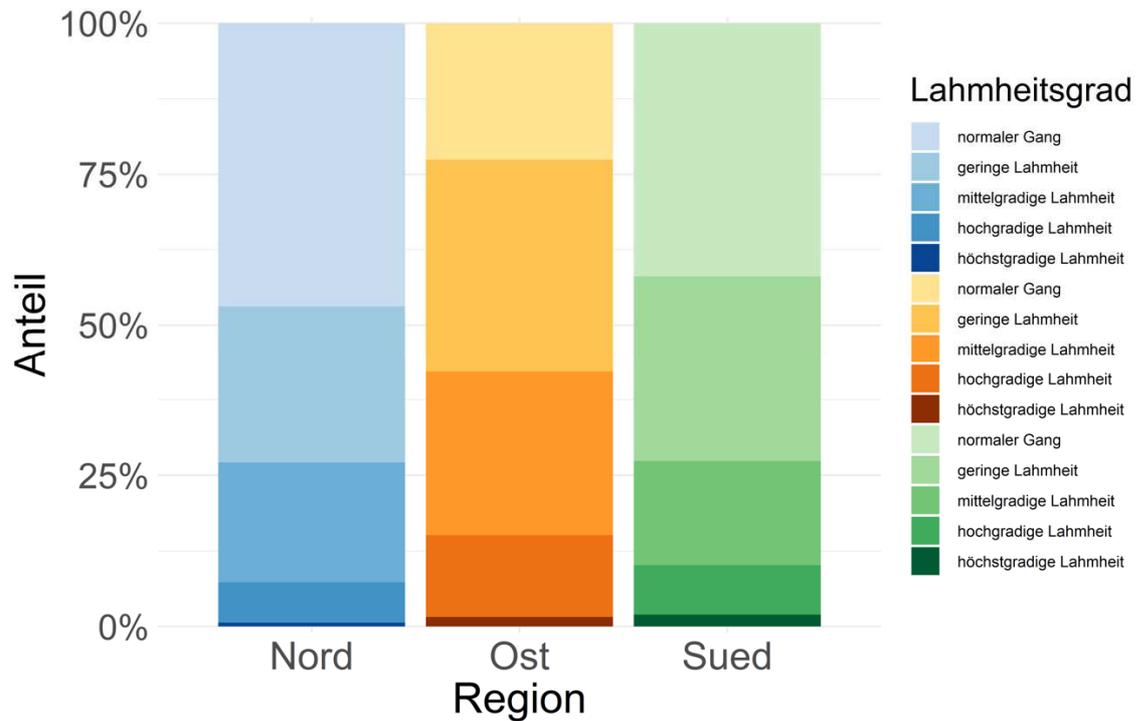


Abbildung LP 2: Ergebnisse der Bewegungsanalyse in Laufställen. Dargestellt sind die Anteile der jeweils vergebenen Bewegungsnoten nach Sprecher et al. (1997) an allen untersuchten, freilaufenden Milchkühen, aufgeschlüsselt nach Region.

(N: 24297 Kühe von 249 Betrieben, O: 48682 Kühe von 249 Betrieben, S: 9482 Kühe von 190 Betrieben)

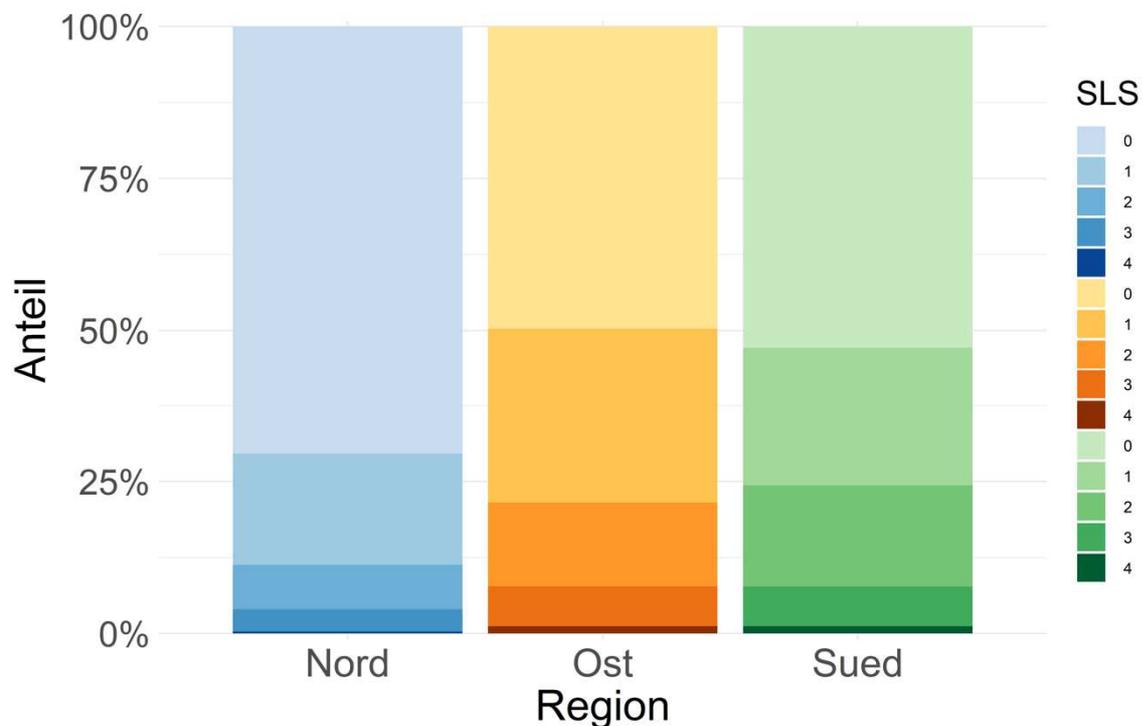


Abbildung LP3: Ergebnis der Bewegungsanalyse. Lahme Kühe in Anbindehaltung: Anzahl erfüllter Kriterien des Stall Lameness Scores (SLS) nach Leach et al. (2009) an allen untersuchten, angebondenen Milchkühen, aufgeschlüsselt nach Region (Score 0 oder 1: nicht lahm; Score 2, 3 oder 4: lahm). (N: 328 Kühe von 17 Betrieben, O: 167 Kühe von 10 Betrieben, S: 1834 Kühe von 100 Betrieben)

Über alle drei Studienregionen hinweg wurden hohe Lahmheitsprävalenzen ermittelt (BA LP, Tab. C1; Abb. LP 2 und LP 3; DTB, Tab. 102 und 103). Während in den Regionen Nord (22,8 %) und Süd (22,7 %) etwa jede vierte Kuh eine Lahmheit zeigte, war in der Region Ost (39,4 %) jede zweite bis dritte Kuh betroffen. Die ermittelten Prävalenzen sind durchaus vergleichbar mit anderen Studien (Costa et al. 2018, Griffiths et al. 2018, Bran et al. 2019). Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass im Bereich der Gliedmaßengesundheit eine große Herausforderung für die landwirtschaftliche Nutztierhaltung besteht. Das Symptom Lahmheit ist in der Regel auf Klauenerkrankungen zurückzuführen und bedeutet für die individuelle Kuh meist länger anhaltende Schmerzen, sodass hier ohne Intervention der TierhalterInnen ein tierschutzrelevantes Problem vorliegt, und die „Freiheit von Schmerzen, Verletzung und Krankheit“, aber auch andere Freiheiten in erheblichem Maße beeinträchtigt sind. Da hohe Lahmheitsprävalenzen in der Regel nicht auf hohe Neuerkrankungsraten zurückzuführen sind, sondern auf die zu lange Zeit, die zwischen Entstehung der Lahmheit und Behandlung vergeht, besteht dringender Handlungsbedarf. Schulungen von Landwirten und Mitarbeitern der landwirtschaftlichen Betriebe in der Erkennung von lahmen Kühen, die zusätzlich die Bedeutung der unmittelbaren Behandlung solcher Kühe thematisieren sind erforderlich, ebenso wie die Förderung der Ausbildung professioneller Klauenpfleger an den landwirtschaftlichen Bildungsstätten und der Fortbildung von Tierärzten auf dem Gebiet der Klauengesundheit. Darüber hinaus sollte die Forschung hinsichtlich innovativer Haltungsverfahren für Milchkühe vorangetrieben werden. Die Verminderung der Lahmheitsprävalenz muss in den kommenden Jahren eines der zentralen Themen der Milchkuhhaltung in Deutschland sein.

Es fällt auf, dass es in allen drei Studienregionen einerseits Betriebe ohne lahme Tiere gab (Anzahl Betriebe ohne lahme Tiere: N: 9, O: 7, S: 11) andererseits aber auch solche, die sehr hohe Werte vorwiesen (Maximum: N: 75,5 %, O: 79,9 %, S: 86,6 %). Somit gelang es einigen Betrieben, ihre Kühe vor Lahmheit zu schützen, während andere Betriebe dermaßen hohe Prävalenzen aufwiesen, dass bei einem längeren Bestehen von einem Verstoß gegen das Tierschutzgesetz auszugehen ist. Basierend auf den Ergebnissen der besten Betriebe dieser Studie könnten sich realistische Richtwerte für den Anteil lahmer Kühe in Milchkuhhaltungen ableiten lassen.

3.1.1.5.4.2 Selbsteinschätzung der TierhalterInnen zur Lahmheitssituation ihrer Herden

Bisherige Studien haben gezeigt, dass TierhalterInnen den Anteil lahmer Kühe in ihrer Herde deutlich unterschätzen (Fabian et al. 2014, Beggs et al. 2019). Auch in der PraeRi-Studie wurden die TierhalterInnen gefragt, wie hoch sie den Anteil an Kühen schätzen, der in ihrem Betrieb „lahm oder nicht rund läuft“. Es wurde bewusst eine weite Definition von Lahmheit gewählt, um explizit auch die nicht stark lahmen Kühe einzubeziehen. In BA LP, Abb. C1 bis C3 ist der durch die TierhalterInnen geschätzte Anteil lahmer Kühe gegen den Anteil an tatsächlich lahmen Kühen aufgetragen. Im Nenner findet sich folglich der von StudientierärztInnen als lahm (Sprecher Score ≥ 3) eingestufte Anteil an Kühen einer Herde in Laufstallhaltung oder der Anteil Kühe in Anbindehaltung, der mindestens zwei Kriterien des Stall Lameness Scores erfüllte. Es zeigt sich, dass die durch TierhalterInnen angenommene Häufigkeit des Vorkommens lahmer Kühe in der Herde deutlich geringer war als das tatsächliche Vorkommen (Konkordanz-Korrelationskoeffizient nach Lin: 0,34 (N), 0,15 (O) bzw. 0,12 (S)). McBride (2005) schlägt hierfür folgende Interpretation des Konkordanz-Korrelationskoeffizienten nach Lin vor: $< 0,90$ (schlecht), $0,90 - 0,95$ (moderat), $0,95 - 0,99$ (wesentlich), $> 0,99$ (perfekt). Unsere Beobachtungen verdeutlichen, dass die TierhalterInnen das Problem Lahmheit in ihrer Herde häufig unterschätzen.

Der Quotient aus der durch die TierhalterInnen geschätzten Lahmheits-Prävalenz und durch die StudentierärztInnen erhobenen Lahmheits-Prävalenz wird auch Farmers' Detection Index (FDI) genannt und beschreibt, wie viele der lahmen Kühe auch durch die TierhalterInnen als lahm empfunden werden. Die Verteilung des FDI ist in Tabelle C2 dargestellt (BA LP, Tab. C2). Die Hälfte der TierhalterInnen war sich weniger als 42 % (N), 23 % (O) bzw. 29 % (S) ihrer lahmen Kühe bewusst. Es sollte nicht unerwähnt bleiben, dass es in allen drei Regionen TierhalterInnen gab, die den Anteil lahmer Kühe in ihrer Herde um etwa das Drei- bis Fünffache überschätzten. Diese Ergebnisse unterstreichen nochmals Defizite in der Wahrnehmung und im Problembewusstsein von TierhalterInnen, was das Vorkommen lahmer Kühe betrifft.

Das mangelnde Bewusstsein gegenüber der Lahmheitsproblematik liegt zum einen an mangelhafter Aufzeichnung von Lahmheitsfällen, zum anderen aber vielmehr an der mangelhaften Fähigkeit, lahme Tiere als solche zu erkennen (Whay et al. 2003, Bell et al. 2006). Werden lahme Kühe nicht frühzeitig identifiziert und behandelt, steigt die Lahmheitsprävalenz auf dem Betrieb. Konsequente Kontrolle der Tiere mit Identifikation und unmittelbarer Behandlung lahmer Tiere ist mit hohem Zeitaufwand verbunden. Dazu ist gegebenenfalls Personal nötig, das über die Zeit und die Fähigkeiten verfügt, lahme oder im Gangbild veränderte Tiere zu erkennen, unmittelbar zu untersuchen und bei Bedarf zu behandeln. Die Dokumentation vorhandener Veränderungen an den Klauen ist notwendig, um eine Betriebssituation einschätzen sowie eine angemessene Strategie zur Verbesserung der Klauengesundheit erarbeiten zu können und um nachfolgend den Erfolg von Behandlungsmaßnahmen zu bewerten. Zwecks Arbeitserleichterung der TierhalterInnen sollte die Entwicklung automatischer Lahmheitserkennungssysteme vorangetrieben werden, um auch geringere Lahmheitsgrade (nicht nur schwer lahme Tiere) zu erfassen und die Tiere einer frühzeitigen Behandlung zuführen zu können. Weiterhin sollte das Angebot von Kursen gefördert werden, die dazu dienen, TierhalterInnen und MitarbeiterInnen auf landwirtschaftlichen Betrieben die Bewegungsanalyse zu vermitteln und deren Problembewusstsein in Bezug auf Lahmheit zu schärfen.

Wir erhoffen uns, dass aus den Daten der PraeRi-Studie Ideen generiert werden können, womit die nur wenig realistische Selbsteinschätzung der TierhalterInnen bezüglich der Lahmheitssituation ihrer Herden assoziiert ist. Erste Analysen wurden bereits durchgeführt. So zeigte sich, dass TierhalterInnen ökologisch bewirtschafteter Betriebe durchschnittlich eine eher mit der Realität übereinstimmende Selbsteinschätzung abgaben als TierhalterInnen konventionell bewirtschafteter Betriebe (BA LP, Tab. C3).

Nur wer Lahmheit als Problem wahrnimmt, ist motiviert, die Situation nachhaltig zu verbessern. In der Studie von Šárová et al. (2011) wurde auf Betrieben, auf denen die TierhalterInnen Lahmheit als ein Hauptproblem ihrer Herde einschätzten, eine niedrigere Prävalenz lahmer Kühe beobachtet als auf Betrieben, deren TierhalterInnen Lahmheit nicht als vorrangiges Problem betrachteten. Dieses deutet darauf hin, dass diejenigen TierhalterInnen, die hinsichtlich der Bedeutung des Problems „Lahmheit“ sensibilisiert sind, auch effektivere Maßnahmen zur Verbesserung der Situation ergreifen. Somit muss das Augenmerk bei der Bekämpfung von Lahmheit initial auf die Sensibilisierung von TierhalterInnen gerichtet sein. Die Problematik sollte über die Erfassung der Gliedmaßengesundheit von Milchkühen am Schlachthof mit Rückverfolgung auffälliger Tiere in den Herkunftsbetrieb verfolgt werden, über gezielte behördliche Kontrollen oder anlässlich der Cross – Compliance Kontrollen.

3.1.1.5.4.3 Klauenpflege-Management

Lahmheitsbeobachtung

Der überwiegende Teil der TierhalterInnen gab an, eine routinemäßige Lahmheitsbeobachtung durchzuführen (BA LP, Tab. C4). Diese wurde in allen drei Regionen in 85 % bis 90 % der Betriebe wenigstens einmal täglich durchgeführt. Die Bewegungsbeurteilung erfolgte in fast allen Betrieben während anderer Tätigkeiten wie zum Beispiel dem Melken oder Ausmisten (BA LP, Tab. C5). Lediglich 2,8 % (N), 7,9 % (O) und 3,5 % (S) der TierhalterInnen führten die Beobachtungen in einem separaten Arbeitsschritt durch. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die TierhalterInnen zwar grundsätzlich ihrer Fürsorgepflicht nachkamen und dann stark lahme Tiere zeitnah erkannten und in der Folge auch zeitnah hätten behandeln können. Allerdings haben die Auswertungen hinsichtlich der Einschätzung der Lahmheitssituation durch die TierhalterInnen (BA LP, Tab. C4) auch gezeigt, dass vor allem geringere Lahmheitsgrade nicht erkannt wurden.

Klauenpflege

Die wichtigste Maßnahme zur Prävention und Therapie von Klauenleiden ist die funktionelle Klauenpflege durch professionelle d. h. ausgebildete KlauenpflegerInnen oder TierärztInnen. Aufgrund des stetigen Klauenwachstums bei ungenügendem Abrieb ist eine regelmäßige Klauenpflege nötig, um zu langen Klauen und Klauenerkrankungen vorzubeugen.

Die Klauenpflege erfolgte in den meisten Betrieben als Herdenschnitt (Pflege aller Kühe einer Herde zu einem Zeitpunkt). In 13,4 % (N), 6,3 % (O) und 16,2 % (S) der Betriebe wurden einzelne Kühe bei Bedarf geschnitten (BA LP, Tab. C7). Lediglich 4 TierhalterInnen (N: 1, O: 0, S: 3) ließen gar keine Klauenpflege durchführen. Unabhängig von der Betriebsgröße wurde in der Region Ost häufiger als in den anderen Regionen ein Herdenschnitt ausgeführt (BA LP, Tab. C8). Optimalerweise werden Klauen nicht nur in regelmäßigen Intervallen herden- oder gruppenweise gepflegt, sondern zusätzlich, wenn bei einzelnen Kühen Bedarf besteht. Zwei Drittel bis Drei Viertel der TierhalterInnen in den Regionen Nord und Ost gaben ein solches Vorgehen an, in der Region Süd nur jeder dritte (BA LP, Tab. C6).

In den meisten Betrieben wurde die Klauenpflege von professionellen KlauenpflegerInnen vorgenommen (BA LP, Tab. C9). In vielen Betrieben (N: 21,7 %, O: 11,5 %, S: 42,7 %) wurde sie jedoch von den TierhalterInnen selbst durchgeführt und nur in Ausnahmefällen von TierärztInnen. Mit zunehmender Betriebsgröße stieg der Anteil an Betrieben, die von professionellen KlauenpflegerInnen betreut wurden (BA LP, Tab. C10).

Die professionelle funktionelle Klauenpflege, d. h. Klauenpflege durch eine Person, die eine entsprechende Ausbildung absolviert hat, sollte mindestens zweimal jährlich (alle 6 Monate) und bei Kühen mit abweichenden Befunden an den Klauen mindestens ein weiteres Mal (alle 4 Monate) erfolgen (Espejo u. Endres 2007, Toussaint-Raven 1993). Für den Großteil der Betriebe ist in Anbetracht der hohen Lahmheitsprävalenz bei Milchkühen ein dreimaliger Herdenschnitt pro Jahr ratsam oder die Wahl der Klauenpflgetermine in Abhängigkeit von Laktationsstadium und Klauengesundheitsstatus (Huxley et al. 2012). In etwa der Hälfte der Betriebe wurde jede Kuh durchschnittlich zweimal jährlich gepflegt (BA LP, Tab. C11). Durchschnittlich dreimal und häufiger erhielten die Kühe in 15,9 % (N), 36,5 % (O) und 4,3 % (S) der Betriebe eine Klauenpflege. In jedem vierten Betrieb in der Region Nord, jedem zehnten in der Region Ost und in fast jedem zweiten Betrieb in der Region Süd wurden die Klauen einer Kuh durchschnittlich höchstens einmal im Jahr gepflegt, was in Anbetracht der hohen Prävalenzen für Lahmheit und der Haltungsbedingungen mit wenigen Möglichkeiten zum natürlichen Abrieb der Klauen eindeutig zu selten für Milchkühe ist. Betriebe mit ausschließlicher Weidehaltung oder Betriebe mit viel Weidegang ließen in der Regel ein- bis zweimal jährlich eine Klauenpflege bei

ihren Milchkühen durchführen (BA LP, Tab. C12 und C13), was aufgrund der geringen Lahmheitsprävalenzen und der Möglichkeit zu einem natürlichen Klauenabrieb in diesen Betrieben vertretbar ist. In der Anbindehaltung, wo wenig natürlicher Klauenabrieb stattfindet, wurden die Klauen auf keinem einzigen Betrieb mehr als zweimal jährlich gepflegt. Auch in den Betrieben, die ihre Kühe überwiegend im Boxenlaufstall hielten, war der Anteil der Betriebe, die bei ihren Kühen häufiger als zweimal pro Jahr eine Klauenpflege durchführen ließen, mit 17,6 % (N), 41,2 % (O) und 5,9 % (S) deutlich zu niedrig. In Betrieben ohne Weidegang waren es auch nur 28,8 % (N), 47,0 % (O) und 4,9 % (S) der Betriebe.

Mit zunehmender Betriebsgröße stieg der Anteil der Betriebe, die mindestens dreimal pro Jahr ihren Milchkühen eine Klauenpflege ermöglichen (BA LP, Tab. C14). Es ist aber auch ersichtlich, dass unabhängig von Betriebsgröße, Haltungssystem und Weidegang deutliche regionale Unterschiede bestanden. Gespräche mit den TierhalterInnen haben gezeigt, dass regional ein Mangel an professionellen KlauenpflegerInnen besteht. Insbesondere kleine Betriebe, zu denen sich die Anfahrt aufgrund der niedrigen Zahl zu behandelnder Kühe wenig lohnt, hatten Probleme, professionelle KlauenpflegerInnen zu finden und so übernahm hier ein größerer Anteil der TierhalterInnen die Klauenpflege selbst (BA LP, Tab. C9). Da die funktionelle Klauenpflege, ausgeführt durch professionelles Personal, eine Maßnahme des praktisch angewandten Tierschutzes darstellt, muss geklärt werden, ob TierhalterInnen und deren MitarbeiterInnen ohne Ausbildung überhaupt die Kompetenz zur Durchführung der Klauenpflege zugesprochen werden darf und, ob Angebot und Nachfrage bezüglich der professionellen Klauenpflege durch ausgebildete Klauenpfleger in allen Regionen Deutschlands ausgeglichen sind. Es muss gewährleistet sein, dass die Klauen von Milchkühen in Deutschland im erforderlichen Maß gepflegt werden und akut lahme Kühe zeitnah nach Entdeckung der Lahmheit einer Behandlung zugeführt werden.

In den meisten Betrieben wird die erste Klauenpflege erst nach der ersten Kalbung durchgeführt (BA LP, Tab. C15). Allerdings bestanden deutliche regionale Unterschiede. In der Region Ost wurde in jedem zweiten Betrieb bereits vor der ersten Kalbung eine Klauenpflege vorgenommen, während dies in den Regionen Nord und Süd nur in jedem fünften bzw. vierten Betrieb erfolgte. Vor allem in größeren Betrieben wurde häufiger schon vor der ersten Kalbung eine Klauenpflege bei den tragenden Rindern durchgeführt (BA LP, Tab. C16). Vor der ersten Trächtigkeit wurde eine Klauenpflege lediglich in 2,4 % (N), 14,3 % (O) und 3,8 % (S) der Betriebe vorgenommen, was nach Huxley et al. (2012) den idealen Zeitpunkt für die erste Klauenpflege darstellt. Da die ersten 120 Tage der Laktation als Risikoperiode für die Entstehung von Klauenerkrankungen gelten, empfehlen wir, tragende Rinder spätestens vor der ersten Kalbung einer funktionellen Klauenpflege zu unterziehen. Dies unterstützt die Tiere bei dem Start in die Laktation und den damit verbundenen Umstellungen im Stoffwechsel sowie in der Aufstallung und Gruppenzusammensetzung. Des Weiteren verringert es vorzeitige Abgänge von Erstlaktierenden aufgrund von Klauenerkrankungen.

Klauenbad

Klauenbäder dienen der Reinigung und Pflege der Klauen und sollten – sofern sich die TierhalterInnen dafür entschieden haben – regelmäßig (z. B. zweimal pro Woche zu vier Melkzeiten) angewendet werden. Dabei müssen auch die Beschaffenheit der Vorrichtung, das verwendete Mittel und dessen Konzentration entsprechende Anforderungen erfüllen (Solano et al. 2017). Der Einsatz von Klauenbädern wurde in den Regionen sehr unterschiedlich gehandhabt. In 79,0 % der Betriebe in der Region Ost kamen Klauenbäder zum Einsatz, während es in der Region Nord 43,9 % und in der Region Süd nur 2,3 % waren (BA LP, Tab. C17). Diese starken regionalen Unterschiede lassen sich aber nur zum Teil mit den unterschiedlichen Betriebsgrößen und dem Haltungssystem erklären. Kleinere Betriebe

setzten seltener Klauenbäder ein als große Betriebe. Möglicherweise kommen Klauenbäder in Regionen mit häufigem Weidegang (Nord) und mit vermehrt Anbindehaltung (Süd) seltener zum Einsatz. In den meisten Fällen wurden in den Bädern Formalin, Kupfersulfat oder eine Kombination aus beiden Substanzen eingesetzt (BA LP, Tab. C18). Die Verwendung von Formalin wird seitens des Arbeitsschutzes abgelehnt, da es als potentiell krebserregend eingestuft wurde. Die Anwendung von Kupfersulfat am Nutztier ist nur in DAB-Qualität (Deutsches ArzneiBuch) zu therapeutischen Zwecken zulässig und ist zudem aus Gründen des Umweltschutzes verboten. Dass die genannten Substanzen trotzdem zum Einsatz kamen, zeigt, wie verzweifelt oder unwissend um Rechtsvorschriften TierhalterInnen bei der Bekämpfung infektiöser Klauenerkrankungen (v. a. der Dermatitis digitalis oder Mortellaroschen Krankheit) sind. Es besteht ein Bedarf an einer systematischen evidenzbasierten Bekämpfung und Prävention der infektiös-bedingten Klauenerkrankung Dermatitis digitalis. Neben der Entwicklung evidenzbasierter Behandlungskonzepte muss die Grundlagenforschung zur Pathogenese der Dermatitis digitalis vorangetrieben werden. Auf Herdenebene sollte neben der regelmäßigen Bewegungsanalyse auch die Verbreitung der Dermatitis digitalis überprüft und dokumentiert werden, damit über eine frühzeitige Behandlung erkrankter Tiere und gezielte Pflegemaßnahmen eine stabile Situation im Betrieb erreicht werden kann. Zudem sollte auch vermehrt Wert auf Hygiene, eine leistungsgerechte Fütterung und die Minimierung von Stress gelegt werden.

3.1.1.5.4.4 Prävalenz von Lahmheit in verschiedenen Betriebsarten

Die Betriebe wurden demjenigen Haltungssystem zugeordnet, in dem am Besuchstag mindestens 80 % der Tiere standen. BA LP, Tab. C19 zeigt über die Regionen hinweg niedrigere mediane Lahmheitsprävalenzen in Anbindehaltungen (N: 3,4 %; O: 6,3 %; S: 19,2 %) im Vergleich zu Betrieben mit Boxenlaufstallhaltung (N: 24,6 %; O: 41,1 %; S: 23,6 %). Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit Studien, die höhere Prävalenzen in Boxenlaufställen ermittelten als in Anbindehaltungen und anderen Haltungsformen (Chapinal et al. 2013, Foditsch et al. 2016, Shearer u. van Amstel 2017, Costa et al. 2018). Der Unterschied könnte mit übermäßigen Standzeiten auf harten Böden, Überbelegung sowie anderen management- oder haltungsassoziierten Faktoren in Zusammenhang stehen. Zu beachten ist, dass Leach et al. (2009) eine nur moderate Sensitivität (0,54 bis 0,77) des SLS im direkten Vergleich mit der Bewegungsanalyse nach Sprecher feststellten. Weiterhin wurde in der oben genannten Studie die Prävalenz von Lahmheit bei einer Beurteilung in Anbindehaltung im Durchschnitt um 27 % (11 – 37 %) unterschätzt. Vor diesem Hintergrund erscheint es möglich, dass auch in unserer Studie die über den SLS ermittelte Lahmheitsprävalenz in Anbindehaltungen um einen ähnlichen Faktor unterschätzt wurde. Somit wäre es denkbar, dass die tatsächliche Lahmheitsprävalenz in Anbindehaltung derjenigen entspricht, die wir mittels Sprecher Score für die Laufstallhaltung ermittelt haben.

Deutlich erkennbar ist, dass ganztägige Weidehaltung – was die Lahmheitsprävalenz betrifft - im Vergleich zu allen anderen Haltungssystemen deutlich besser abschnitt (BA LP, Tab. C19). BA LP, Tab. C21 zeigt die unterschiedlichen Lahmheitsprävalenzen in Bezug auf verschiedene Weide- und Auslaufmanagementformen. Lediglich Betriebe, die Weidegang für laktierende und trockenstehende Kühe (Weidegang für alle Gruppen) ermöglichen konnten, hatten niedrigere Lahmheitsprävalenzen als Betriebe, die gar keinen Weidegang und/oder Auslauf oder nur einem Teil der Kühe Weidegang gewährten (N: 18,5 %; O: 27,4 %; S: 14,3 %). Dieses Ergebnis unterstützt frühere Ergebnisse, wonach sich Weidegang positiv auf die Klauengesundheit von Milchkühen auswirkt. Weide, Sand- und Mutterböden stellen durch ihre stoßdämpfenden, rutschfesten und weichen Eigenschaften den geeignetsten Untergrund für die Klauen von Milchkühen dar (Guard 2001, Alsaad et al. 2017). Dies zeigt sich vor allem darin, dass sich die Tiere – sofern sie die Wahl haben – bevorzugt auf weichen

Oberflächen aufhalten (Telezhenko et al. 2007, Haufe et al., 2009, Endres, 2017) und sich auf der Weide physiologisch fortbewegen können (Capon et al., 2008; Chapinal et al., 2013; Alsaad et al., 2017). Wir empfehlen, Weidegang in die Milchkuhhaltung zu integrieren. Eine Förderung der Weidehaltung, wie bereits mit dem RAUS-Programm in der Schweiz etabliert oder durch die Vermarktung von Weidemilch, könnte den Anteil an Weidehaltungsbetrieben erhöhen und damit Lahmheitsprävalenzen langfristig senken. Trotz des gewissen Aufwandes, ein solches Weide- und Auslaufmanagement aufrechtzuerhalten, überwiegen die Vorteile für Tiergesundheit und Tierwohl deutlich. Durch die „Weidemilch“ würde den MilchkuhhalterInnen hier bereits auch finanziell ein Anreiz geliefert.

Über alle drei Studienregionen hinweg zeigten sich deutlich geringere Lahmheitsprävalenzen in ökologisch verglichen mit konventionell bewirtschafteten Betrieben (BA LP, Tab. C22). Dies könnte neben dem Prinzip der Proaktivität, das die ökologische Bewirtschaftungsart auszeichnet und das eine effektivere Erkennung lahmer Tiere mit sich bringt, auf die Möglichkeit von Weidegang und das Anbieten von eingestreuten Liegebereichen zurückzuführen sein.

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und der Prävalenz lahmer Kühe (BA LP, Tab. C22), so zeigt sich, dass vor allem die sehr kleinen Betriebe mit unter 50 Kühen anteilig weniger lahme Tiere hatten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es sich hier zum Teil um ökologische bewirtschaftete Betriebe oder Betriebe mit alternativen Haltungsformen handelte. Jedoch fielen unter diese Kategorie auch alle Anbindehaltungsbetriebe, bei denen die Lahmheit zum Teil nicht so gut erkannt werden konnte wie in Laufstallbetrieben (s. o.). Zwischen den Betriebsgrößen mit über 50 Kühen gab es in allen drei Regionen nur geringfügige Unterschiede, so dass von der Betriebsgröße nicht auf die Lahmheitssituation geschlossen werden darf.

3.1.1.5.4.5 Risikofaktoren für Lahmheit in Boxenlaufställen

Mit Hilfe mehrfaktorieller Modelle wurde untersucht, welche Faktoren das Risiko für das Vorkommen lahmer Kühe beeinflussen. Dabei wurden für die Tiere in Boxenlaufställen drei separate Modelle für die Regionen erstellt (BA LP, Tab. C23). Zur übersichtlicheren Darstellung werden die relevanten Faktoren in drei Blöcken beschrieben: Faktoren, die sich aus dem Betriebsmanagement ergeben, Faktoren im Bereich der Haltungsbedingungen und tierindividuelle Faktoren. Eine Übersicht bietet die nachfolgende Tabelle LP 1 im Text.

Betriebsmanagement

Der Zusammenhang zwischen hoher Milchleistung und Störungen der Tiergesundheit wird seit einiger Zeit kontrovers diskutiert. Hochleistende Tiere sind besonders anfällig für metabolische Erkrankungen, Fruchtbarkeitsprobleme und Lahmheit (Rutherford et al. 2009, Chapinal et al. 2014, Solano et al. 2015). Eine Assoziation zwischen hoher **Herdenmilchleistung** und dem Vorkommen von Lahmheit ließ sich in unseren mehrfaktoriellen Analysen für die Regionen Nord und Süd nachweisen (BA LP, Tab. C23). Allerdings war eine hohe Milchleistung auf Herdenebene negativ mit Lahmheit assoziiert: In Betrieben mit hoher Milchleistung gingen weniger Tiere lahm (N: OR = 0,78 [0,64-0,96]; S: OR = 0,94 [0,90-0,97]). Dies kann dadurch erklärt werden, dass Betriebe, in denen eine hohe Herdenmilchleistung erzielt wird, den Haltungsbedingungen und dem Management entsprechende Aufmerksamkeit widmeten. Durch entsprechende Maßnahmen blieben die Tiere einerseits gesünder (und waren weniger häufig lahm) und konnten andererseits ihr volles Leistungspotential besser ausschöpfen. Dementsprechend spiegeln sich in geringerer Herdenmilchleistung auch die Folgen hoher Lahmheitsprävalenz wieder. Die mehrfaktoriellen Analysen bestätigen, was in der deskriptiven Auswertung der Risikofaktoren bereits deutlich zu erkennen war: In nach **ökologischen** Richtlinien wirtschaftenden Betrieben waren

weniger Tiere lahm, zumindest in den Regionen Nord und Süd (BA LP, Tab. C23). So hatten Kühe in konventionell bewirtschafteten Betrieben in der Region Nord ein achtfach höheres Risiko lahm zu sein als Kühe in ökologisch bewirtschafteten Betrieben. Dies wird auch durch die schützende Wirkung von Weidegang in allen drei Studienregionen untermauert (Tab. LP 1 im Text und BA LP, Tab. C23).

Tabelle LP 1: Übersicht über die Risikofaktoren für Lahmheit bei Kühen in Boxenlaufstallhaltung. Ergebnisse der multifaktoriellen Analyse.

R = Risikofaktor; dieser Faktor führt zu einer Risikoerhöhung; Bsp: Höhere Parität: Mit jeder Kalbung nimmt das Risiko dafür, dass eine Kuh lahmt, in allen Regionen zu.

S = Schutzfaktor; dieser Faktor führt zu einer Risikosenkung; Bsp: (Hoch-)Tiefbox vs. andere Boxentypen: Steht eine Kuh in einem Abteil mit überwiegend Tiefboxen, hat diese Kuh in den Regionen Nord und Süd ein niedrigeres Risiko für Lahmheit als eine Kuh in einem Abteil mit einem anderen Boxentyp.

n.s. = Dieser Faktor zeigte in dieser Region keinen signifikanten Einfluss.

n.e. = Dieser Faktor war in dieser Region nicht im finalen Modell enthalten.

	Region		
	Nord	Ost	Süd
Betriebs-Faktoren			
Höhere Herdenmilchleistung	S	n.s.	S
konventioneller vs. ökologischer Betrieb	R	n.s.	R
TierhalterIn nimmt mehr Kühe als lahm wahr	S	S	S
Größere Herde	n.s.	n.s.	n.s.
Melkroboter vs. Melkstand	n.s.	n.s.	n.s.
Im 3. Studienjahr besucht vs. früher	R	S	n.s.
Mehr Weidegang	2	4	2
Gliedmaßengesundheit als Zuchtziel angegeben	n.e.	n.e.	n.s.
Häufigere Klauenpflege	1	n.s.	n.s.
Tägliche Lahmheitsbeobachtung	n.e.	n.s.	n.e.
Erste Klauenpflege vor 1. Kalbung	n.s.	n.s.	n.e.
Klauenbad vs. kein Klauenbad	n.s.	n.s.	n.e.
Höhere Abgangsrate wegen Lahmheit	R	n.e.	n.e.
Höherer Anteil Tiere mit FEQ < 1,1	n.s.	n.s.	n.s.
Abteil-Faktoren			
(Hoch-)Tiefbox vs. andere Boxentypen	S	n.s.	S
Einstreu vs. keine Einstreu in Liegebox	n.s.	n.s.	S
Höherer Anteil Boxen mit Bugbrett	n.s.	n.e.	n.s.
Breitere Liegebox	n.s.	S	n.s.
Längere Liegefläche	n.e.	n.s.	n.e.
Größerer Abstand vom Nackenriegel zur Kotkante	n.e.	n.e.	R
Planbestigte Laufflächen vs. Spaltenboden	n.s.	n.s.	n.s.
Beschichtete Laufflächen vs. nicht beschichtet	n.s.	S	n.s.
Zunehmende Feuchtigkeit auf Laufflächen	n.s.	n.s.	n.s.
Zunehmende Höhe des Futtertisches zur Standfläche	R	n.e.	n.e.
Mehr Tiere pro Abteil	n.s.	R	n.e.
Breiterer Liegegang	S	R	n.s.
Futter wird häufiger vorgelegt/ geschoben	n.s.	n.s.	n.s.
Gutes Liegeplatzangebot	n.s.	n.e.	S
Gutes Fressplatzangebot	n.e.	n.e.	R
Faktoren auf Tierebene			
Mehr Tage in Laktation	n.e.	n.s.	n.e.
Körperkondition: mehr Fettauflagerungen	S	S	S
Stärkere Verschmutzung der Beine	S	R	S

Läsionen im Bereich des Sprunggelenks	R	R	R
Höhere Anzahl an Kalbungen	R	R	R
Holsteins vs. andere Rasse	n.s.	³	n.s.

¹ Eine mindestens dreimalige Klauenpflege pro Kuh und Jahr führte verglichen mit nur einmaliger jährlicher Klauenpflege zu einer Risikoerhöhung in der Region Nord; dies kann darauf zurückzuführen sein, dass auf eine Lahmheitsproblematik reagiert wurde und die häufigere Klauenpflege noch zu keiner Verbesserung der Situation geführt hat.

² In den Regionen Nord und Süd führte Weidegang für alle Laktationsgruppen zu einer Risikosenkung. Weidegang für einzelne Laktationsgruppen oder der Zugang zu einem Auslauf hingegen hatten keinen signifikant schützenden Effekt.

³ Deutsch Holsteins hatten in der Region Ost gegenüber sonstigen Rassen ein erhöhtes Risiko, eine Lahmheit zu zeigen. Zwischen der Rasse Fleckvieh und sonstigen Rassen gab es in der Region Ost keinen signifikanten Unterschied.

⁴ In der Region Ost zeichnete sich ein schützender Effekt von Weidegang ab, auch wenn nur einzelne Laktationsgruppen auf die Weide durften.

Kühe in Betrieben, deren TierhalterInnen sich eines höheren Anteils **lahmer Kühe bewusst** waren (höherer Farmers' Detection Index), hatten ein deutlich geringeres Risiko, lahm zu sein als Kühe in Betrieben, deren TierhalterInnen kein solches Bewusstsein aufwiesen (BA LP, Tab. C23). Dieses Ergebnis unserer Untersuchungen unterstreicht die Notwendigkeit, das Bewusstsein der TierhalterInnen hinsichtlich der Gliedmaßengesundheit zu schärfen (Kapitel 3.1.1.5.4.2).

Interessanterweise lag das Lahmheitsrisiko in Betrieben, die im **3. Studienjahr** in Region Nord besucht worden waren, höher als in den Jahren zuvor, während es in Region Ost umgekehrt war. Dies könnte damit zusammenhängen, dass in der Region Ost im letzten Studienjahr vor allem kleinere und mittlere Betriebe sowie mehr ökologisch bewirtschaftete Betriebe besucht wurden, die hinsichtlich der Lahmheitsprävalenz besser abschnitten. In der Region Nord bestand kein derartiger Unterschied in den Größen der besuchten Betriebe im Laufe der Studie. Hier haben sich möglicherweise der Hitzestress und eine kritische Situation hinsichtlich der Futterqualität und -menge im Jahr 2019 ungünstig auf die Klauengesundheit ausgewirkt.

In der Region Nord zeigte sich eine höhere **Abgangsrate aufgrund von Lahmheit** als Risikofaktor (OR = 1,04 [1,02-1,07]). Lahmheit in Herden kann zu einer erhöhten Abgangsrate führen, so dass hier möglicherweise die Lahmheit die Ursache für die Abgangsrate war.

Erstaunlicherweise zeigte sich zwischen dem **Klauenpflegemanagement** und der Wahrscheinlichkeit einer Kuh, lahm zu sein, kaum ein Zusammenhang. Dies kann auf das Studiendesign zurückzuführen sein. Unter Umständen machen gerade die Betriebe, die viele lahme Kühe haben, häufiger Klauenpflege.

In allen drei Regionen zeigte sich kein Zusammenhang zwischen der **Herdengröße** und dem Lahmheitsrisiko (BA LP, Tab. C23), d. h. Kühe in einem größeren Betrieb waren nicht häufiger lahm.

Haltungsfaktoren

Tiefboxen und Hoch-Tiefboxen tragen zur Vermeidung von Lahmheit bei (BA LP, Tab. C23). Dies ist durch den deutlich erhöhten Liegekomfort zu erklären und wird bereits in anderen Kapiteln (Kuh-Komfort-Indices und Risikofaktoren für Sprunggelenkläsionen bei Boxenlaufstallhaltung) erläutert.

Breitere Liegeboxen waren in den Betrieben der Region Ost mit einem verminderten Risiko für Lahmheit assoziiert. Breitere Liegeboxen ermöglichen den Tieren einen ungehinderten Abliege- und Aufstehvorgang sowie eine größere Bewegungsfreiheit im Liegen. Dies kann die Liegezeit verlängern, was sich positiv auf die Klauengesundheit auswirkt.

Mit größerem **Abstand des Nackenriegels zur Kotkante** war in Betrieben der Region Süd das Risiko für Lahmheit höher (OR = 1,02 [1,01-1,04]). Dies ist überraschend, da ein weniger restriktiv gesetzter Nackenriegel eine ungehinderte Nutzung der Liegeboxen begünstigt. Ferner stehen Tiere dann weniger häufig nur mit den Vorderbeinen in der Liegebox, während die Hinterbeine mehr Last tragen und den oft verunreinigten Laufgängen ausgesetzt sind. Bernardi et al. (2009) empfahlen, den Nackenriegel weniger restriktiv zu positionieren, um das Risiko für Lahmheit zu senken. Umgekehrt steigt bei weniger restriktiv gesetztem Nackenriegel die Kontamination der Liegebox mit Fäkalien, was in unserer Studie das erhöhte Risiko für Lahmheit möglicherweise infolge infektiöser Klauenerkrankungen erklären könnte.

Die Verwendung von Gummimatten zur **Beschichtung von Laufflächen** stellte sich in der Region Ost als schützender Faktor dar (OR = 0,80 [0,71-0,91]). Kühe ziehen es vor, auf weichen elastischen Oberflächen zu stehen und sich fortzubewegen (Telezhenko et al. 2017, Haufe et al. 2009, Endres 2017). Dies steht in scharfem Gegensatz zur gängigen Praxis, harte, abrasive Beton- oder Gussasphaltböden in modernen Kuhställen zu verwenden. Während die Stoßbelastung bei der Fußung auf harten Böden direkt auf die empfindlichen Strukturen im Hornschuh übertragen wird und traumatisch bedingte Klauenerkrankungen hervorrufen kann, bewirkt die elastische Verformung weicher (Gummi-) Böden ein besseres Auffangen der Körperlast (Gonzalez Sagues 2002, Hinterhofer et al. 2006, Mülling 2019). Wir empfehlen, Gummimatten oder ähnliche weich-elastische Bodenelemente in die Kuhställe zu integrieren. Ein Abrieb der Klauen muss aber auf Gummiböden gewährleistet sein, ebenso wie eine ausreichende Rutschsicherheit und Drainage oder mechanische Entfernung der Staunässe.

In der Region Nord gingen **hohe Futtertische im Vergleich zur Standfläche** mit einem erhöhten Risiko für Lahmheit einher (OR = 1,03 [1,01-1,04]). Ein erhöhter Futtertisch entspricht nicht der natürlichen Art und Weise der Tiere, Futter aufzunehmen, da die Vordergliedmaßen nicht im „Ausfallschritt“ positioniert werden können. Sofern das Futter außerhalb der Reichweite der Tiere liegt, werden die Klauen der Vordergliedmaße zusätzlich belastet, was das Risiko für Lahmheit erhöht. Des Weiteren kann ein erhöhter Futtertisch eine Stellvertretervariable darstellen, die weitere ungünstige Charakteristika der Futtertischbeschaffenheit bzw. des Stalltyps zum Ausdruck bringt.

Eine größere **Anzahl an Tieren pro Abteil** war mit einem erhöhten Risiko für Lahmheit in der Region Ost assoziiert (BA LP, Tab. C23). Vermutlich werden lahme Kühe in Abteilen mit einer größeren Tieranzahl schlechter erkannt und dementsprechend nicht separiert. Auch können längere Laufstrecken (Gang zum Melkstand, zum Futtertisch oder zur nächsten freien Liegebox) - vor allem, wenn diese auf hartem Boden zurückgelegt werden müssen - zur Entstehung von Lahmheit beitragen. Hinsichtlich der Belegungsdichte gab es widersprüchliche Ergebnisse: In der Region Süd war das Lahmheitsrisiko bei gutem **Liegeplatzangebot** geringer (S: OR = 0,45 [0,42-0,95]). Paradoxiereise erschien ein gutes **Fressplatzangebot** in der Region Süd als Risikofaktor (OR = 1,6 [1,2-2,3]). In den anderen Regionen zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Belegungsdichte und dem Risiko für Lahmheit. Dies bedeutet nicht, dass sich eine Überbelegung nicht negativ auf die Gliedmaßengesundheit auswirken kann. Vielmehr vermuten wir, dass der Effekt durch Umstallung lahmer Kühe in Krankenabteile verschleiert wird.

Faktoren auf Tierebene

Unterkonditionierte Kühe hatten ein etwa doppelt bis dreifach erhöhtes Risiko, lahm zu sein, verglichen mit für die Rasse und das Laktationsstadium gut oder überkonditionierten Kühen (BA LP, Tab. C23). Dieser Zusammenhang wurde bereits in zahlreichen Studien gezeigt (Randall et al. 2015, 2018, Oehm et al. 2019). Das Zehenfettpolster, das im Bereich der Klauen die empfindlichen Strukturen

der Lederhaut vor direkter Einwirkung der Belastung beim Stehen und Gehen schützt, indem es eine Stoßdämpferfunktion erfüllt, nimmt vor allem bei starkem Verlust der Körperkondition in seinem Volumen ab, sodass die empfindlichen Strukturen der Klaue mechanischen Einwirkungen und Traumata von außen ausgesetzt sind, aber auch Druck des absinkenden Klauenbeins erfahren; dadurch wird die Entstehung traumatisch bedingter Klauenerkrankungen bei mageren Kühen begünstigt (Bicalho et al. 2009, Huxley 2015, Newsome et al. 2017a, 2017b, Randall et al. 2018). Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, dass Kühe in einer guten Körperkondition kalben und der Konditionsverlust zu Beginn der Laktation durch eine leistungsgerechte Fütterung und einen uneingeschränkten Zugang zu qualitativ hochwertigem Grundfutter vermindert wird. Den Kühen muss die Möglichkeit geboten werden, sich jederzeit ungehindert an einem komfortablen Liegeplatz abzulegen. Gleichzeitig bewirkt Lahmheit selbst aufgrund des mit der Bewegungseinschränkung einhergehenden abweichenden Fressverhaltens einen Verfall der Körperkondition (Barker et al. 2018, Nechanitzky et al. 2016; Hoedemaker et al. 2009). Zudem wird durch die Erkrankung selbst mehr Energie benötigt. Dem gilt es im Falle einer Lahmheit durch besondere Fütterung und Haltungsbedingungen wie Aufstallung in einer Krankenbox entgegen zu wirken.

Eine übermäßige **Verschmutzung der Beine** erwies sich in der Region Ost als Risikofaktor, in den Regionen Nord und Süd dagegen als protektiver Faktor. Ein solcher protektiver Zusammenhang erscheint wenig plausibel; er resultiert vermutlich aus der Tatsache, dass stärker verschmutzte Beine zum Beispiel in der Region Nord mit anderen protektive Faktoren assoziiert sind, beispielsweise mit Weidegang. Generell empfehlen wir, die Verschmutzung der Beine durch regelmäßige (2 x täglich) Pflege gut eingestreuter Tief- oder Hoch-Tiefboxen zu vermeiden sowie die Sauberkeit der Laufgänge sicherzustellen.

In allen drei Studienregionen zeigte sich ein deutlicher und konsistenter Zusammenhang zwischen **Sprunggelenkläsionen** und Lahmheit. Der Zusammenhang zwischen beiden Variablen ist im Kapitel 3.1.1.5.5 aufgeführt.

Ältere Tiere, d. h. Tiere, die bereits mehrere Kälber geboren hatten, wiesen ein erhöhtes Lahmheitsrisiko auf. Diese Beobachtung steht im Widerspruch zum Bestreben, Milchkühe möglichst lange zu nutzen und ist ein Ausdruck für die Tatsache, dass lahme Kühe, wenn sie nicht zeitnah nach Auftreten der Lahmheit behandelt werden, bleibende Schäden davontragen. Andererseits lässt sich daraus schließen, dass die in der überwiegenden Zahl der Betriebe momentan vorhandenen Haltungs- und Managementbedingungen nicht geeignet sind, unsere Milchkühe langfristig gesund zu erhalten. Der Zusammenhang zwischen Parität und Lahmheit ist bekannt (Espejo et al. 2006; Foditsch et al. 2016; Oehm et al. 2019).

3.1.1.5.4.6 Risikofaktoren Lahmheit Anbindehaltung

Die mehrfaktoriellen Analysen auf Risikofaktoren für Lahmheit in Anbindehaltung wurden nur für die Region Süd durchgeführt, da nur hier eine ausreichend große Anzahl an Kühen in Anbindehaltung aufgestellt war.

Bei starker **Verschmutzung** (abgrenzbare oder solide Kotplaques) der unteren Beinregion bestand ein erhöhtes Risiko für Lahmheit (OR = 2,19 [1,29-3,72], BA LP, Tab. C24). Da lahme Kühe vermehrt liegen, kann die Verschmutzung der unteren Beinregion von nicht ordentlich gepflegten Liegeplätzen herrühren, sodass die Verschmutzung eine Folge der Lahmheit ist. Da sich Rinder in der Anbindehaltung kontinuierlich am selben Standplatz aufhalten müssen, haben sie keine Möglichkeit, den dort herrschenden Bedingungen zu entkommen. Andererseits könnte die Verschmutzung selbst zur Entstehung von Lahmheit beitragen. In der Anbindehaltung, vor allem wenn kein Weidegang oder

Auslauf zur Verfügung steht, ist es umso wichtiger, die Sauberkeit der Tiere durch sehr gute Hygiene der Standplätze (großzügige Einstreu, regelmäßiges Pflegen der Standplätze) zu erhalten.

Unterkonditionierte Tiere waren einem etwa doppelt so hohem Lahmheitsrisiko ausgesetzt wie Kühe, die in Bezug auf ihre Rasse und ihr Laktationsstadium gut oder überkonditioniert waren (BA LP, Tab. C24). Dieser Zusammenhang zeigte sich auch in unseren Analysen zum Boxenlaufstall und wurde bereits in zahlreichen Studien gezeigt (Randall et al. 2015, 2018, Oehm et al. 2019).

Ebenso wie bei den Auswertungen zum Risiko für Lahmheit in Boxenlaufställen hatten auch Tiere in Betrieben mit Anbindehaltung, in denen die TierhalterInnen ein größeres **Bewusstsein für Lahmheit** bei ihren Kühen aufwiesen (höherer Farmers' Detection Index), ein deutlich verringertes Risiko, lahm zu sein, verglichen mit Tieren in Betrieben mit schlechterer Lahmheitserkennung bzw. geringerem Lahmheitsbewusstsein (OR = 0,22 [0,10-0,48]; BA LP, Tab. C24). In einem erhöhten Bewusstsein der TierhalterInnen für die Klauengesundheit sehen wir eine entscheidende Stellschraube zur Verbesserung der Gliedmaßen-gesundheit deutscher Milchkühe.

Wurde die Milchkühhaltung im **Haupterwerb** betrieben, hatten die Kühe ein fast doppelt so hohes Risiko lahm zu werden als Kühe in Nebenerwerbsbetrieben (OR = 1,82 [1,01-3,3]; BA LP, Tab. C24). Dies mag auf den ersten Blick überraschend sein, kann jedoch plausibel erscheinen, wenn man bedenkt, dass Betriebe im Nebenerwerb wahrscheinlich extensiver bewirtschaftet werden, weniger intensiv füttern, robustere Rassen nutzen oder ökologisch geführt werden.

Lag der Betriebsbesuch im **Quartal** Januar bis März, bestand ein erhöhtes Risiko für Lahmheit (OR = 2,02 [1,06-3,97]; BA LP, Tab. C24). Diese Beobachtung könnte auf eine höhere Prävalenz von Klauenkrankheiten während der Aufstallung in der Winterperiode zurückzuführen sein. Dieser Aspekt sollte kritisch betrachtet werden und bedarf einer Klärung mittels Nachfolgeuntersuchungen.

Je häufiger **Futter vorgelegt** wurde, desto niedriger war das Risiko für Lahmheit (OR = 0,66 [0,51-0,85]; BA LP, Tab. C24). Eine häufige Futtervorlage sichert einen kontinuierlichen Zugang zu Grundfutter, wodurch der pH-Wert im Panseninhalt weniger starken Schwankungen unterworfen ist. Ein stabiles Pansenmilieu fördert die Gesundheit der Tiere, indem die Pansenflora stabil bleibt, die Pansenschleimhaut nicht beschädigt und eine Endotoxinbelastung vermieden wird. Das aus der Wand abgestorbener Gram-negativer Bakterien stammende Endotoxin führt über eine Ausschüttung von Histamin und Botenstoffen des Immunsystems zu einer Durchblutungsstörung der Klauenlederhaut. Diese bedingt eine Minderversorgung der hornbildenden Keimschicht mit Nährstoffen und führt zur Produktion minderwertigen Horns mit nachfolgenden Schäden an der Klaue im Sinne einer Reheerkrankung (Collard et al. 2000, Beauchemin u. Yang 2005, Shearer u. van Amstel 2017). Wir empfehlen einen ständigen und ungehinderten Zugang zu Grundfutter, um ein stabiles Milieu im Pansen sicherzustellen. Kraftfutter sollte möglichst häufig in kleinen Portionen (max. 2 kg) nach Gabe des Grundfutters erfolgen.

Die Güte der Fütterung spiegelt sich u.a. in den Milchinhaltsstoffen wider und kann am Fett-Eiweiß-Quotienten abgelesen werden. Der Anteil an Kühen in einer Herde mit einem **Fett-Eiweißquotienten (FEQ) < 1,1** war negativ mit dem Lahmheitsrisiko assoziiert (BA LP, Tab. C24). Ein Mangel an Struktur in der Ration, der durch einen niedrigen FEQ angedeutet wird, schien von untergeordneter Bedeutung für das Lahmheitsrisiko. Allerdings ist bei dieser Aussage Vorsicht geboten: Während Klauenkrankheiten schon infolge schwerer, kurzdauernder Fütterungsfehler entstehen können, stellen die einmal pro Monat ermittelten Milchinhaltsstoffe nur eine Momentaufnahme dar, die im Extremfall auch bis zu 30 Tage vom Betriebsbesuch und der Bewegungsanalyse entfernt liegen kann. Jedoch zeigt das beschriebene Ergebnis, dass Unterschiede zwischen den Herden bestanden, die das tierspezifische Lahmheitsrisiko beeinflussten.

Hinsichtlich des Weidegangs war eine Wechselwirkung zwischen **Weidegang** und der **Bewegungsfreiheit des Anbindesystems** signifikant: hatten die angebundene Kühe sowohl horizontal als auch vertikal die Möglichkeit den Kopf zu bewegen (etwa bei Anbindung mittels Halsband und Kette/Strick) und zusätzlich die Möglichkeit, saisonal auf die Weide zu gehen, war das Lahmheitsrisiko besonders niedrig. Auf den positiven Effekt von Weidegang wurde bereits im Kapitel 3.1.1.5.4.1 für verschiedene Betriebsarten eingegangen. Wir möchten aber an dieser Stelle nochmals auf die Notwendigkeit von Weidegang für diejenigen Kühe hinweisen, die permanent in Anbindehaltung stehen und keine Möglichkeit zu freier Bewegung und sozialer Interaktion haben.

Standen die Tiere auf blankem Beton in Anbindehaltung, war das Risiko für Lahmheit gegenüber einem **Standplatz mit Gummimatte** mehr als doppelt so hoch (OR = 2,5 [0,97-6,42]). Dies hängt mit der schädlichen Wirkung von Beton auf die Klauen zusammen. Neben Gummimatten senkte auch Einstreu das Lahmheitsrisiko: Häckselstroh reduzierte das Risiko für Lahmheit im Vergleich zu keiner Verwendung von Häckselstroh (OR = 0,85 [0,31-2,33]). Dies kann einerseits die Überlegenheit des Häckselstrohs gegenüber anderen Einstreuarten verdeutlichen, andererseits aber auch den Vorteil von Einstreu im Vergleich zur Aufstallung ohne Einstreu aufzeigen. Wir empfehlen in jedem Fall, gerade in der Anbindehaltung großzügig, sauber und trocken einzustreuen, um den Tieren eine weiche, komfortable Liegefläche zur Verfügung zu stellen, das Wohlbefinden zu fördern und die Klauengesundheit zu unterstützen.

Ein Rost im **Abkotbereich** schien sich schützend auf das Lahmheitsrisiko auszuwirken (OR = 0,01 [$<0,01$ -0,22]). Über die genauen Zusammenhänge kann man nur spekulieren. Es könnte sich auch um eine Stellvertretervariable handeln, die ein Setting verschiedener protektiver Faktoren umfasst. Tatsächlich wurden insbesondere bei kurzer Standlänge, die häufig mit einem Rost im Abkotbereich verbunden war (BA LP, Tab. A24), zum Teil deformierte Klauen beobachtet, da die Klauen nur punktuell belastet wurden.

Ähnlich der Ergebnisse im Boxenlaufstall, zeigte sich bei höheren **Paritäten** auch in der Anbindehaltung ein erhöhtes Risiko für Lahmheit (OR = 1,44 [1,3-1,59]). Die Zusammenhänge hierzu sind im Kapitel 3.1.1.5.4.5 beschrieben.

3.1.1.5.5 Läsionen an den Sprunggelenken

3.1.1.5.5.1 Prävalenz von Sprunggelenkläsionen

Veränderungen am Sprunggelenk werden regelmäßig bei Milchkühen beobachtet (Nuss u. Weidmann 2013, Kester et al. 2019). Sie gelten als wichtiger tierbezogener Tierwohlintikator und sind Ausdruck nicht artgemäßer Haltungsbedingungen (Angus et al. 2005). Sie sind Teil diverser Protokolle zur Erfassung von Tierwohl, wie beispielsweise mittels des Welfare Quality©-Protokolls. Verursacht werden Läsionen an den Sprunggelenken vor allem durch abrasive Liegeflächen, lang andauernden Druck oder Traumatisierung durch Stalleinrichtungen (Brenninkmeyer et al. 2013). Somit sind sie vor allem ein Indikator für eine unzureichende Tiergerechtheit der Liegeflächen. Haarverlust und Dekubitalstellen sind zudem mit Lahmheit und weiteren Gliedmaßenkrankungen, aber auch Eutererkrankungen und verringerter Milchleistung assoziiert (Potterton et al. 2011, Nuss u. Weidmann 2013).

Das Vorkommen von Veränderungen an den Sprunggelenken ist in Tab. 121 (DTB, Tab. 121) dargestellt. Über die Herde gemittelt, waren im Durchschnitt (Median) 1,4 % (N), 1,0 % (O) bzw. 3,9 % (S) der Kühe so stark verschmutzt, dass an beiden Sprunggelenken keine Beurteilung hinsichtlich des Vorkommens von Läsionen möglich war (DTB, Tab. 121). In einzelnen Betrieben konnte deshalb weniger als die

Hälfte der Tiere einer Herde beurteilt werden. Die Tatsache, dass Sprunggelenke wegen zu starker Verschmutzung nicht beurteilbar waren, war insofern erstaunlich, als die uns bekannten bisherigen Studien keine Bewertung für den Grad der Verschmutzung von Sprunggelenken verwendet haben. In entsprechenden Publikationen wurde auch nicht über Probleme bei der Beurteilung berichtet. So war der Score 6 zu Beginn der Studie nicht vorgesehen, sondern musste aufgrund der Erfahrungen aus den ersten Betriebsbesuchen eingeführt werden. Da der Score erst ab dem 04.04.2017 vergeben wurde, liegt also die tatsächliche Anzahl an Kühen, bei denen beide Sprunggelenke derart stark verschmutzt waren, dass keine zuverlässige Beurteilung möglich war, insgesamt noch höher.

Innerhalb der Betriebe hatte im Durchschnitt ein Drittel der beurteilten Herde (N: 30,3 %, O: 34,5 %, S: 32,2 %) **keine** Veränderungen an beiden Sprunggelenken (BA LP, Tab. D2). Grundlage für diese Berechnung waren alle Kühe, bei denen mindestens ein Sprunggelenk beurteilt werden konnte. Kühe mit einer Note von 6 wurden nicht berücksichtigt. In der Hälfte der Herden wurde in allen drei Regionen an mindestens einem Sprunggelenk eine haarlose Stelle beobachtet (DTB, Tab. 121). Dies ist noch nicht als schmerzhafte Veränderung zu beurteilen, deutet aber darauf hin, dass der Reibungswiderstand des Liegeboxenbelags beim Aufstehen zu hoch war. Haarlose Stellen werden von einigen AutorInnen zudem als Vorstufe schwerwiegenderer Veränderungen betrachtet. Schwellungen und Wunden, die mit einem Entzündungsprozess einhergehen, wurden bei 13,9 % (N), 17,2 % (O) und 15,6 % (S) der Herden (BA LP, Tab. D1) beobachtet. In diesen Fällen ist die „Freiheit von Schmerzen, Leiden und Schäden“ nicht mehr gegeben. Es sollte nicht unerwähnt bleiben, dass in allen drei Regionen Betriebe besucht wurden, deren Kühe keinerlei Spuren an den Sprunggelenken aufwiesen. Somit dürfen Aufliegeschäden nicht als „systemimmanent“ angesehen werden, sondern es sollte die weitgehende Freiheit von Wunden und Schwellungen an den Sprunggelenken der Milchkühe als Ziel angestrebt werden.

3.1.1.5.2 Einfluss von Haltungssystem und Weidegang auf Sprunggelenkläsionen

Da Läsionen an den Sprunggelenken ein Zeichen mangelnden Liegekomforts sind, wurde zunächst betrachtet, inwieweit sich das Haltungssystem und der Zugang zur Weide auf das Vorkommen von Sprunggelenkläsionen auswirkten.

In Boxenlaufställen hatten im Mittel etwa 14,9 % (N), 19,7 % (O) bzw. 12,6 % (S) der Herden Wunden oder Schwellungen an mindestens einem Sprunggelenk (BA LP, Tab. D3). Es zeigten sich aber deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben: In den 25 % der Betriebe mit der geringsten Prävalenz hatten in allen drei Regionen weniger als 6 % der Kühe Wunden oder Schwellungen an den Sprunggelenken. In den 25 % der Betriebe mit der höchsten Prävalenz hatte hingegen mindestens etwa jede fünfte Kuh eine Wunde oder Schwellung an mindestens einem Sprunggelenk. Anhand der Ergebnisse der „Besten“ aus der Studie lassen sich Richtwerte für den Tierwohlindikator „Sprunggelenkläsionen“ ableiten.

Um mögliche Ursachen für diese deutlichen Unterschiede zwischen den Betrieben zu evaluieren, wurde für dieses Haltungssystem eine separate Risikofaktorenanalyse durchgeführt (Kapitel 3.1.1.5.3).

In den Regionen Nord und Süd wurden die meisten Sprunggelenkläsionen bei Kühen beobachtet, die überwiegend in Anbindehaltung standen. In der Region Ost wurden nur drei Betriebe besucht, bei denen die Kühe überwiegend in Anbindehaltung standen. Hier war die Prävalenz vergleichsweise niedrig. Mit welchen Faktoren das Vorkommen von Sprunggelenkläsionen in Anbindehaltung assoziiert ist, wird in dem Kapitel 3.1.1.5.4 näher erläutert.

In Betrieben, die ihre Kühe zum Zeitpunkt des Betriebsbesuchs vorwiegend auf Strohflecken oder aber ausschließlich auf der Weide hielten, wurden nur sehr wenige schwerwiegende Veränderungen am

Sprunggelenk beobachtet (Median immer < 1%; BA LP, Tab. D3). Somit scheinen Strohflecken und die Haltung auf der Weide sich sehr positiv auf den Liegekomfort und damit auf die Gesundheit der Sprunggelenke auszuwirken.

In allen drei Regionen zeigte sich, dass Kühe, die im Durchschnitt über das Jahr und die Laktationsphasen gesehen, täglich mindestens 4 Stunden auf der Weide verbrachten, seltener Wunden oder Schwellungen an mindestens einem Sprunggelenk aufwiesen (BA LP, Tab. D4). Aber auch bei Gewährung von kürzeren Perioden auf der Weide zeigte sich in den Regionen Ost und Süd ein positiver Effekt auf den Zustand der Sprunggelenke im Vergleich zu Herden ohne Zugang zur Weide. In der Region Nord zeigte sich dieser Effekt allerdings nicht.

3.1.1.5.5.3 Risikofaktoren für Sprunggelenkläsionen bei Boxenlaufstallhaltung

Für die Läsionen an den Sprunggelenken bei Kühen in Boxenlaufstallhaltung wurden zwei verschiedene Analysen durchgeführt: Zum einen wurde betrachtet, welche Risikofaktoren dazu beitrugen, dass überhaupt Veränderungen auftraten (mindestens ein Sprunggelenk mit haarloser Stelle, Schwellung und/ oder Wunde). Zum anderen wurde untersucht, welche Faktoren schwerwiegende Veränderungen hervorriefen (Wunde und/ oder Schwellung an mindestens einem Sprunggelenk). Die Risikofaktoren für diese beiden Schweregrade der Veränderungen waren im Wesentlichen ähnlich und werden im Folgenden zusammen diskutiert.

Die Gestaltung der Liegeboxen ist der wichtigste Bereich, wenn es um die Vermeidung von Läsionen an Sprunggelenken geht. Dabei ist vor allem die **Art der Liegebox** entscheidend: Tiere, die in Abteilen mit Hochboxen standen, hatten etwa dreimal häufiger Veränderungen an den Sprunggelenken als Tiere, die sich in Abteilen mit Tiefboxen aufhielten (BA LP, Tab. D6). Auch in den mehrfaktoriellen Modellen zeigt sich eine deutliche Risikoerhöhung, wenn die Kühe in Abteilen mit Hochboxen standen (BA LP, Tab. D13 und D14). So hatten Kühe in der Region Nord ein dreifach erhöhtes, in der Region Ost ein doppelt so hohes und in der Region Süd sogar ein knapp neunfach erhöhtes Risiko für Sprunggelenkläsionen im Vergleich zu Kühen, die in Abteilen mit Tiefboxen gehalten wurden (N: OR = 3,1 [2,3-4,2], O: OR = 2,0 [1,7-2,4], S: OR = 8,7 [5,9-13,0]). Auch bei den schwerwiegenden Veränderungen schnitten Hochboxen sehr viel schlechter ab als Tiefboxen (BA LP, Tab. D5). So hatten in allen drei Regionen weniger als 8 % der Kühe aus Abteilen mit Tiefboxen Wunden und/oder Schwellungen an mindestens einem Sprunggelenk (BA LP, Tab. D5). Dagegen litten 20,6 % (N), 29,8 % (O) bzw. 23,4 % (S) der Kühe aus Abteilen mit Hochboxen unter schwerwiegenden Veränderungen am Sprunggelenk (BA LP, Tab. D5). Diese Unterschiede zeigten sich abermals in den mehrfaktoriellen Auswertungen (BA LP, Tab. D13 und D14); auch hier führten Hochboxen zu einer erheblichen Risikosteigerung. Kühe in Abteilen mit **eingestreuten Hochboxen** mit Gummimatte hatten zwar weniger (schwerwiegende) Veränderungen als Kühe aus Abteilen, bei denen die Hochboxen mit Gummimatte nicht eingestreut waren. In den mehrfaktoriellen Auswertungen trat der schützende Effekt von Einstreu allerdings nicht deutlich hervor. In der Region Nord zeigte sich eine leichte Risikominderung nur für die schwerwiegenden Veränderungen am Sprunggelenk und in der Region Ost für alle Arten Veränderungen (BA LP, Tab. D13 und D14). Durch Einstreu auf Gummimatten wird somit nicht annähernd ein Effekt erzielt wie durch die Einstreumatratze in Tiefboxen. Veränderungen an den Sprunggelenken entstehen durch verschiedene Einwirkungen (Reibung inklusiver möglicher Hitzeentwicklung, Trauma, Druck). Gummioberflächen sind allgemein abrasiver als eine dicke Lage Einstreu. Der Effekt kann zu haarlosen Stellen, aber auch zu Verletzungen führen. Zum Teil sind Gummimatten mit Schrauben oder Leisten befestigt, die ebenfalls zu Verletzungen führen können. Auch scheinen sie oftmals weniger nachgiebig als eine dicke Einstreuschicht. In jedem Fall ist die

Tiefbox einer Hochbox vorzuziehen, wenn das Risiko für das Auftreten von Läsionen am Sprunggelenk minimiert werden soll.

Kühe in Abteilen mit Hochboxen mit Komfortmatte (Gummimatte mit Textilkern) hatten zwar nicht weniger Veränderungen als Kühe aus Abteilen mit Hochboxen mit einfacher Gummimatte bzw. ohne Auflage (BA LP, Tab. D6), allerdings schienen die Komfortmatten schwerwiegende Läsionen am Sprunggelenk leicht zu reduzieren (BA LP, Tab. D5). Dies bestätigte sich in den mehrfaktoriellen Analysen nicht. Hier deutete sich an, dass Kühe, die in Abteilen mit Hochboxen mit Komfortmatratze standen, zum Teil einem vergleichbaren oder teilweise noch höherem Risiko für schwerwiegende Veränderungen ausgesetzt waren als Kühe, die in Abteilen mit Hochboxen mit Gummimatte oder ohne Auflage standen (BA LP, Tab. D13). In keinem Fall wird auch nur annähernd der Komfort einer Tiefbox erreicht. Diese Komfortmatten, die augenscheinlich weicher sind als Gummimatten, weisen im Bereich der hinteren Befestigung an der Box auf einer Breite von etwa 20 cm (dort wo die Sprunggelenke aufliegen) oftmals eine sehr harte Oberfläche auf.

Aufgrund unserer Beobachtungen kommen wir zu der Schlussfolgerung, dass sich nur durch Liegeboxen mit gleichmäßig dicker Einstreumatratze das Risiko für die Bildung von Sprunggelenkläsionen reduzieren lässt.

Hinsichtlich der **Verschmutzung der Liegeflächen** waren keine konsistenten Ergebnisse sichtbar (BA LP, Tab. D5 und D6). Es ist denkbar, dass durch Kot und Urin auf den Liegeflächen die Haut an den Sprunggelenken aufgeweicht und gereizt wird, und somit Läsionen durch verschmutzte Liegeflächen begünstigt wurden. In der Region Süd hatten Kühe aus Abteilen mit verschmutzten Liegeflächen weniger Veränderungen an den Sprunggelenken (BA LP, Tab. D5 und D6). Dies bestätigte sich in der mehrfaktoriellen Modellierung nur für leicht verschmutzte Liegeboxen (BA LP, Tab. D13 und D14). In den anderen Regionen zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Verschmutzung und dem Auftreten von (schwerwiegenden) Veränderungen am Sprunggelenk, woraus wir schließen, dass die Verschmutzung von Liegeflächen für das Auftreten von Sprunggelenkläsionen von untergeordneter Bedeutung ist.

Hinsichtlich der Liegeboxenmaße traten einige auffällige Ergebnisse zutage. So hatten Kühe in Betrieben, bei denen die Höhe der **Kotkante** außerhalb der Empfehlungen lag (DLG 2007), weniger Läsionen als Kühe in Betrieben, bei denen die Kotkantenhöhe den Empfehlungen entsprach (BA LP, Tab. D5 und D6). Dies ist dadurch zu erklären, dass einige der Betriebe, bei denen die Kotkantenhöhe außerhalb der Empfehlungen lag, ihre Hochboxen in Hochtiefboxen umgewandelt hatten. Da Hochtiefboxen über eine Einstreumatratze verfügen, treten hier weniger Sprunggelenkläsionen auf. War der **Nackenriegel** der Liegebox durchschnittlich **höher als 125 cm** angebracht, hatten weniger Kühe Sprunggelenkläsionen verglichen mit Betrieben, in denen die Nackenriegel niedriger angebracht waren (BA LP, Tab. D5 und D6). War der Nackenriegel hingegen weiter als 160 cm von der Kotkante (**Position des Nackenriegels** zur Begrenzung der Liegefläche) entfernt, hatten erstaunlicherweise weniger Kühe (schwerwiegende) Läsionen am Sprunggelenk (BA LP, Tab. D5 und D6). Dieser Effekt bestätigte sich nur bei den Veränderungen am Sprunggelenk in der Region Nord in den mehrfaktoriellen Modellen. In den anderen Regionen wie auch hinsichtlich der schwerwiegenden Läsionen zeigte sich kein signifikanter Einfluss der Position des Nackenriegels.

In Abteilen mit großem **Tier-Liegeplatz-Verhältnis** standen in der Regel genauso viele Kühe mit Veränderungen wie Kühe ohne Veränderungen an den Sprunggelenken (BA LP, Tab. D11 und D12). Allerdings ergaben die mehrfaktoriellen Analysen für die Region Nord, dass Kühe in Abteilen mit einem großen Tier-Liegeplatz-Verhältnis seltener Veränderungen an den Sprunggelenken zeigten (BA LP, Tab. D14). In den anderen Regionen sowie für die schwerwiegenden Veränderungen in allen Regionen zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang.

Kühe ohne **Zugang zur Weide** hatten in den Regionen Ost und Süd mehr Veränderungen an den Sprunggelenken als Kühe, die im Jahresdurchschnitt täglich durchschnittlich mehr als vier Stunden Weidezeit hatten (BA LP, Tab. D7 und D8). In der Region Nord war dieser Effekt nicht sichtbar. Unterschritt der durchschnittliche tägliche Aufenthalt auf der Weide eine Dauer von 4 Stunden war kein schützender Effekt mehr auf die Unversehrtheit von Sprunggelenken nachweisbar. Dies bestätigte sich auch in den mehrfaktoriellen Analysen (BA LP, Tab. D14).

Kühe von **ökologisch** bewirtschafteten Betrieben litten seltener an Sprunggelenkläsionen als Kühe von konventionell bewirtschafteten Betrieben (BA LP, Tab. D7 und D8). Dieses Ergebnis bestätigte sich auch in den mehrfaktoriellen Analysen. Kühe von konventionell bewirtschafteten Betrieben hatten ein etwa doppelt so hohes Risiko für schwerwiegende Veränderungen an den Sprunggelenken (BA LP, Tab. D13) und ein drei- bis vierfach erhöhtes Risiko für haarlose Stellen, Wunden bzw. Schwellungen an den Sprunggelenken (BA LP, Tab. D14). Dies ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Zum einen ist es Teil der Vorgaben in der ökologischen Tierhaltung, dass den Tieren bequeme, saubere und trockene Liegeflächen mit natürlicher Einstreu angeboten werden. Weiterhin ist Weidegang oder Auslauf für die ökologisch wirtschaftenden Betriebe vorgeschrieben. Die Dauer des Weidegangs auf konventionellen Betrieben war mit Median kürzer (N: 2,8 Stunden (n=230); O: 0,0 Stunden (n=219); S: 0,0 Stunden (n=201)) als auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben (N: 9,3 Stunden (n=11); O: 5,4 Stunden (n=23); S: 4,9 Stunden (n=31)).

Drittens stellen das Wohlbefinden und die Unversehrtheit der Tiere einen integralen Bestandteil der Philosophie ökologischer Tierhaltung dar und stehen somit vergleichsweise stärker im Fokus., was dazu führt, dass potentiell auch kleinere, vielleicht nicht direkt messbare Maßnahmen zum Tierwohl ergriffen werden (Leeb 2011, Francis CA 2009, Rutherford et al. 2008, Commission of the European Communities, 2004).

Das Vorkommen von Sprunggelenkläsionen war nicht mit der **Herdengröße** des Betriebes assoziiert (BA LP, Tab. D7 und D8). Es lässt sich somit nicht von der Betriebsgröße auf den Liegekomfort schließen. Ein deutlicher Zusammenhang ergab sich zwischen **Bewegungsnote** und Sprunggelenkläsionen. Je lahmer die Kühe waren, umso höher war das Risiko, dass sie (schwerwiegende) Sprunggelenkläsionen aufwiesen (BA LP, Tab. D9 und D10). Kühe, die eine deutliche oder hochgradige Lahmheit (Score 4 und 5 nach Sprecher et al. (1997)) zeigten, hatten ein etwa doppelt so hohes Risiko für Veränderungen am Sprunggelenk verglichen mit Kühen, die keine Lahmheit zeigten (BA LP, Tab. D14). Selbst wenn das Gangbild nur leicht verändert war (Score 2 nach Sprecher et al. (1997)), hatten die Kühe ein um etwa 22 % (N), 44 % (O) bzw. 46 % (S) erhöhtes Risiko für Sprunggelenkläsionen. Für schwerwiegende Sprunggelenkläsionen stellte sich der Zusammenhang ähnlich dar (BA LP, Tab. D13). Der Zusammenhang zwischen Sprunggelenkläsionen und Lahmheit ist auf drei wesentliche Gründe zurückzuführen. Zum einen können Sprunggelenksveränderungen selbst zu Lahmheit führen. Zum zweiten zeigen Kühe mit einer Lahmheit ein verändertes Liegeverhalten sowie einen modifizierten Abliege- und Aufstehvorgang. Sie liegen länger und haben Probleme beim Ablegen und Aufstehen. Dies begünstigt Sprunggelenkläsionen beispielsweise durch Kollisionen mit Elementen der Liegeboxen. Der dritte und vermutlich wichtigste Grund sind aber die gemeinsamen Risikofaktoren im Bereich des Liegekomforts. Unsere Untersuchungen bestätigen den Zusammenhang zwischen Sprunggelenkläsionen und Defiziten im Liegekomfort. Die Entstehung von Lahmheit lässt sich über Liegeboxen mit hohem Liegekomfort vermeiden. Lange Liegezeiten bedingen eine Entlastung und somit bessere Durchblutung der Klauen bei gleichzeitigem Abtrocknen der Klauen. Auf diese Weise wird das Risiko für das Auftreten von nicht-infektiösen wie infektiösen Klauenerkrankungen reduziert. Somit dient die Verbesserung des Liegekomforts sowohl der Prophylaxe von Sprunggelenkläsionen als auch von Klauenerkrankungen.

Mit dem **Alter** stiegen Anzahl und Schweregrad der Sprunggelenksveränderungen an (BA LP, Tab. D9 und D10). Auch in den mehrfaktoriellen Modellen zeigte sich mit fortschreitendem Alter der Kühe eine Risikoerhöhung für das Entstehen von Veränderungen am Sprunggelenk (BA LP, Tab. D14). Hinsichtlich der schwerwiegenden Veränderungen ist dieser Zusammenhang allerdings nicht so deutlich (BA LP, Tab. D13). Dennoch deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass viele Kühe in einem Haltungssystem stehen, das der Unversehrtheit der Tiere nicht zuträglich ist, sodass im Laufe der Zeit das Risiko für Schäden steigt. Es ist auch denkbar, dass ältere Kühe multiple Erkrankungen hatten (zum Beispiel infolge chronischer Klauenrehe) oder generell mehr lagen, sodass Sprunggelenksläsionen begünstigt wurden. Dafür spricht auch, dass **magere Kühe** mehr Sprunggelenksläsionen hatten (BA LP, Tab. D11 und D12). Es gibt einen deutlichen und konsistenten Zusammenhang mit der Körperkondition (Body Condition Score; BCS). Eine Verbesserung der Körperkonditionsnote um 0,5 (mehr Fettauflagerungen) senkte das Risiko für (schwerwiegende) Veränderungen an den Sprunggelenken um etwa 10 % (N), 7 % (O) bzw. 18 % (S) (BA LP, Tab. D13 und D14; OR^{0,5}).

Je länger die letzte Kalbung einer Kuh zurücklag (**Laktationstag**), umso höher das Risiko (der Kuh) eine Sprunggelenksläsion aufzuweisen (BA LP, Tab. D11 und D12). Dieser Zusammenhang bestätigte sich in den mehrfaktoriellen Analysen nur in der Region Ost (BA LP, Tab. D14). Eine Ursache könnte sein, dass in Betrieben, die hinsichtlich der Fruchtbarkeit nicht optimal gemanagt wurden, auch weniger Wert auf einen guten Liegekomfort gelegt wurde oder dass Kühe, die suboptimalen Haltungsbedingungen ausgesetzt waren, auch schlechter tragend wurden. Auch könnten altlaktierende Kühe seltener Futter aufnehmen und vermehrt liegen. Wahrscheinlich ist, dass Kühe in der Trockenstehzeit oft auf Stroh oder weicherer Einstreu stehen, wo die Läsionen abheilen können. Sobald sie dann wieder in den Stall kommen, sind sie erneut den ungünstigen Bedingungen ausgesetzt und Läsionen werden häufiger je länger die Tiere in der Laktation sind.

3.1.1.5.4 Risikofaktoren für Sprunggelenksläsionen bei Anbindehaltung

Wie für die Kühe in Laufstallhaltung wurden für die Veränderungen an den Sprunggelenken bei Kühen in Anbindehaltung zwei verschiedene Analysen durchgeführt: Zum einen wurde betrachtet, welche Risikofaktoren dazu beitragen, dass überhaupt Veränderungen auftraten (zwei intakte Sprunggelenke gegen mindestens ein Sprunggelenk mit haarloser Stelle und/ oder Schwellung oder Wunde). Zum zweiten wurde untersucht, welche Faktoren schwerwiegende Veränderungen hervorriefen (intakt oder haarlos gegen Wunde und/ oder Schwellung an mindestens einem Sprunggelenk). Da in den Regionen Nord und Ost nur relativ wenige Tiere in Anbindehaltung aufgestellt waren (N: n=231, O: n=49, S: n=1089) und Anbindehaltungen regionsübergreifend miteinander strukturell vergleichbar sind, wird im Folgenden vor allem auf Auswertungen über die Regionen hinweg eingegangen. Die Untersuchung der Risikofaktoren erfolgte auf Tierebene und berücksichtigt den Betriebseffekt. Die Deskription auf Tierebene im Rahmen der Risikofaktoren-Modelle findet sich in BA LP, Tab. LP D16. Die Risikofaktoren für diese beiden Definitionen von Veränderung waren im Wesentlichen ähnlich und werden im Folgenden zusammen diskutiert.

Kühe, die als **lahm** beurteilt wurden (≥ 2 der vier Indikatoren des SLS), hatten durchschnittlich deutlich häufiger Veränderungen am Sprunggelenk (BA LP, Tab. D16). Dieses Ergebnis ist in Übereinstimmung mit der Literatur (Haskell et al. 2006, Kielland et al. 2009, Richert et al. 2013) wie auch den Ergebnissen für die Kühe im Boxenlaufstall. Der Zusammenhang zwischen Lahmheit und dem Auftreten von Sprunggelenksläsionen wurde dort bereits näher erläutert.

Kühe von Betrieben, bei denen die Milchkuhhaltung den **Haupterwerbszweig** darstellt, zeigten weniger Sprunggelenksläsionen als Tiere von Nebenerwerbsbetrieben (BA LP, Tab. D16). Dies erscheint

nachvollziehbar, da TierhalterInnen im Nebenerwerb vermutlich weniger Zeit damit verbrachten, ihre Tiere zu beobachten oder Elemente des Liegekomforts an die Tiere anzupassen. Eventuell stand bei Nebenerwerbsbetrieben auch die Weiterführung des Betriebes stärker infrage, so dass weniger Investitionen in den Kuh-Komfort getätigt wurden.

Tiere in **ökologisch** bewirtschafteten Betrieben wiesen weniger Sprunggelenkläsionen auf als Kühe von konventionell bewirtschafteten Betrieben (BA LP, Tab. D16), was sich vor allem auch in der geringeren Prävalenz schwerwiegender Läsionen auf ökologischen Betrieben widerspiegelte (BA LP, Tab. D16). Die Ergebnisse der mehrfaktoriellen Analysen bestätigen dies (BA LP, Tab. D17 und D18). Sowohl für Sprunggelenksveränderungen an sich (OR = 0,2 [0,08-0,72]) als auch für schwerwiegende Läsionen (OR = 0,05 [0,01-0,22]) sticht hervor, dass das Risiko auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben besonders deutlich verringert war im Vergleich zur konventionellen Haltung.

In den **Monaten** April bis Juni traten häufiger veränderte Sprunggelenke auf als in der Zeit von Januar bis März (BA LP, Tab. D17 und D18). Dies ist verwunderlich, da die Tiere zu diesem Zeitpunkt ja bereits (teilweise) Zugang zur Weide hatten. Weidegang schien auch gerade in Anbindehaltung einen schützenden Effekt zu haben, was sich auch am deutlich besseren Abschneiden ökologisch geführter Betriebe im Vergleich zu konventionellen Betrieben zeigte. Ökologische Landwirtschaft basiert auf dem Grundprinzip, Tiergesundheit und Produktivität durch Proaktivität statt Reaktivität zu erhalten. Dabei wird besonderer Wert auf das Wohlbefinden der Tiere gelegt (Sato et al. 2005, Pol u. Ruegg, 2007, Rutherford et al. 2009), was durch bequeme, saubere und trockene Liegeflächen mit natürlicher Einstreu und der Möglichkeit zur freien Bewegung gefördert wird.

Kühe, die einen **Auslauf** nutzen durften, hatten zwar weniger Läsionen an den Sprunggelenken (BA LP, Tab. D16). Allerdings zeigt sich in den mehrfaktoriellen Analysen kein schützender Einfluss eines Auslaufs (BA LP, Tab. D18). Eventuell lagen die Kühe im Auslauf zum Teil auf abrasiven Böden, was das Auftreten von Sprunggelenkläsionen gefördert haben könnte.

Die Schaffung von Liegekomfort ist die wichtigste Stellschraube, wenn es um die Vermeidung von Läsionen an Sprunggelenken geht und hat in der Anbindehaltung durch die durchgängige Fixierung der Tiere am Standplatz besondere Bedeutung. Sowohl bei **Standflächen** mit auf hartem Untergrund montierten Gummimatten (85,9 %) als auch bei solchen ohne Auflage (68,2 %) wies ein hoher Anteil der Kühe Sprunggelenkläsionen auf (BA LP, Tab. D16). Die Zahlen könnten den Eindruck entstehen lassen, dass blanker Beton hinsichtlich der Entstehung von Sprunggelenkläsionen vorteilhafter als Gummimatten sei. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass Standplätze ohne Auflage oft zum Teil tief eingestreut sind, wohingegen Gummimatten meist keinerlei polsternde Einstreu aufweisen, und somit ungehemmt abrasiv wirken. Wie bereits im Falle der Boxenlaufställe, kommen wir auch für die Anbindehaltung zur Schlussfolgerung, dass nur eine aus tiefer Einstreu bestehende Matratze auf den Stand- bzw. Liegeflächen dazu beiträgt, dass Sprunggelenkläsionen gar nicht erst entstehen können.

War der **Abkotbereich** der Anbindeplätze mit einem Rost gestaltet, traten unabhängig von der Präsenz von Einstreumaterial häufiger und schwerwiegendere Sprunggelenkläsionen auf als bei anderer Gestaltung dieses Bereiches (BA LP, Tab. D16). Dies erscheint plausibel vor dem Hintergrund, dass Anbindeställe oft aus einer Zeit stammen, in denen die Größe der Tiere noch geringer war als heute. Somit kommen großrahmige Milchkühe häufiger mit den Sprunggelenken nicht auf der vorgesehenen Liegefläche, sondern auf dem sich anschließenden Rost zu liegen, was zusätzlich irritierend wirkt.

3.1.1.5.6 Läsionen am Nacken

3.1.1.5.6.1 Prävalenz von Läsionen am Nacken

Läsionen am Nacken sind ebenso wie Läsionen am Sprunggelenk ein tierbezogener Indikator für Defizite in den Haltungsbedingungen. Läsionen am Nacken werden vor allem mit der Gestaltung des Fressbereichs, insbesondere der Höhe der oberen Begrenzung zum Futtertisch, in Verbindung gebracht (Kielland et al. 2010, Heyerhoff et al. 2014, Bouffard et al. 2017).

Es zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den drei Studienregionen hinsichtlich der Häufigkeiten von Läsionen am Nacken (DTB, Tab. 122 bzw. BA LP, Tab. E1). Während in der Region Süd nur wenige Veränderungen am Nacken beobachtet wurden (13,2 % der Herde mit haarlosen Stellen, 2,2 % der Herde mit Schwellung und/oder Wunde), wies in der Region Ost durchschnittlich etwa ein Viertel der Kühe einer Herde mindestens eine haarlose Stelle am Nacken auf und weitere 7 % der Kühe einer Herde eine Schwellung und/oder Wunde (DTB, Tab. 122). Dies ist ein relativ hoher Wert verglichen mit anderen Studien aus Laufstallbetrieben (Kielland et al. 2010, Heyerhoff et al. 2014). Risikofaktoren für das Vorkommen von Läsionen im Nackenbereich von Milchkühen werden in den kommenden Kapiteln erläutert.

3.1.1.5.6.2 Einfluss des Haltungssystems und des Weidegangs

Es wurde zunächst übergreifend betrachtet, wie groß der Einfluss des Haltungssystems und des Weidegangs auf das Vorkommen von Läsionen im Nackenbereich war. Weiterführend wurden Risikofaktorenmodelle für die Tiere in Boxenlaufställen und in Anbindehaltung berechnet.

Die höchsten Prävalenzen von Läsionen im Nackenbereich wurden bei Tieren in Anbindehaltung in den Regionen Nord und Süd beobachtet, was in Einklang mit der Häufung von Sprunggelenkläsionen in dieser Haltungsform war (BA LP, Tab. E2). Mehr als jede dritte Kuh in diesen Betrieben wies eine haarlose Stelle und evtl. auch eine Schwellung und/oder Wunde im Nackenbereich auf. Unsere Beobachtungen stimmen mit den Ergebnissen von Bouffard et al. (2017) in kanadischen Betrieben mit Anbindehaltung überein.

Die Prävalenzen von Läsionen im Nackenbereich unterschieden sich in den Betrieben der drei Regionen mit vornehmlicher Haltung der Kühe in Boxenlaufställen. So wies im Durchschnitt in der Region Ost jede dritte Kuh einer Herde eine Läsion im Nackenbereich auf, während in der Region Süd nur etwa jede 20. Kuh betroffen war (BA LP, Tab. E2). Die Prävalenz in der Region Nord lag zwischen diesen Angaben (BA LP, Tab. E2).

Hinsichtlich des Weidegangs war kein deutlicher Einfluss auf das Vorkommen von Nackenläsionen festzustellen (BA LP, Tab. E3).

3.1.1.5.6.3 Risikofaktoren für Nackenläsionen bei Boxenlaufstallhaltung

Kühe aus Abteilen mit einem offenen **Futtertisch** (begrenzt durch ein Rohr o.ä.) hatten im Vergleich zu Kühen aus Abteilen mit ausschließlich Fressgittern ein deutlich erhöhtes Risiko für Nackenläsionen (s. BA LP, Tab. E5 bis E7). Da Kühe bei Futtertischen, die mit einem Rohr begrenzt werden, mit dem Nacken anstoßen, sobald sie sich nach vorne strecken, ist dieses Ergebnis wenig überraschend. Dennoch ist die Gestaltung der Begrenzung des Futtertisches der wichtigste Faktor, wenn es gelingen soll, Läsionen am Nacken zu verhindern.

In allen Regionen zeigte sich, dass je höher die **obere Begrenzung eines Fressgitters** verbaut war, desto niedriger das Risiko für Läsionen am Nacken war (BA LP, Tab E6). Bei offenen Futtertischen war dieser Zusammenhang nicht vorhanden, das heißt, ein höher verbautes Rohr senkte das Risiko für Nackenläsionen nicht (BA LP, Tab E6). Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Kühe bei dieser Art der Gestaltung des Futtertisches in jedem Fall im Bereich des Nackens begrenzt werden. Es ist also nicht empfehlenswert, die Begrenzung bei einem offenen Futtertisch höher zu setzen. Vielmehr sollte, wenn Nackenläsionen reduziert werden sollen, eine andere Art der Futtertischbegrenzung (Fressgitter etc.) verbaut werden. Neben der Folge, dass sie Nackenläsionen fördern, kommt es an offenen Futtertischen häufiger zu Verdrängungen durch ranghohe Tiere, oft zum Nachteil der Jungkühe. Der offene Futtertisch bietet aber auch Vorteile: Der Einbau wie auch die Wartung sind deutlich günstiger. Offene Futtertische sind zudem leiser als Fressgitter, da es keine beweglichen Metallteile gibt. Gerade Geräusche, die durch Metall verursacht werden, sind für Kühe unangenehm. Wenn das **Rohr der Kante vorgelagert** war **bzw. das Fressgitter** geneigt war, hatten in der Region Ost weniger Kühe Läsionen im Nackenbereich. Allerdings war dieser Unterschied nicht deutlich signifikant ($p=0,0889$). Auch war dieser Unterscheid in den anderen Regionen weniger deutlich.

Die **Häufigkeit der Futtervorlage und des Heranschiebens** an die Begrenzung bei den Hochleistenden zeigte keinen Zusammenhang mit der Häufigkeit des Auftretens von Läsionen am Nacken (BA LP, Tab. E4). Somit ist es zweifelhaft, ob sich Nackenläsionen durch häufigeres Heranschieben des Futters reduzieren lassen. Hier sehen wir weiteren Forschungsbedarf.

Hinsichtlich der Liegeboxenmaße bestanden nur wenige Unterschiede in Bezug auf die Häufigkeit von Nackenläsionen (BA LP, Tab. E5 und E7). War der Nackenriegel mindestens 160 cm vom hinteren Ende der Liegebox entfernt (**Position des Nackenriegels**), so hatten erstaunlicherweise in den Regionen Nord und Ost mehr Kühe Läsionen am Nacken (BA LP, Tab. E5). In den mehrfaktoriellen Analysen erwies sich dieser Effekt aber nicht als signifikant (BA LP, Tab. E7). Die **Höhe des Nackenriegels** zeigte ebenfalls keinen Zusammenhang mit dem Auftreten von Nackenläsionen (BA LP, Tab. E5 und E7). Somit scheint die Höhe und Position des Nackenriegels für die Entstehung von Nackenläsionen in unserer Studie von untergeordneter Bedeutung.

Der **Zugang zur Weide** schien wenig Einfluss auf das Auftreten von Läsionen am Nacken bei Milchkühen zu haben (BA LP, Tab. E5 und E7). Eine Überbelegung hingegen schien Nackenläsionen zu fördern: In den Regionen Ost und Süd war das **Tier-Fressplatz-Verhältnis** bei Kühen mit Nackenläsionen höher als bei Kühen ohne Läsionen im Nackenbereich (BA LP, Tab. E4). Es ist aber zu bedenken, dass das Tier-Fressplatz-Verhältnis in den Abteilen mit offen gestaltetem Futtertisch (d. h. Begrenzung nur durch ein Rohr) oftmals ungünstiger war. Durch diese Wechselwirkung war der Effekt der **Belegungsdichte** in den mehrfaktoriellen Modellen deutlich reduziert (BA LP, Tab. E7). Dennoch kann das Risiko für Nackenläsionen in überbelegten Ställen, in denen Kühe stärker um das Futter konkurrieren und sich gegebenenfalls mehr strecken müssen um an das Futter zu gelangen, oder in denen es zu mehr Verdrängungen kommt, erhöht sein.

Je älter eine Kuh war, umso wahrscheinlicher war es, dass Läsionen am Nacken vorhanden waren (BA LP, Tab. E5 und E7). Dies kann zum einen damit zusammenhängen, dass junge Kühe noch kleiner waren und weniger anstießen. Zum anderen deutet die Beobachtung darauf hin, dass solche Veränderungen mit dem Einsetzen der Milchleistung und der daraus resultierenden höheren Futteraufnahme zunehmen. Schließlich lässt dieses Ergebnis aber auch den Schluss zu, dass Kühe unter den gegebenen Haltungsbedingungen – sofern diese Defizite aufweisen – kontinuierlich einem schädlichen Einfluss (in diesem Falle auf ihren Nacken) ausgesetzt sind, was im Falle von Haarverlust und Schwielen die „Freiheit von Unbehagen“ und beim Vorhandensein von Wunden zusätzlich die „Freiheit von Schmerz, Verletzung und Krankheit“ einschränkt.

Kühe mit Läsionen im Nackenbereich wiesen eine schlechtere **Körperkondition** (niedrigerer BCS) auf als Kühe ohne Nackenläsionen (BA LP, Tab. E4 und E7). Dieser Zusammenhang war auch in den mehrfaktoriellen Analysen sehr deutlich. Mit der Steigerung der BCS-Note um eine Einheit, nahm das Risiko für Nackenläsionen um 35 % bis 40 % ab. Ob dies darauf zurückzuführen ist, dass diese Kühe eventuell auch andere Erkrankungen hatten oder rangniedrig waren und in der Folge als letzte am Futtertisch fressen gehen konnten und somit stärker gegen die Begrenzung am Futtertisch drängen mussten, da das Futter nicht mehr in üblicher Reichweite lag, ist aus den gegenwärtigen Ergebnissen nicht zu eruieren. Ob Nackenläsionen eventuell auch zu einer reduzierten Futteraufnahme führen können, konnte in den vorliegenden Untersuchungen nicht geklärt werden.

3.1.1.5.6.4 Risikofaktoren für Nackenläsionen bei Anbindehaltung

Zwar wies in allen drei Studienregionen der überwiegende Anteil der Tiere (N: 68,1 %; O: 72,6 %; S: 55,0 %) keinerlei Veränderungen im Nacken auf, jedoch fällt in Region Süd auf, dass bei etwa jeder zweiten bis dritten untersuchten Kuh ein haarloser Bereich oder eine Wunde oder Schwellung im Nacken vorhanden war (BA LP, Tab. E8). Diese Angaben beziehen sich – wie die nachfolgenden Angaben auch – auf die Tiere, und es wurde nicht für die Betriebsebene korrigiert, d. h. größere Betriebe haben einen größeren Einfluss als kleinere Betriebe.

BA LP, Tab. E9 zeigt auf, dass sich das Vorhandensein eines **Auslaufes** oder der ein Zugang zur **Weide** positiv auf die Prävalenz von Veränderungen am Nacken auswirkten. Sowohl haarlose Stellen als auch schwerwiegende Läsionen traten weniger häufig auf. Besonders deutlich erwies sich die protektive Wirkung von Weidegang auf das Risiko von Nackenveränderungen im Ergebnis der mehrfaktoriellen Auswertungen (BA LP, Tab. E10; OR = 0,17 [0,06-0,51]). Das erscheint plausibel vor dem Hintergrund, dass Tiere den nachteiligen Beeinflussungen durch das Anbindesystem unter diesen Bedingungen nur zeitweise ausgesetzt sind. Ferner unterstützt eine zunehmend im Auslauf oder auf der Weide verbrachte Zeit die Erholung von vorhandenen Druckstellen im Bereich des Nackens, die durch die Art der permanenten Fixierung hervorgerufen werden.

Es fällt auf, dass besonders **Anbindesysteme** nach Grabner durch hohe Prävalenzen von Tieren mit Veränderungen am Nacken hervorstachen (BA LP, Tab. 4). Nur etwas mehr als ein Drittel der Tiere wies keine Veränderung auf, was sowohl für Anbindesysteme nach Grabner mit Gurt (37,9 %) als auch für solche mit Kette (34,6 %) galt. Auffällig ist, dass Zentralgelenkshalsrahmen vergleichsweise am besten abschnitten und in solchen Systemen 96,2 % der Tiere ohne Veränderungen beurteilt wurden. In den mehrfaktoriellen Analysen zeigte sich, dass im Vergleich zur Anbindesystemen nach Grabner - vor allem mit Gurt - andere Anbindesysteme ein niedrigeres Risiko für das Auftreten von Veränderungen im Nackenbereich hatten (BA LP, Tab. E10). In diesem Zusammenhang darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Fixierung der Kühe über einen Zentralgelenkshalsrahmen deren Bewegungsfreiheit im Vergleich zu anderen Anbindesystemen am stärksten einschränkt. Die geringere Prävalenz haarloser Stellen oder schwerwiegender Veränderungen des Nackens ist durch zweierlei Umstände zu erklären: Zum einen liegt die Metallfixierung nicht seitlich am Hals der Tiere an, sondern erlaubt der Kuh, den Kopf im Rahmen nach oben und unten zu verschieben, sodass Veränderungen direkt im Nacken durch diese Art der Fixierung weniger stark begünstigt werden. Zum anderen sind die Metallrohre des Zentralgelenkshalsrahmens oft abgerundet, wodurch die Reibung am Tierkörper vermindert wird. Bei diesem Anbindesystem sind Druck- und Scheuerstellen eher seitlich am Hals und vor den Buggelenken zu erwarten. Diese Lokalisation wurde aber im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt. Anbindeelemente sind oft wenig verformbar und deutlich rigide. Auch Zentralgelenkshalsrahmen stellen harte Steuerelemente dar, die im Vergleich zu anderen Anbindesystemen sowohl die

horizontale als auch die vertikale Bewegungsfreiheit deutlich einschränken. Dies behindert vermutlich ganz besonders den Abliege- und Aufstehvorgang sowie das Fressverhalten. Starre, unveränderliche Anbindesysteme üben somit einerseits konstant, andererseits vermehrt während verschiedener Bewegungsabläufe (Fressen, Ablegen, Aufstehen) fokal Druck und Reibung auf die sensiblen Teile des Nackens aus und begünstigen die Entstehung haarloser Stellen und schwerwiegender Läsionen.

Mit steigender **Parität** (Anzahl Kalbungen), also auch mit steigendem Alter der Tiere, war das Risiko für Veränderungen im Nacken erhöht (OR = 1,09 [1,01-1,18]; BA LP, Tab. E10). Dies ist ein plausibles Ergebnis, da Tiere in Anbindehaltung üblicherweise konstant in dieser Haltungsform aufgestellt sind. Im Übrigen gilt das bereits zu Nackenläsionen in Boxenlaufställen Festgestellte.

3.1.1.5.7 Läsionen am Rücken

3.1.1.5.7.1 Prävalenz von Läsionen am Rücken

Die meisten Kühe mit Veränderungen am Rücken wurden in Betrieben der Region Nord beobachtet. Hier hatten 8,2% der Kühe je Herde eine haarlose Stelle und weitere 1,8 % Kühe eine Schwellung und/oder Wunde am Rücken. In der Region Süd hingegen wurden Veränderungen insgesamt nur bei durchschnittlich knapp 2 % der Kühe in den Herden beobachtet, während die Prävalenz in der Region Ost dazwischen lag (DTB, Tab. 123; Abb. LP 4).

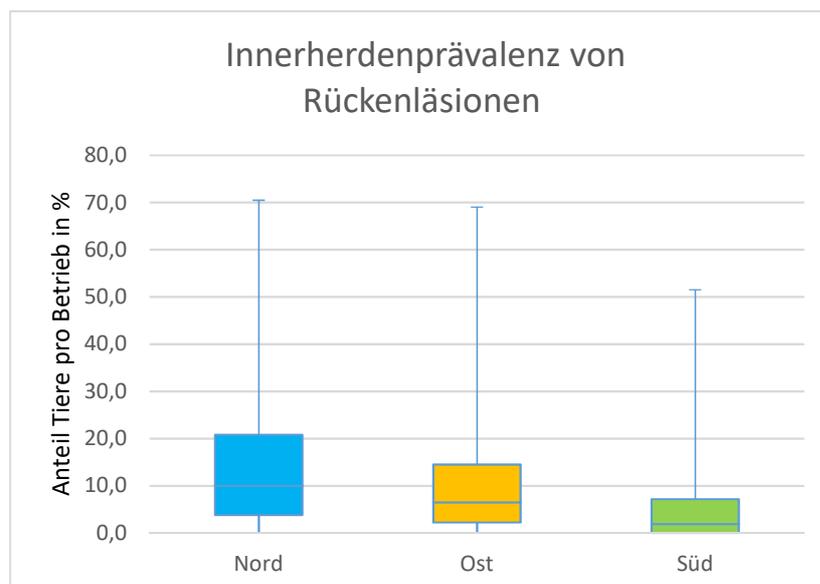


Abbildung LP 4: Häufigkeit von Läsionen am Rücken (haarlose Stelle, Wunde und/ oder Schwellung), aufgeschlüsselt nach Region.

3.1.1.5.7.2 Einfluss des Haltungssystems und des Weidegangs

Die meisten Veränderungen am Rücken wurden bei Kühen, die überwiegend in Boxenlaufställen gehalten wurden, beobachtet. Wir vermuten, dass die Veränderungen durch die seitliche Begrenzung der Liegeboxen verursacht wurden. In Anbindehaltungen wie auch in den anderen Haltungsformen kamen Veränderungen am Rücken eher vereinzelt vor (BA LP, Tab. F1). Weitere Studien sind nötig, um die Ursachen für die Entstehung von Läsionen am Rücken zu klären.

Hinsichtlich des Weidegangs zeigte sich, dass Kühe von Betrieben, die ihren Tieren durchschnittlich mehr als 4 Stunden pro Tag Weidegang gewährten, weniger Läsionen am Rücken aufwiesen. Ein kürzerer Verbleib auf der Weide schien sich nicht eindeutig auf das Vorkommen von Veränderungen am Rücken auszuwirken (BA LP, Tab. F2).

3.1.1.5.7.3 Risikofaktoren für Rückenläsionen bei Boxenlaufstallhaltung

Läsionen am Rücken traten häufiger bei **älteren, mageren** und **lahmen** Kühen auf (BA LP, Tab. F3 bis F5). Im Gegensatz zu Läsionen an anderen Körperstellen zeigte sich, dass das Risiko für Läsionen am Rücken eher am **Anfang der Laktation** auftrat (BA LP, Tab. F3 und F5). Diese Ergebnisse sind für alle drei Regionen sehr konsistent. Sie lassen vermuten, dass Rückenläsionen entweder bei solchen Kühen auftraten, deren Beweglichkeit infolge anderer gesundheitlicher Probleme (z. B. Klauenerkrankungen) eingeschränkt war, oder bei Kühen, die nach der Trockenstehperiode mit Weidegang oder Haltung auf Tiefstreu Schwierigkeiten mit der Anpassung an die ungewohnte Stallumgebung hatten. Diese Probleme führen zu Festliegen, vermehrtem Liegen, Stürzen oder aber Schwierigkeiten beim Ablegen und Aufstehen, wodurch Traumata am Rücken entstehen.

Hinsichtlich der Haltungsbedingungen zeigte sich, dass Rückenläsionen deutlich seltener bei Kühen auftraten, die in Abteilen mit **Tiefboxen** gehalten wurden (BA LP, Tab. F4). Auch in den mehrfaktoriellen Modellen zeigte sich, dass für Kühe aus Abteilen mit Hochboxen das Risiko für Rückenläsionen ungefähr doppelt so hoch war als für Kühe aus Abteilen mit Tiefboxen (BA LP, Tab. F5). Läsionen am Rücken traten im Vergleich zu Kühen mit > 4 Stunden Weidegang pro Tag häufiger bei Kühen in Boxenlaufställen auf, die keinen **Weidegang** hatten (BA LP, Tab. F4). Dies ist leicht dadurch zu erklären, dass die Kühe auf der Weide nicht mit Boxenelementen kollidieren.

Lag die durchschnittliche **Boxenbreite** unter 115 cm, traten häufiger Rückenläsionen auf (BA LP, Tab. F4). Dieses Ergebnis wird durch Beobachtungen gestützt, dass die Tiere ihren Körper im Liegen bei zu eng dimensionierter Liegebox unter den Seitenbügeln hindurch schieben oder bei Aufstehversuchen mit der Stalleinrichtung kollidieren. Allerdings zeigten die mehrfaktoriellen Analysen, dass - wie auch bei anderen Technopathien - der Boxentyp entscheidender war als die Abmessungen der Liegebox (BA LP, Tab. F5).

3.1.1.5.7.4 Risikofaktoren für Rückenläsionen bei Anbindehaltung

Die Prävalenz von Rückenläsionen (BA LP, Tab. F6) zeigte über die Regionen hinweg einen hohen Anteil von Tieren in Anbindehaltung (96,6 %), die weder haarlose Stellen noch schwerwiegende Veränderungen am Rücken aufwiesen (N: 98,5 %; O: 100,0 %; S: 96,6 %). Dabei traten haarlose Stellen (2,7 %) häufiger auf als Wunden oder Schwellungen (0,3 %). Diese Angaben beziehen sich – wie die nachfolgenden Angaben auch – auf die Tiere, und es wurde nicht für die Betriebsebene korrigiert, d. h. größere Betriebe hatten einen größeren Einfluss als kleinere Betriebe.

Auf **ökologischen** Betrieben traten keine schwerwiegenden Veränderungen am Rücken auf (BA LP, Tab. F7). Allerdings wiesen hier mehr Tiere haarlose Stellen am Rücken auf als in konventionellen Betrieben. Der geringere Anteil an schwerwiegenden Läsionen am Rücken ist durch die Inkorporation von Weidegang in der ökologischen Bewirtschaftungsweise zu erklären. Die Tiere verbringen einen größeren Teil ihrer Zeit auf der Weide oder in einem Auslauf, wo sie nicht den nachteiligen Bedingungen der Anbindehaltung, die das Auftreten von Wunden oder Schwellungen am Rücken begünstigen, ausgesetzt sind. Dies wird durch die Beobachtung, dass sich das Vorhandensein eines **Auslaufs** sowie der **Zugang zu einer Weide** in niedrigeren Prävalenzen manifestiert, untermauert (BA

LP, Tab. F7). Auch durch Ektoparasiten verursachte Läsionen (Scheuerstellen) wurden als Rückenläsion erfasst. Eventuell sind aufgrund des rigideren Medikamenteneinsatzes Kühe ökologischer Betriebe von Ektoparasiten stärker betroffen, was das Vorkommen von haarlosen Stellen am Rücken in ökologischen Betrieben erklären könnte.

Waren die Anbindeplätze mit einer **seitlichen Begrenzung** ausgestattet, traten seltener haarlose Stellen sowie Wunden oder Schwellungen am Rücken auf (BA LP, Tab. F7). Dieses Ergebnis ist unerwartet, da angenommen wurde, dass Rückenläsionen durch Kollisionen der Tiere mit diesen seitlichen Begrenzungen beim Aufstehen oder Ablegen entstehen können (s. o.). Möglicherweise verhindern die seitlichen Begrenzungen, dass Kühe sich in den Bereich benachbarter Kühe legen und in der Folge von diesen durch versehentliche Tritte am Rücken verletzt werden können.

3.1.1.5.8 Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes

3.1.1.5.8.1 Prävalenz von Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes

Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes bei Milchkühen sind Anzeichen für eine vorausgegangene Verletzung, die zu einer Fraktur oder Verrenkung der Schwanzwirbel geführt hat (Zurbrigg et al. 2005a). Es ist anzunehmen, dass solche Verletzungen länger andauernde und zum Teil erhebliche Schmerzen verursachen. Potentiell bedingen solche Veränderungen eine Störung der Funktion des Schwanzes bei der Abwehr von Insekten. Darüber hinaus können Einschränkungen in dessen Beweglichkeit zu Verschmutzungen der Analregion führen, sofern der Schwanz beim Kot- und Harnabsatz nicht mehr angehoben werden kann.

Im Mittel hatte etwa jede sechste Milchkuh in der Region Ost, jede zehnte Milchkuh in der Region Nord und jede zwanzigste Milchkuh in der Region Süd eine sichtbare Achsabweichung oder Auftreibung des Schwanzes (BA LP, Tab. G1). Das ist deutlich häufiger als in kanadischen Betrieben mit Anbindehaltung (Zurbrigg et al. 2005a). Dort gab es in 62 % der Betriebe gar keine Kuh mit Achsabweichungen des Schwanzes und auf Tierebene nur 3,4 % Milchkühe mit Achsabweichungen.

Achsabweichungen des Schwanzes wurden soweit bekannt bisher nur in kanadischen Betrieben (n=317) mit Anbindehaltung untersucht. Simon et al. (2016) konnten in kalifornischen Betrieben mit Kälber- und Färsenmast (n=30) keine Achsabweichungen des Schwanzes feststellen.

3.1.1.5.8.2 Einfluss des vorwiegenden Haltungssystems und des Weidegangs

Kühe von Betrieben, die ihren Milchkühen ganztägigen Weidegang im Sommer gewährten, wiesen seltener Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes auf als Kühe in Betrieben mit Boxenlaufstallhaltung (BA LP, Tab. G2). Auch in der Anbindehaltung (Süd: $p=0,005$) traten Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes seltener als in Boxenlaufställen auf. Kamen Milchkühe, die nicht vorwiegend auf der Weide gehalten wurden, im Jahresdurchschnitt täglich mehr als 4 Stunden auf die Weide, hatten sie weniger Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes als Milchkühe, die keinen Weidegang erhielten (BA LP, Tab. G3).

Zu den Ursachen für diese Veränderungen des Schwanzes gibt es bisher kaum Studien. Zurbrigg et al. (2005b) zeigten, dass in Anbindehaltung eine niedrige Höhe der Anbindung mit einer erhöhten Prävalenz zusammenhängt. Sie nahmen an, dass diese Kühe schlechter aufstehen können und ungeduldige TierhalterInnen möglicherweise Misshandlungen wie das Schwanzdrehen anwenden, durch das Verletzungen am Schwanz hervorgerufen werden können. Im Gegensatz dazu stellten Simon et al. (2016) keine Veränderungen am Schwanz in der Kälber- und Färsenmast fest, obwohl dort

regelmäßig Misshandlungen wie Schwanzdrehen eingesetzt wurden. Neben Misshandlungen sind weitere Gründe für eine Traumatisierung des Schwanzes denkbar. So können sich beim Gebrauch einer rotierenden Kuhbürste die Haare der Quaste im Gerät verfangen, so dass es zu einer Fraktur kommt. Auch ist es denkbar, dass der Schwanz zwischen dem hinteren Ende der Liegebox und dem Mistschieber oder Spaltenroboter gequetscht oder gar abgerissen wird. Ebenso kann es sein, dass andere Kühe auf den Schwanz treten, wenn Liegeboxen zu kurz oder schmal sind. Zurbrigg et al. (2005b) stellten fest, dass Kühe mit Achsabweichungen des Schwanzes eher zu verschmutzten Eutern und Hintergliedmaßen neigten. Die AutorInnen nahmen an, dass solche Kühe ihren Schwanz beim Kot- und Harnabsatz nicht mehr weit genug vom Körper abhalten können und dadurch mehr verschmutzen. Da Achsabweichungen und Auftreibungen des Schwanzes sehr häufig vorkommen und vermutlich in Folge einer schmerzhaften Schwanzfraktur entstehen, es jedoch kaum Studien zu deren Entstehungsweise gibt, sollten dringend weitere Studien zu diesem Problemkreis gefördert werden.

3.1.1.5.9 Amputationen des Schwanzes

3.1.1.5.9.1 Prävalenz von Amputationen des Schwanzes

Amputierte Schwänze im Sinne dieser Studie waren deutlich sichtbare Verkürzungen des Schwanzes. Amputationen des Schwanzes dürfen nur durch TierärztInnen durchgeführt werden. Indikationen, die eine Amputation des Schwanzes erforderlich machen, sind schwere Verletzungen oder das Absterben der Schwanzspitze. Auch ohne tierärztlichen Eingriff können Teile des Schwanzes infolge mangelnder Blutversorgung abfallen oder –traumatisch bedingt – abgerissen werden. Der Verlust eines Teils des Schwanzes führt in der Regel zu erheblichen akuten Schmerzen und resultiert in einem Funktionsverlust (Insektenabwehr).

In den Regionen Nord und Ost kamen in etwa einem Drittel der Betriebe und in der Region Süd in drei Viertel der Betriebe keine Milchkühe mit amputiertem Schwanz vor (BA LP, Tab. H1). Während die Betriebsprävalenzen im Median in allen drei Regionen unter einem Prozent lagen, zeigte sich, dass in der Region Nord etwa jeder zwanzigste Betrieb eine Betriebsprävalenz > 5 % hatte. In der Region Ost traf das auf einen von 100 Betrieben und in der Region Süd auf drei von 100 Betrieben zu. Sechs von 760 Betrieben (N: n=4, O: n=1, S: n=1) hatten eine Betriebsprävalenz von > 10 % schwanzamputierter Kühe. Das sind mit 0,8 % der Betriebe deutlich weniger als in den 6 % kanadischen Anbindehaltungsbetrieben mit > 10 % schwanzamputierter Kühe (Zurbrigg et al. 2005a). Allerdings war bei kanadischen TierhalterInnen vor einigen Jahren die Schwanzamputation von Milchkühen populär, um die Sauberkeit der Tiere und somit die Eutergesundheit zu verbessern (Tucker u. Weary 2002). Es liegt jedoch kein wissenschaftlicher Nachweis für den Nutzen dieser Maßnahme vor (Tucker et al. 2001, Schreiner u. Ruegg, 2002), und in Deutschland ist diese Praxis gemäß §§5 und 6 des Tierschutzgesetzes verboten.

Zurbrigg et al. (2005a) konnten in der Anbindehaltung auf Tierebene bei 7,2 % der Milchkühe Amputationen des Schwanzes feststellen, wobei 82 % der Betriebe keine einzige Kuh mit einem amputierten Schwanz hatten. Drolia et al. (1991) untersuchten das Auftreten von Schwanzspitzennekrosen bei Mastrindern. Dabei stellten sie fest, dass bereits 4,3 % der Mastrinder (n=441) bei der Ankunft am Schlachthof amputierte Schwänze aufwiesen.

3.1.1.5.9.2 Einfluss des vorwiegenden Haltungssystems und des Weidegangs

Es gibt keinen Einfluss des vorwiegenden Haltungssystems auf die Betriebsprävalenz von Schwanzamputationen (BA LP, Tab. H2). Inwiefern die Bodenbeschaffenheit in Laufställen (planbefestigt vs. Spaltenböden), die Besatzdichte, der Einsatz von Mistschiebern und die Liegeboxenlänge einen Einfluss auf die Häufung von Schwanzamputationen haben, muss noch untersucht werden. Ein Einfluss des Weidegangs auf die Betriebsprävalenz von Schwanzamputationen für Betriebe, die ihre Milchkühe am Besuchstag nicht vorwiegend auf der Weide hielten, ist in den Regionen Ost und Süd zu erkennen (BA LP, Tab. H3). Mit zunehmendem Weidegang sank das Risiko für eine Häufung von Schwanzamputation. Inwiefern dieser positive Einfluss vom Haltungssystem ausgeht, oder der damit verbundenen Fütterung, sollte künftig überprüft werden.

Schwanzamputationen sind in Deutschland grundsätzlich nur als kurativer Eingriff durch TierärztInnen zulässig (Anonymus 2018). Eine Ausnahme bildet das Kupieren des bindegewebigen Endstückes des Schwanzes in der Rindermast, das zur Freilegung von Nervenendigungen am Schwanzende mit nachfolgender Hyperalgesie führt wie Untersuchungen beim Schwein zeigen; dadurch ziehen die Tiere den Schwanz näher an den Körper heran und Trittverletzungen werden vermieden (Schrader et al. 2001). Hier ist eine prophylaktische Amputation der Schwanzspitze nur dann mit Ausnahmegenehmigung nach §6 Absatz 3 des Tierschutzgesetzes möglich, wenn der Betrieb nachweisen kann, dass alle durch ihn ergriffene Maßnahmen zu keiner Reduktion im Auftreten von Schwanzspitzennekrosen geführt haben. Zu den Ursachen der Schwanzspitzennekrose beim Mastrind werden vor allem Traumatisierungen des Schwanzes durch Einklemmen bei Haltung auf Spaltenböden, aber auch Trittverletzungen bei hohen Besatzdichten gezählt (Drolia et al. 1990). Allerdings bestätigte sich der Zusammenhang zwischen einem vermehrten Auftreten von Schwanzspitzennekrosen und der Haltung auf Spaltenböden nicht in den Untersuchungen von Metzner et al. (1994). Auch Vergiftungen mit dem Mutterkornalkaloid Ergotamin oder eine azidotische Stoffwechsellage der Tiere aufgrund Rohfaser mangels in der Ration oder Aufnahme großer Futtermengen infolge kompetitiven Futteraufnahmeverhaltens wurde bereits in Zusammenhang mit Schwanzspitzennekrosen gebracht (Hunermund et al. 1980, Freitag 2014, Kordowitzki 2017). In der Rindermast ist die Schwanzspitzennekrose der häufigste Grund für eine Schwanzamputation. Ob das in der Milchkühhaltung auch so ist, muss in Zukunft noch untersucht werden. Kordowitzki (2017) nimmt an, dass bei Milchkühen Schwanzspitzennekrosen auf andere Weise entstehen und vermutet Schwanzverletzungen durch Kuhtritte und Mistschieber, wenn Liegeboxen für Kühe zu kurz gestaltet sind. Mit dem Einführen von Kuhbürsten in neuen oder modernisierten Ställen für Milchkühe kam es in der Anfangsphase zu vereinzelt Berichten von Schwanzverletzungen und -abrissen infolge Traumatisierung des Rinderschwanzes durch Kuhbürsten (Aufwickeln). Um dies zu vermeiden, wechseln die Kuhbürsten automatisch die Drehrichtung, und es besteht die Empfehlung der Hersteller, die Haare am Schwanzende der Kühe auf 5 cm zu kürzen. Insgesamt ist wenig bekannt zu den Ursachen von Erkrankungen, die Schwanzamputationen bei Milchkühen erforderlich machen.

3.1.1.5.10 Rippenschwellungen

Bislang ist wenig bekannt über das Auftreten und die Auswirkungen von Rippenschwellungen bei Rindern. Vielmehr stellen sie oft einen wenig beachteten Nebenbefund dar und deuten auf zurückliegende oder aktuelle Frakturen im Bereich des Thorax hin. Typischerweise lassen sich Rippenschwellungen im distalen Bereich des Thorax, am Übergang von knöcherner Rippe zum Rippenknorpel feststellen (Blowey 2008).

Im Rahmen der PraeRi-Studie wurden bei 2.115 in Anbindehaltung beurteilten Tieren über die Regionen hinweg bei 156 Tieren Rippenschwellungen dokumentiert (BA LP, Tab. 11). Dies entspricht einer Prävalenz von 7,4 %. Dabei bestanden sichtbare Unterschiede zwischen den Betrieben. Bei der Betrachtung der mittleren Betriebsprävalenzen (Median: N: 0,0 %, O: 0,0 %, S: 5,6 %) fällt auf, dass Rippenschwellungen eher selten vorkamen. Aber es scheint zu betrieblichen Häufungen zu kommen: in einem Betrieb wurde eine Prävalenz von 40 % erreicht (DTB; Tab. 125). Zum anderen ist die Betriebsstruktur in Betrieben mit Anbindehaltung oft von einer kleinen Tierzahl geprägt, sodass sehr hohe Prävalenzen zustande kommen können, wenn wenige Tiere der insgesamt kleinen Herde betroffen sind. Dennoch scheinen gewisse Risikofaktoren das Auftreten von Rippenschwellungen auf manchen Betrieben deutlich zu begünstigen. Als ein Risikofaktor für das Auftreten von Rippenschwellungen ist das Vorhandensein von Lahmheit beschrieben (Monjardino De Brito et al. 2011). Rippenverletzungen könnten bei lahmen Tieren durch unbeholfenes Ablegen- und Aufstehen sowie Stürze in den Laufgängen hervorgerufen werden (Blowey 2012). Weiterhin kommt es bei Kälbern vor allem im Zuge von Schweregeburten durch nicht sachgemäße Zughilfe (Gewalteinwirkung) oder stark verengte Geburtswege zu Frakturen der Rippen. Bei adulten Rindern sind vor allem Verletzungen und Traumata durch beispielsweise Stürze, Hornstöße, Zusammenstöße mit Herdengenossinnen oder Stalleinrichtungen oder auch beim Transport ursächlich (Braun et al. 2017, Stöber 2006). Da es sich oft um einen vermutlich nicht mehr schmerzhaften Nebenfund handelt, ist davon auszugehen, dass die Veränderung in den allermeisten Fällen von chronischer Natur ist (Blowey u. Bell 2014, Paton 2014, Blowey, 2007, 2008). Weitere Studien sind nötig, um die Ursachen für die Entstehung von Rippenschwellungen zu klären.

Literatur

- Adams, A.E., Lobard, J.E., Fossler, C.P., Roman-Muniz, I.N., Koprak, C.A. (2017): Associations between housing and management practices and the prevalence of lameness, hock lesions, and thin cows on US dairy operations. *J. Dairy Sci.* 100, 2119-2136
- Ahern, B.J., Levine, D.G. (2009): Multiple rib fracture repair in a neonatal Holstein calf. *Vet. Surg.* 38, 787-790
- Alawneh, J.I., Laven, R.A., Stevenson, M.A. (2011): The effect of lameness on the fertility of dairy cattle in a seasonally breeding pasture-based system. *J. Dairy Sci.* 94, 5487-5493
- Alsaad, M., Huber, S., Beer, G., Kohler, P., Schupbach-Regula, G., Steiner, A. (2017): Locomotion characteristics of dairy cows walking on pasture and the effect of artificial flooring systems on locomotion comfort. *J. Dairy Sci.* 100, 1-8
- Angus, L.J., Bowen, H., Gill, L.A.S., Knowles, T.G., Butterworth, A. (2005): The use of conjoint analysis to determine the importance of factors that affect on-farm welfare of the dairy cow. *Anim. Welf.* 14, 203-213
- Barkema, H.W., von Keyserlingk, M.A., Kastelic, J.P., Lam, T.J., Luby, C., Roy, J.P., LeBlanc, S.J., Keefe, G.P., Kelton, D.F. (2015): Invited review: Changes in the dairy industry affecting dairy cattle health and welfare. *J. Dairy Sci.* 98, 7426-7445
- Barker, Z.E., Vazquez-Diosdado, J.A., Codling, E.A., Bell, N.J., Hodges, H.R., Croft, D.P., Amory, J.R. (2018): Use of novel sensors combining local positioning and acceleration to measure feeding behavior differences associated with lameness in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 101, 6310-6321
- Beauchemin, K., Yang, W. (2005): Effects of physically effective fiber on intake, chewing activity, and ruminal acidosis for dairy cows fed diets based on corn silage. *J. Dairy Sci.* 88, 2117-2129
- Beggs, D.S., Jongman, E.C., Hemsworth, P.E., Fisher, A.D. (2019): Lameness on Australian dairy farms: A comparison of farmer-identified lameness and formal lameness scoring, and the position of lame cows within the milking order. *J. Dairy Sci.* 102, 1522-1529
- Bell, N.J., Main, D.C., Whay, H.R., Knowles, T.G., Bell, M.J., Webster, A.J. (2006): Herd health planning: farmers' perceptions in relation to lameness and mastitis. *Vet. Rec.* 159, 699-705
- Bernardi, F., Fregonesi, J., Winckler, C., Veira, D.M., von Keyserlingk, M.A., Weary, D.M. (2009): The stall-design paradox: neck rails increase lameness but improve udder and stall hygiene. *J. Dairy Sci.* 92, 3074-3080
- Bernhard, J.K., Vidondo, B., Achermann, R.L., Rediger, R., Müller, K.E., Steiner, A. (2020): Carpal, tarsal, and stifle skin lesion prevalence and potential risk factors in Swiss dairy cows kept in tie stalls: A cross-sectional study. *PLoS One* 15: e0228808
- Bicalho, R.C., Machado, V.S., Caixeta, L.S. (2009): Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *J. Dairy Sci.* 92, 3175-3184
- Blowey, R. (1998): *Klauenpflege bei Rindern und Behandlung von Lahmheit*. 1. Aufl., Ulmer, Stuttgart
- Blowey, R. (2007): Rib dislocation or fracture associated with bovine lameness. *Vet. Rec.* 160, 383-384

- Blowey, R. (2008): Rib swellings associated with chronically lame cattle – a clinical note, In: 15th Int. Symp. & 7th Conf. Lameness. Rumin., Kuopio, Finland
- Blowey, R. (2011): The presence of palpable rib swellings and association with lameness in 13 dairy herds, In: 16th Int. Symp. & 8th Conf. Lameness. Rumin., Rotorua, New Zealand
- Blowey, R., Bell, N. (2014): Rib fractures in slaughter cattle. *Vet. Rec.* 175, 231
- Bouffard, V., de Passillé, A.M., Rushen, J., Vasseur, E., Nash, C. G. R., Haley, D.B., Pellerin, D. (2017): Effect of following recommendations for tiestall configuration on neck and leg lesions, lameness, cleanliness, and lying time in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 100, 2935-2943
- Bran, J.A., Costa, J.H.C., von Keyserlingk, M.A.G., Hotzel, M.H. (2019): Factors associated with lameness prevalence in lactating cows housed in freestall and compost-bedded pack dairy farms in southern Brazil. *Prev. Vet. Med.* 172, 1-9
- Braun, U., Warislohner, S., Hetzel, U., Nuss, K. (2017): case report: clinical and postmortem findings in four cows with rib fracture. *BMC Res. Notes* 10, 85
- Brenninkmeyer, C., Dippel, S., Brinkmann, J., March, S., Winckler, C., Knierim, U. (2013): Hock lesion epidemiology in cubicle housed dairy cows across two breeds, farming systems and countries. *Prev. Vet. Med.* 109, 236-245
- Capion, N., Thamsborg, S.M., Enevoldsen, C. (2008): Prevalence of foot lesions in Danish Holstein cows. *Vet. Rec.* 163, 80-85
- Chapinal, N., Barrientos, A.K., von Keyserlingk, M.A., Galo, E., Weary, D.M. (2013): Herd-level risk factors for lameness in freestall farms in the northeastern United States and California. *J. Dairy Sci.* 96, 318-328
- Chapinal, N., Liang, Y., Weary, D.M., Wang, Y., von Keyserlingk, M.A. (2014): Risk factors for lameness and hock injuries in Holstein herds in China. *J. Dairy Sci.* 97, 4309-4316
- Charfeddine, N., Perez-Cabal, M.A. (2017): Effect of claw disorders on milk production, fertility, and longevity, and their economic impact in Spanish Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 100, 653-665
- Collard, B.L., Boettcher, P.J., Dekkers, J.C., Petitclerc, R., Schaeffer, D.L. (2000): Relationships between energy balance and health traits of dairy cattle in early lactation. *J. Dairy Sci.* 83, 2683-2690
- Commission of the European Communities (2004): Consolidated text (01/05/04) of Council Regulation No. 2092/91 on organic production. *Off. J. L* 198:1–15.
- Cook, N.B. (2003): The Impact of freestall barn design on lameness and mastitis in Wisconsin. In: *Proc. Minnesota Vet. Med. Assoc.*, Minneapolis
- Cook, N.B., Bennett, T.B., Nordlund, K.V. (2004): Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. *J. Dairy Sci.* 87, 2912-2922
- Cook, N.B., Bennett, T.B., Nordlund, K.V. (2005): Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds. *J. Dairy Sci.* 88, 3876-3885

- Cook, N.B. (2006): The dual roles of cow comfort in dairy herd lameness dynamics. In: Proc. Ann. Am. Assoc. Bov. Pract. Conf., St. Paul, Minnesota, 150-157
- Cook, N.B., Hess, J.P., Foy, M.R., Bennett, T.B., Brotzman, R L. (2016): Management characteristics, lameness, and body injuries of dairy cattle housed in high-performance dairy herds in Wisconsin. J. Dairy Sci. 99, 5879-5891
- Costa, J.H.C., Burnett, T.A., von Keyerlingk, M.A.G., Hotzel, M.J. (2018): Prevalence of lameness and leg lesions of lactating dairy cows housed in southern Brazil: Effects of housing systems. J. Dairy Sci. 101, 2395-2405
- DLG (Deutsche Landwirtschaftliche Gesellschaft) Merkblatt 341: Planungshinweise zur Liegeboxengestaltung für Milchkühe: <https://www.landwirtschaftskammer.de/duesse/tierhaltung/rinder/milchvieh/berichte/pdfs/2007-dlg-merkblatt-341.pdf>
- Drobia, H., Luescher, U., Meek, A. (1990): Tail-tip necrosis in Ontario feedlot cattle: two case-control studies. Prev. Vet. Med. 9, 195-205
- Drobia, H., Luescher, U.A., Meek, A.H., Wilcock, B.P (1991): Tail tip necrosis in Ontario beef feedlot cattle. Can. Vet. J. 32, 23-29
- EFSA (2009). Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. Report of the Panel on Animal Health and Welfare, Scientific Report of EFSA, 1143, 143
- Ekman, L., Nyman, A.K., Landin, H., Waller, K.P. (2018): Hock lesions in dairy cows in freestall herds: a cross-sectional study of prevalence and risk factors. Acta Vet. Scand. 60, 47
- Endres, M.I. (2017): The relationship of cow comfort and flooring to lameness disorders in dairy cattle. Vet. Clin. Food Anim. Pract. 33, 227-233
- Espejo, L., Endres, M.I. (2007): Herd-level risk factors for lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns. J. Dairy Sci. 90, 306-314
- Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. (2006): Prevalence of lameness in high-producing holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. J. Dairy Sci. 89, 3052-3058
- Fabian, J., Laven, R.A., Whay, H.R. (2014): The prevalence of lameness on New Zealand dairy farms: A comparison of farmer estimate and locomotion scoring. Vet. J. 201, 31-38
- Faull, W.B., Hughes, J.W., Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Manson, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. (1996): Epidemiology of lameness in dairy cattle: the influence of cubicles and indoor and outdoor walking surfaces. Vet. Rec. 139, 130-136
- Foditsch, C., Oikonomou, G., Machado, V.S., Bicalho, M.L., Ganda, E.K., Lima, S.F., Rossi, R., Ribeiro, B.L., Kussler, A., Bicalho, R.A. (2016): Lameness prevalence and risk factors in large dairy farms in upstate New York. Model development for the prediction of claw horn disruption lesions. PloS One 11, e0146718
- Francis, C.A. (2009): Organic Farming: The Ecological System. American Society of Agronomy. ISBN-10: 0891181733

Freitag, M., 2014. Untersuchungen zu Schwanzspitzennekrosen bei Mastbullen. <https://www.nrw-agrar.de/projekt/untersuchungen-zu-schwanzspitzennekrosen-bei-mastbullen/>

Führer, G.A., Majoros Osova, A., Vogl, C., Kofler, J. (2019): Prevalence of thin soles in the hind limbs of dairy cows housed on fully-floored vs. partially-floored mastic asphalt areas in Austria. *Vet. J.* 254, 105409

Gibbons, J., Haley, D.B., Cutler, J.H., Nash, C., Heyerhoff, J.Z., Pellerin, D., Adam, S., Fournier, A., de Passillé, A.M., Rushen, J. (2014): A comparison of 2 methods of assessing lameness prevalence in tiestall herds. *J. Dairy Sci.* 97, 350-353

Gonzalez Sagues, A. (2002): The biomechanics of weight bearing and its significance with lameness. In: *Proc. 12th Int. Symp. Lameness Rumin.*, Orlando, Florida, 117-121

Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J. (2002): The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85, 2250-2256

Griffiths, B.E., Grove White, D., Oikonomou, G. (2018): A cross-sectional study into the prevalence of dairy cattle lameness and associated herd-level risk factors in England and Wales. *Front. Vet. Sci.* 5, 65

Guard, C. (2001): Investigating herds with lameness problems. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 17, 175-187

Haskell, M.J., Rennie, L.J., Bowell, V.A., Bell, M.J., Lawrence, A.B. (2006): Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 89, 4259-4266

Haufe, H.C., Gyax, L., Steiner, B., Friedli, K., Stauffacher, M., Wechsler, B. (2009): Influence of floor type in the walking area of cubicle housing systems on the behaviour of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 116, 21-27

Hernandez, J.A., Garbarino, E.J., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. (2005): Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the prebreeding postpartum period. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227, 1284-1291

Heyerhoff, J. Z., LeBlanc, S. J., DeVries, T. J., Nash, C. G. R., Gibbons, J., Orsel, K., Barkema, H.W., Solano, L., Rushen, J., de Passillé, A.M., Haley, D.B. (2014): Prevalence of and factors associated with hock, knee, and neck injuries on dairy cows in freestall housing in Canada. *J. Dairy Sci.* 97, 173-184

Hinterhofer, C., Ferguson, J.C., Apprich, V., Haider, H., Stanek, C. (2006): Slatted floors and solid floors: stress and strain on the bovine hoof capsule analyzed in finite element analysis. *J. Dairy Sci.* 89, 155-162

Hoedemaker, M., Prange, D., Gundelach, Y. (2009): Body condition change ante- and postpartum, health and reproductive performance in German Holstein cows. *Reprod. Dom. Anim.* 44, 167-173

Hunermund, G., Romer, H., Wagenseil, F., Albrecht, E. (1980): Tail tip necrosis: experiences of the South Wurtemberg cattle health service. *Tierärztl. Umsch.* 35, 238-245

Huxley, J., Archer S., Bell N., Burnell M., Green L., Potterton S., Reader J. (2012): Control of lameness. In: Green, M.J. (Hrsg.): *Dairy herd health*. CAB International, 169-204

- Huxley, J.N. (2015): The role of body condition in lameness control. In: Proc. Cattle Lameness Conf., Sixways, Worcester, UK. 5-7
- Ito, K. (2009). Assessing cow comfort using lying behaviour and lameness. Univ. of British Columbia, Diss.
- Kester, E., Holzhauer, M., Frankena, K. (2014): A descriptive review of the prevalence and risk factors of hock lesions in dairy cows. *Vet. J.* 202, 222-228
- Kielland, C., Ruud, L.E., Zanella, A.J., Osteras, O. (2009): Prevalence and risk factors for skin lesions on legs of dairy cattle housed in freestalls in Norway. *J. Dairy Sci.* 92, 5487-5496
- Kielland, C., Bøe, K.E., Zanella, A.J., Østerås, O. (2010): Risk factors for skin lesions on the necks of Norwegian dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93, 3979-3989
- King, M.T.M., Pajor, E.A., LeBlanc, S.J., DeVries, T.J. (2016): Associations of herd-level housing, management, and lameness prevalence with productivity and cow behavior in herds with automated milking systems. *J. Dairy Sci.* 99, 9069-9079
- Kordowitzki, P. (2015): Untersuchungen zum Auftreten der Schwanzspitzennekrose bei Mastbullen. Freie Universität Berlin, Diss.
- Krawczel, P.D., Hill, C.T., Dann, H.M., Grant, R.J. (2008): Effect of stocking density on indices of cow comfort. *J. Dairy Sci.* 91, 1903-1907
- KTBL (2006): Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren. KTBL-Schrift 446, KTBL Darmstadt, ISBN 978-3-939371-13-7, S 213-284 <https://www.ktbl.de/webanwendungen/nbr/>
- Leach, K. A., Dippel, S. Huber, J., March, S., Winckler, C. Whay, H.R. (2009): Assessing lameness in cows kept in tie-stalls. *J. Dairy Sci.* 92, 1567-1574
- Leeb, C. (2011): The concept of animal welfare at the interface between producers and scientists: the example of organic pig farming. *Acta Biotheoretica* 59(2): 173-83. doi: 10.1007/s10441-011-9135-z
- Lischer, C.J. (2000): Sohlengeschwüre beim Rind. Habilitationsschrift. Universität Zürich, Zurich, Switzerland, Habil.-Schr.
- Livesey, C.T., Marsh, C., Metcalf, J.A., Laven, R.A. (2002): Hock injuries in cattle kept in straw yards or cubicles with rubber mats or mattresses. *Vet. Rec.* 150, 677-679
- Lobeck, K.M., Endres, M.I., Shane, E.M., Godden, S.M., Fetrow, J. (2011): Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. *J. Dairy Sci.* 94, 5469-5479
- Mc Bride, G.B. (2005): A proposal for strength-of-agreement criteria for Lin's concordance correlation coefficient. NIWA Client Report: HAM2005-06
- Metzner, M., Hofmann, W., Heckert, H.P., Koberg, J., Raue, F. (1994): Zur Epidemiologie der Schwanzspitzenentzündung bei Mastbullen. *Tierärztl. Umsch.* 49, 348-355
- Monjardino De Brito De Azevedo, J., Nunes Pina, T., Ferreira Das Neves, J., Stilwell, G. (2011): Risk factors for rib lesions in dairy cattle kept in intensive management, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal

- Mülling, C.K.W. (2019): Biomechanics of the bovine foot. In: Proc. 20th Int. Symp. & 12th Conf. Lameness in Ruminants, Tokyo, Japan, 32-40
- Nechanitzky, K., Starke, A., Vidondo, B., Müller, H., Reckardt, M., Friedli, K., Steiner, A. (2016): Analysis of behavioral changes in dairy cows associated with claw horn lesions. *J. Dairy Sci.* 99, 2904-2914
- Nuss, K., Weidmann E. (2013): Hock lesions in dairy cows--an overview. *Tierärztl. Prax. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere* 41, 234-244
- Newsome, R., Green, M.J., Bell, J.N. Bollard, N., Mason, C., Whay, H., Huxley, J. (2017a): A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 1: Associations with body condition, lesion incidence, and proximity to calving. *J. Dairy Sci.* 100, 4745-4758
- Newsome, R., Green, M.J., Bell, J.N. Bollard, N., Mason, C., Whay, H., Huxley, J. (2017b): A prospective cohort study of digital cushion and corium thickness. Part 2: Does thinning of the digital cushion and corium lead to lameness and claw horn disruption lesions? *J. Dairy Sci.* 100, 4759-4771
- Oehm, A.W., Knubben-Schweizer, G., Rieger, A., Stoll, A., Hartnack, S. (2019): A systematic review and meta-analyses of risk factors associated with lameness in dairy cows. *BMC Vet. Res.* 15, 346
- Oehme, B.S., Geiger, M., Grund, S., Hainke, K., Munzel, J., Mülling, C.K.W. (2018): Effect of different flooring types on pressure distribution under the bovine claw - an ex vivo study. *BMC Vet. Res.* 14, 259
- Oehme, B., Grund, S., Munzel, J., Mülling, C.K.W. (2019): Kinetic effect of different ground conditions on the sole of the claws of standing and walking dairy cows. *J. Dairy Sci.* 102, 10119-10128
- Ollivett, T.L., Leslie, K.E., Duffield, T.F., Nydam, D.V., Hewson, J., Caswell, J., Dunn, P. (2018): Field trial to evaluate the effect of an intranasal respiratory vaccine protocol on calf health, ultrasonographic lung consolidation, and growth in Holstein dairy calves. *J. Dairy Sci.* 101, 8159-8168
- Olmos, G., Bran, J.A. von Keyserlingk, M.A.G. Hotzel, M.J. (2018): Lameness on Brazilian pasture based dairies - Part 2: Conversations with farmers and dairy consultants. *Prev. Vet. Med.* 157, 115-124
- Palacio, S., L. Peignier, L. Pachoud, C., Nash, C., Adam, S., Bergeron, R., Pellerin, D., de Passille, A. M., Rushen, J. Haley, D. DeVries, T. J. Vasseur, E. (2017): Technical note: Assessing lameness in tie-stalls using live stall lameness scoring. *J. Dairy Sci.* 100, 6577-6582
- Paton, R. (2014): Observations on rib fractures in slaughter cattle. *Vet. Rec.* 175, 123-124
- Pol, M., Ruegg, P.L. (2007): Treatment practices and quantification of antimicrobial drug usage in conventional and organic dairy farms in Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 90, 249-261
- Potterton, S.L., Green, M.J., Millar, K.M., Brignell, C.J., Harris, J., Whay, H.R., Huxley, J.N. (2011): Prevalence and characterisation of, and producers' attitudes towards, hock lesions in UK dairy cattle. *Vet. Rec.* 169, 634-634
- Radostits, O.M.G., Hinchcliff, C.C., Constable, K.W. (2007): Diseases of the musculoskeletal system. In: Radostits, O.M.G., Hinchcliff, C.C., Constable, P.D. (Hrsg.): *Veterinary medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats.* 10. Aufl., Saunders Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 621-649

- Randall, L.V., Green, M.J., Chagunda, M.G., Mason, C., Archer, S.C., Green, L.E., Huxley, J.N. (2015): Low body condition predisposes cattle to lameness: An 8-year study of one dairy herd. *J. Dairy Sci.* 98, 3766-3777
- Randall, L.V., Green, M.J., Green, L.E., Chagunda, M.G., Mason, C., Archer, S.C., Huxley, J.N. (2018): The contribution of previous lameness events and body condition score to the occurrence of lameness in dairy herds: A study of 2 herds. *J. Dairy Sci.* 101, 1311-1324
- Richert, R.M., Cicconi, K.M., Gamroth, M.J., Schukken, Y.H., Stiglbauer, K.E., Ruegg, P.L. (2013): Perceptions and risk factors for lameness on organic and small conventional dairy farms. *J. Dairy Sci.* 96, 5018-5026
- Rouha-Mülleder, C., Iben, C., Wagner, E., Laaha, G., Troxler, J., Waiblinger, S. (2009): Relative importance of factors influencing the prevalence of lameness in Austrian cubicle loose-housed dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 92, 123-133
- Rutherford, K.M., Langford, F.M., Jack, M.C., Sherwood, L., Lawrence, A.B., Haskell, M.J. (2009): Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *Vet. J.* 180, 95-105
- Rutherford, K.M.D., Langford, F.M., Jack, M.C., Sherwood, L., Lawrence, A.B., Haskell, M.J. (2008) Hock injury prevalence and associated risk factors on organic and nonorganic dairy farms in the United Kingdom. *J Dairy Sci.* 91, 2265-2274
- Šárová, R., Stehulova, I., Kratinová, P., Firla, P., Špinka, M. (2011): Farm managers underestimate lameness prevalence in Czech dairy herds. *Animal Welfare-The UFAW J.* 20, 201
- Sato, K., Bartlett, P.C., Erskine, R.J., Kaneene, J.B. (2005): A comparison of production and management between Wisconsin organic and conventional dairy herds. *Livest. Prod. Sci.* 93, 105-115
- Schrader, L., Roth, H.-R., Winterling, C., Brodmann, N., Langhans, W., Geyer, H., Graf, B. (2001): The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. *Animal Welfare* 10, 119-130
- Schreiner, D., Ruegg, P. (2002): Effects of tail docking on milk quality and cow cleanliness. *J. Dairy Sci.* 85, 2503-2511
- Shearer, J., van Amstel, S.R. (2017): Pathogenesis and treatment of sole ulcers and white line disease. *Vet. Clin. Food Anim. Pract.* 33, 283-300
- Simon, G., Hoar, B., Tucker, C. (2016): Assessing cow–calf welfare. Part 1: Benchmarking beef cow health and behavior, handling; and management, facilities, and producer perspectives. *J. Anim. Sci.* 94, 3476-3487
- Solano L., Barkema H.W., Pickel C., Orsel K. (2017): Effectiveness of a standardized footbath protocol for prevention of digital dermatitis. *J. Dairy Sci.* 100, 1295-1307
- Solano, L., Barkema, H.W., Mason, S., Pajor, E.A., LeBlanc, S.J., Orsel, K. (2016): Prevalence and distribution of foot lesions in dairy cattle in Alberta, Canada. *J. Dairy Sci.* 99, 6828-6841
- Solano, L., Barkema, H.W., Pajor, E.A., Mason, S., LeBlanc, S.J., Zaffino Heyerhoff, J.C., Nash, C.G., Haley, D.B., Vasseur, E., Pellerin, D., Rushen, J., de Passille, A.M., Orsel, K. (2015): Prevalence of lameness and

associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *J. Dairy Sci.* 98, 6978-6991

Sprecher, D.J., Hostetler, D. E. Kaneene, J. B. (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47, 1179-1187

Stanek, C. (1997): Examination of the locomotor system. In: Greenough, P.R., MacCallum, F.J., Weaver, A.D. (Hrsg.): *Lameness in cattle*. 3. Aufl., Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 14-23

Stöber, M. (2006): Verletzungen der Brustwand, In: Dirksen, G., Stöber, M. (Hrsg.): *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. 4. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin, 253-253

Sundrum, A. (2015): Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. *Animals* 5, 978-1020

Telezhenko, E., Lidfors, L., Bergsten, C. (2007): Dairy cow preferences for soft or hard flooring when standing or walking. *J. Dairy Sci.* 90, 3716-3724

Telezhenko, E., Magnusson, M., Bergsten, C. (2019): Novel approach for modelling force and pressure distribution inside bovine claws and on different surfaces. In: *Proc. 20th Int. Symp. & 12th Int. Conf. Lam. Rumin.*, Tokyo, Japan, 115-117

Tierschutzleitlinie für die Milchkühhaltung (2007); Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; https://www.laves.niedersachsen.de/download/41962/Tierschutzleitlinie_fuer_die_Milchkuehaltung.pdf

Toussaint-Raven, E. (2003): *Cattle footcare and claw trimming*. Verlag The Crowood Press Ltd ISBN 0 852361491, 104

Tucker, C., Weary, D.M. (2002): Tail docking dairy cattle. *Animal Welfare Program*. Univ. British Columbia, Fac. Agricult Sci. Cent. Appl Ethics, Vancouver

Tucker, C.B., Fraser, D., Weary, D.M. (2001): Tail docking dairy cattle: effects on cow cleanliness and udder health. *J. Dairy Sci.* 84, 84-87

Weigele, H.C., Gyax, L., Steiner, A., Wechsler, B., Burla, J.B. (2018): Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 101, 2370-2382

Weinrich, R., Kühl, S., Zühldorf, A., Spiller, A. (2014): Consumer attitudes in Germany towards different dairy housing systems and their implications for the marketing of pasture raised milk. *Int. Food Agrib. Man. Rev.* 17, 205-222

Whay, H., Waterman, A., Webster, A., O'Brien, J. (1998): The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hindlimb lameness in dairy cattle. *Vet. J.* 156, 23-29

Whay, H.R., Main, D.C., Green, L.E., Webster, A.J. (2003): Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet. Rec.* 153, 197-202

Zurbrigg, K., Kelton, D., Anderson, N., Millman, S. (2005a): Stall dimensions and the prevalence of lameness, injury, and cleanliness on 317 tie-stall dairy farms in Ontario. *Can. Vet. J.* 46, 902-909

Zurbrigg, K., Kelton, D., Anderson, N., Millman, S. (2005b): Tie-stall design and its relationship to lameness, injury, and cleanliness on 317 Ontario dairy farms. *J. Dairy Sci.* 88, 3201-3210

3.1.1.6 Kühe – Stoffwechselgesundheit

3.1.1.6.1 Einleitung

Bradford et al. (2015) vermuten, dass mehr als 50 % der Milchkühe in der Transitphase an einer subklinischen Stoffwechselstörung leiden. Die Fähigkeit, sich in der Transitphase an die hohen Anforderungen des Energiestoffwechsels zu adaptieren, hat Einfluss auf Gesundheit, Reproduktion und Leistung von Milchkühen (Furken et al. 2015). Eine erfolgreiche Adaptation hängt dabei wesentlich von äußeren Faktoren wie Fütterung und Haltung ab (Oetzel 2014, Sundrum 2015). Ein gehäuftes Auftreten von Problemen bei Kühen in der Transitphase ist daher eher ein Hinweis auf Managementprobleme denn auf Störungen, die vom Tier ausgehen (McCart et al. 2018). Bradely et al. (2000), Goff (2003), Sheldon et al. (2008) und Logue und Mayne (2014) beschrieben, dass ungefähr eine von 10 Holstein-Friesian-Kühen entweder während der peripartalen Periode oder verbunden mit diesem Zeitraum krankheitsbedingt behandelt werden muss. Zudem gilt der Zeitraum rund um die Kalbung im Allgemeinen als sehr kritische Phase im Leben einer Milchkuh, wie auch von Furken et al. (2015) gezeigt wurde.

Infolge der engen Verbindung der Stoffwechselgesundheit sowohl mit der Fütterung als auch mit der Auswertung der MLP-Daten, kommt es zu Überschneidungen der Kapitel Stoffwechsel, Fütterung und Eutergesundheit.

3.1.1.6.2 Dokumentation, Früherkennung und Vorgehen bei Erkrankungen

3.1.1.6.2.1 Erkrankungen: Dokumentation und Auswertung

Über 98 % der Befragten in den Regionen Ost und Süd und knapp 87 % der Befragten in der Region Nord gaben an, Erkrankungen bei den Tieren in irgendeiner Form in eigenen Systemen zu dokumentieren (DTB, Tab. 475).

Die Dokumentation der Erkrankungen fand ausschließlich oder ergänzend zu anderen Dokumentationsmöglichkeiten überwiegend handschriftlich im Stallbuch statt (N: 30,4 %, O: 74,6 %, S: 83,8 %; BA ST, Tab. 1). Ein Herdenmanagementprogramm kam allein oder ergänzend zu einer handschriftlichen oder anderen Dokumentation in der Region Nord in 23,3 %, in der Region Ost in 62,3 % und in der Region Süd in 15,4 % der Betriebe zum Einsatz. Die Anzahl der genannten Programme war recht umfangreich (DTB, Tab. 476), und viele wurden von jeweils wenigen Betrieben genannt. Am häufigsten wurde in der Region Ost das Herdenmanagementprogramm „Herde“ (dsp-Agrosoft, Paretz, D) genutzt (72,6 % der Betriebe), das aber in der Region Nord (5,8 %) eine untergeordnete und in der Region Süd (0,0 %) keine Rolle spielte. In diesen Regionen wurde vor allem auf die Managementprogramme der Hersteller von Melktechnik zurückgegriffen. In der Region Nord kam das Herdenmanagementsystem der Firma Lely am häufigsten zum Einsatz (19,2 %) und in der Region Süd sowohl das System von DeLaval als auch das System von GEA (je 16,3 %). Auf die Frage „Wenn Sie ein sonstiges Dokumentationssystem verwenden: Welches verwenden Sie?“ gaben 72,2 % der TierhalterInnen aus der Region Nord die tierärztlichen Arzneimittelanwendungs- und Abgabebelege (AuA) an. Diese wurden als Dokumentationsgrundlage von keinem/keiner InterviewpartnerIn aus den anderen beiden Regionen genannt (DTB, Tab. 477).

Die dokumentierten Daten zu den auftretenden Erkrankungen wurden nach Angaben der Befragten überwiegend in der Region Ost auch ausgewertet (DTB, Tab. 479): Nur knapp 27 % gaben an, die

erhobenen Daten nicht weiter zu nutzen. In der Region Nord war der Anteil derjenigen, die keine Auswertung der Daten vornahm, mit knapp 41 % höher und in der Region Süd war der Anteil mit über 76 % am höchsten. Die überwiegende Anzahl der InterviewpartnerInnen bewertete die betriebseigene Dokumentation als „sehr genau“ oder „im Großen und Ganzen verlässlich“ (N: 63,6 %, O: 92,5 %, S: 89,6 %; DTB, Tab. 478). Der vergleichsweise niedrigere Anteil in der Region Nord verglichen mit den anderen Regionen lässt sich höchstwahrscheinlich darauf zurückführen, dass die Dokumentation in der Region Nord zu einem beträchtlichen Anteil über die AuA-Belege in der Verantwortung der Tierärzteschaft lag. Trotzdem war die Beteiligung der Tierärzteschaft an der Auswertung der Daten in der Region Nord mit 9,1 % eher gering. Am häufigsten wurde die/der Tierärztin/Tierarzt als Unterstützung bei der Auswertung der Daten in der Region Ost (29,8 %) und am seltensten in der Region Süd (1,2 %) herangezogen (DTB, Tab. 479).

3.1.1.6.2.2 Schriftlich fixierte Arbeitsanweisungen für Gesundheitskontrollen

Insgesamt gaben 87,4 % (n = 221) der InterviewpartnerInnen aus der Region Nord, 59,1 % (n = 149) aus der Region Ost und 96,5 % (n = 251) aus der Region Süd an, keine schriftlich fixierten Anweisungen für Gesundheitskontrollen, Vorsorgemaßnahmen oder Behandlungen zu haben (DTB, Tab. 465). In der Region Ost gaben 16,3 % der Befragten an, für Gesundheitskontrollen, Vorsorgemaßnahmen und Behandlungen schriftliche Anweisungen zu haben (N: 3,6 %, S: 0,4 %). Schriftliche Anweisungen für Behandlungen wurden wiederum am häufigsten in der Region Ost genutzt (13,5 %; N: 4,0 %, S: 1,5 %). In den Regionen Nord und Ost wurden Arbeitsanweisungen am häufigsten bei allen Tiergruppen (Kälber, Jungtiere, Trockensteher, Abkalber, Laktierende) eingesetzt (N: 2,8 %, O: 14,7 %; DTB, Tab. 466). In der Region Süd waren die Antworten gleichmäßig auf die Tiergruppen aufgeteilt. Schriftlich fixierte Arbeitsanweisungen für die Laktierenden waren in insgesamt 23 Betrieben (9,1 %) in der Region Nord, 82 Betrieben (32,5 %) in der Region Ost und 5 Betrieben (1,9 %) in der Region Süd vorhanden. Für die Trockensteher gaben 12 BetriebsleiterInnen (4,7 %) in der Region Nord, 61 BetriebsleiterInnen (24,2 %) in der Region Ost und 5 BetriebsleiterInnen (1,9 %) in der Region Süd an, schriftlich fixierte Arbeitsanweisungen zu nutzen. Arbeitsanweisungen für Kälber waren insbesondere in der Region Ost (87 Betriebe, 34,5 %) vergleichsweise häufig vorhanden. Dagegen gaben in der Region Nord nur 22 der Befragten an (8,7 %), Arbeitsanweisungen für Kälber zu haben. In der Region Süd waren es nur 5 Befragte (1,9 %).

3.1.1.6.2.3 Behandlungen durch Betriebsangehörige (ohne angestellte TierärztInnen)

Die InterviewpartnerInnen wurden gefragt, ob sie bzw. Betriebsangehörige (ohne angestellte TierärztInnen) selber drenchen³, Magnete oder Boli eingeben, Infusionen vornehmen, Labmagenfixationen durchführen oder die Nachgeburt abnehmen und/oder Uterusstäbe einlegen. Am häufigsten wurde angegeben, dass selber gedrencht wird und Magnete oder Boli eingegeben werden (N: 90,9 %, O: 83,3 %, S: 52,7 %), gefolgt von der Abnahme von Nachgeburten und dem Einlegen von Uterusstäben (N: 74,3 %, O: 53,2 %, S: 52,7 %) sowie dem Infundieren (N: 53,4 %, O: 50,4 %, S: 14,2 %). Am seltensten wurden in allen Regionen Labmagenfixationen selber durchgeführt (N: 1,6 %, O: 4,0 %, S: 1,5 %; DTB, Tab. 461).

³ Eingabe von Wasser, glukoplastischen Substanzen oder Medikamenten in den Pansen mittels eines Schlauchs bei Jungrindern oder Kühen bzw. Kolostrum bei Kälbern (Zwangsfütterung)

3.1.1.6.2.4 Kontrollmaßnahmen um die Kalbung zur Früherkennung von Erkrankungen

Die meisten InterviewpartnerInnen beobachteten zur Überwachung der allgemeinen Gesundheit und Früherkennung von Krankheiten das Verhalten aller/der meisten Kühe rund um die Kalbung (N: 89,3 %, O: 88,5 %, S: 93,9 %). Gesichtsausdruck und Augen wurden ebenfalls bei allen/den meisten Kühen rund um die Kalbung häufig kontrolliert (N: 61,7 %, O: 44,4 %, S: 40,0 %). Hingegen wurde das Messen der Körpertemperatur mit einem Thermometer als Möglichkeit der Früherkennung einer Erkrankung seltener als Standardprozedere (bei allen/den meisten Abkalbungen: N: 12,7 %, O: 38,9 %, S: 7,3 %), sondern überwiegend für auffällige Kühe angegeben (N: 60,5 %, O: 32,9 %, S: 53,5 %; DTB, Tab. 460).

3.1.1.6.3 Krankheitsinzidenzen

3.1.1.6.3.1 Milchfieber

Mit dem Einsetzen der Laktation scheiden Milchkühe mit der Milch erhebliche Mengen Kalzium aus, die unter anderem aus den Knochen mobilisiert werden müssen. Eine 600 kg schwere Kuh verfügt über ca. 3 g Plasma-Kalzium, benötigt aber bis zu 50 g/Tag (Fubini et al. 2018). Die Fähigkeit, nach der Kalbung schnell Kalzium aus den Körperreserven freizusetzen, hängt von verschiedenen Faktoren ab. So spielt die Fütterung eine wesentliche Rolle, aber auch die Fähigkeit, Kalzium aus dem Gastrointestinaltrakt zu absorbieren. Letzteres ist wesentlich von der Verfügbarkeit von 1,25-Dihydroxy-Vitamin D3 bzw. Parathormon abhängig. Kann die Kuh den erhöhten Kalziumbedarf nicht ausreichend durch Mobilisierung aus dem Knochen kompensieren, kommt es zu einer Hypokalzämie, welche sich klinisch in reduziertem Allgemeinbefinden, reduzierter Futteraufnahme, kalter Körperoberfläche, Schwäche bis hin zu Festliegen und Tod äußern kann (Oetzel 2013, Oetzel 2014). Vorbeugend können saure Salze während der Trockenstehzeit verfüttert werden (Oetzel 1993). Die Inzidenz klinischen Milchfiebers wird in der Literatur mit durchschnittlich 5 % (Goff 2014, Oetzel 2014) bzw. 7,2 % (0 – 44,1 %; Drackley 1999) und diejenige subklinischen Milchfiebers mit bis zu 50 % (Goff 2014) angegeben.

Befragt nach der Milchfieberinzidenz lagen die Angaben der InterviewpartnerInnen im Durchschnitt bei 10,6 % in der Region Nord, 6,8 % in der Region Ost und 5,8 % in der Region Süd (BA ST, Tab. 2).

Die Angaben zum Auftreten von Milchfieber stammten in mehr als der Hälfte der Fälle aus freien oder dokumentgestützten Schätzungen (N: 74,3 %, O: 64,3 %, S: 70,8 %) und zu kleineren Teilen aus schriftlichen Aufzeichnungen wie AuA-Belegen (N: 14,2 %, O: 3,6 %, S: 16,5 %) oder Herdenmanagementprogrammen (N: 11,1 %, O: 27,0 %, S: 12,3 %; DTB, Tab. 480). Dies scheint etwas im Widerspruch dazu zu stehen, dass der überwiegende Anteil der InterviewpartnerInnen angegeben hatte, ein Dokumentationssystem zu führen und dieses als „sehr genau“ oder „im Großen und Ganzen verlässlich“ zu bewerten. Ob auf den Betrieben die Dokumentation doch nicht so verlässlich war, wie von den BetriebsleiterInnen angenommen, oder ob die Dokumentationen verlässlich gewesen wären, die Daten jedoch nicht genutzt und ausgewertet wurden, bleibt offen. Insbesondere in den Regionen Nord und Ost gaben die TierhalterInnen allerdings an, die dokumentierten Daten auch auszuwerten (N: 59,0 %, O: 73,0 %), weshalb der hohe Anteil an Schätzungen der Milchfieberinzidenz (und anderer Krankheitsinzidenzen) überrascht. Insgesamt scheint es eine Diskrepanz zwischen der Wahrnehmung und dem tatsächlichen Zustand der Datenerfassung, -auswertung und -nutzung zu geben. Dies könnte für die Tiergesundheit auf den Betrieben durchaus eine Bedeutung haben.

Zur Milchfieberfrüherkennung und -prophylaxe wurden folgende Maßnahmen eingesetzt (DTB, Tab. 460): Fühlen der Temperatur an den Ohren und der Hautoberfläche bei auffälligen Tieren (N: 55,7 %, O: 32,9 %, S: 53,5 %; DTB, Tab. 460).

O: 54,8 %, S: 50,4 %) oder bei allen/den meisten Kalbungen (N: 38,3 %, 22,2 %, 22,7 %), und die vorsorgliche Gabe von Calcium-, Phosphor- und/oder Glucose-Infusionen bei verdächtigen Tieren (N: 54,9 %, O: 36,9 %, S: 37,3 %). Eine untergeordnete Rolle spielte die vorsorgliche Gabe von Vitamin D3 (Antwortoption „Selten/Nie“: N: 81,4 %, O: 63,1 %, S: 80,8 %) und die Fütterung von sauren Salzen an die Trockensteher (Antwortoption „Selten/Nie“: N: 93,7 %, O: 75,8 %, S: 95,8 %) zur Milchfieberprophylaxe.

3.1.1.6.3.2 Labmagenverlagerung

Die Labmagenverlagerung des Rindes ist eine der häufigsten Erkrankungen des Verdauungsapparates und eine der häufigsten Gründe für einen chirurgischen Eingriff (Fubini et al. 2018). Die Labmagenverlagerung kann in zwei Formen auftreten: Linksseitige Labmagenverlagerung und rechtsseitige Labmagenverlagerung. Die linksseitige Labmagenverlagerung kommt wesentlich häufiger vor als die rechtsseitige. Die Labmagenverlagerung wird durch verschiedene Faktoren verursacht: Mechanische und genetische Komponenten spielen ebenso eine Rolle wie der Einfluss der Fütterung. Die Labmagenverlagerung tritt am häufigsten im peripartalen Zeitraum auf. Durch das Einsetzen der Milchleistung sinkt die Kalziumkonzentration im Blut, was zu einer reduzierten Motorik des Labmagens führen kann. Durch die Futterumstellung kommt es zur vermehrten Entstehung flüchtiger Fettsäuren im Labmagen was in Kombination mit der reduzierten Motorik zum Aufgasen des Labmagens führen kann. Der Pansen ist um die Kalbung herum durch die verringerte Futteraufnahme in seiner Füllung reduziert und nimmt somit weniger Platz im Bauchraum ein. Ebenso nimmt nach der Kalbung die Gebärmutter weniger Platz im Bauchraum ein. Als Folge kann ein aufgegaseter Labmagen leichter entlang der linken oder rechten Bauchwand aufsteigen. Weitere begünstigende Faktoren sind die Tiefe des Tieres, Zwillingsträchtigkeit und weitere Erkrankungen wie Nachgeburtsverhaltung, Metritis, Mastitis oder Ketose (Dirksen et al. 2006, Fubini et al. 2018). Die Inzidenz der linksseitigen Labmagenverlagerung wird in der Literatur mit bis zu 14,0 % angegeben (Drackley 1999, Jeong et al. 2015, Overton et al. 2017).

Befragt nach der Inzidenz von Labmagenverlagerungen lauteten die Angaben der InterviewpartnerInnen im Durchschnitt 2,1 % in der Region Nord, 1,8 % in der Region Ost und 0,3 % in der Region Süd (BA ST, Tab. 2). Die Angaben stammten in mehr als der Hälfte der Fälle aus freien oder dokumentgestützten Schätzungen (N: 79,1 %, O: 68,6 %, S: 76,1 %) und zu geringeren Teilen aus schriftlichen Aufzeichnungen wie AuA-Belegen (N: 9,1 %, O: 3,6 %, S: 11,9 %) oder Herdenmanagementprogrammen (N: 10,3 %, O: 23,8 %, S: 11,9 %; DTB, Tab. 480). Wie bereits beim Punkt „Milchfieber“ ausgeführt, scheint es bei der Dokumentation von Erkrankungen und der Nutzung und Auswertung der Daten einen Widerspruch zwischen dem, was die InterviewpartnerInnen allgemein angegeben hatten, und dem, was dann bei den Fragen nach konkreten Zahlen tatsächlich genutzt wurde, zu geben.

Zur Früherkennung einer Labmagenverlagerung gaben viele InterviewpartnerInnen in den Regionen Nord und Ost an, auffällige Kühe bei der Kalbung abzuklopfen und/oder abzuhören (N: 30,4 %, O: 42,1 %). Dieses Vorgehen war in der Region Süd hingegen wenig verbreitet (95,4 % klopfen/hören selten oder nie ab). Insgesamt wurde das Abklopfen und/oder Abhören nur sehr selten routinemäßig bei jeder Abkalbung/den meisten Abkalbungen durchgeführt (N: 1,6 %, O: 5,2 %, S: 0,4 %; DTB, Tab. 460).

3.1.1.6.3.3 Ketose

Im peripartalen Zeitraum gehen Milchkühe von einer anabolen, lipogenetischen (Aufbau von Fettgewebe) Stoffwechsellage in eine katabole, lipolytische (Abbau von Fettgewebe) Stoffwechsellage über (Iqbal et al. 2016, Raboisson et al. 2015, McNamara et al. 1995). Aufgrund der einsetzenden Milchleistung und der damit einhergehenden Priorisierung von Energie und Stoffwechselprodukten für das Euter und die Milchproduktion, können die Tiere ihren eigenen Energie- und Nährstoffbedarf über die Futteraufnahme nicht decken und geraten in einen Zustand der negativen Energiebilanz (NEB; Rauw et al. 1998, Stöber u. Gründer 2006, Leroy et al. 2008, Knaus 2009, Sundrum 2015). Um die Lücke zwischen Nährstoffbedarf und verfügbarer Energie zu schließen, wird vermehrt Fett aus eingelagertem Fettgewebe mobilisiert (Baird et al. 1982, Stöber u. Gründer 2006, Berg et al. 2017). Dabei werden nicht veresterte freie Fettsäuren (NEFAs) freigesetzt, welche im Normalfall in der Leber zu Glukose synthetisiert werden (Glukoneogenese). Kommt es zu exzessiver Fettmobilisation findet die Glukoneogenese in der Leber nur noch eingeschränkt statt und es kommt durch den in der Folge absinkenden Blutglukosespiegel zu einer verstärkten Bildung von Ketonkörpern, welche alternativ zu Glukose als Energieträger genutzt werden können. Die exzessive Mobilisation körpereigener Fettreserven sowie die damit verbundene Ketonkörperbildung hängt zwar von intrinsischen Faktoren, wie der individuellen Milchleistung, aber wesentlich auch von extrinsischen Faktoren, wie der Fütterung und der Haltungsumwelt ab (Ingvartsen 2006, Berg et al. 2017). Verschiedene AutorInnen weisen darauf hin, dass die Fähigkeit, Kühe im peripartalen Zeitraum zu halten und zu füttern nicht mit der Zucht auf hohe Milchleistung Schritt gehalten hat bzw. sich an dieser Fähigkeit die Befähigung von MilchkuhalterInnen zu Betriebsmanagement sowie von TierärztInnen zu Bestandsbetreuung messen lässt (Fubini et al. 2018, Stöber u. Gründer 2006). Andererseits muss aber vielleicht auch erkannt werden, dass selbst bei ausreichender Befähigung der TierhalterInnen und BeraterInnen aufgrund der ernährungsphysiologischen Besonderheiten bei Milchkühen eine weitere Steigerung der Milchleistung im Rahmen des züchterischen Fortschritts zu einem erhöhten Gesundheitsrisiko mit einer zu niedrigen Nutzungsdauer führen kann.

Ketose ist definiert als das Vorhandensein erhöhter Blutspiegel an β -Hydroxybutyrat, wobei in der Literatur unterschiedliche Grenzwerte beschrieben sind (Stöber u. Gründer 2006), sowie potentielle klinische Symptome wie Einstellen der Futteraufnahme, verringertes Allgemeinbefinden oder Milchleistungsabfall. Ketose ist vor allem ein Herdenproblem, das betriebsweise zum Teil eine erhebliche Rolle spielen kann. Aus der Literatur sind Prävalenzen von 8 % bis hin zu 34 % beschrieben (Duffield et al. 2000, Suthar et al. 2013, Tatone et al. 2017). Konsequenzen der Erkrankung beinhalten Einbußen in der Milchleistung, Folgeerkrankungen wie Lahmheit, Reproduktionsprobleme und infektiöse Erkrankungen (Mastitis, Metritis) aufgrund des beeinträchtigten Immunsystems sowie die daraus resultierenden massiven ökonomischen Einbußen (Gruber u. Mansfeld 2019). Zur Diagnostik auf Herdenebene wird vor allem der Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) in der Milch herangezogen. Ein optimaler Wert des FEQ sollte zwischen 1,0 und 1,5 liegen (De Kruif et al. 2014). Durch die Mobilisation von Körperfett nach der Kalbung steigt der Anteil freier Fettsäuren im Blut, der im Euter zur Milchfettsynthese herangezogen wird. Gleichzeitig führt der Energiemangel zu einer Reduktion der bakteriellen Eiweißsynthese im Pansen, sodass durch Anstieg des Fettanteils und/oder Abfall des Proteinanteils in der Milch der FEQ ansteigt. Im Weiteren sinkt bei Reduktion der bakteriellen Eiweißsynthese infolge Energiemangels im Pansen der Harnstoffgehalt ebenfalls ab.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, anhand von Ergebnissen der Milchleistungsprüfung (MLP) Kühe mit Stoffwechselproblemen zu identifizieren. Die aktuellsten Empfehlungen stützen sich auf eine

Kombination aus rasseabhängigem FEQ in Kombination entweder mit milchleistungskorrigiertem Fett- oder Eiweißgehalt der Milch (Glatz-Hoppe et al. 2020).

In unserer Studie wurden folgende Ergebnisse der MLP zur Bewertung der Stoffwechsellage herangezogen: Fettgehalte von $> 5 \%$, ein FEQ $> 1,5$ oder die Kombination von FEQ $> 1,4$ und Harnstoffgehalt < 150 ppm in der Gruppe der frühlaktierenden Kühe (< 100 Tage post partum) galten als Hinweis auf ein erhöhtes Ketoserisiko (de Kruif et al. 2014, Glatz-Hoppe et al. 2019). Zwar erhielten die TierhalterInnen mit dem MLP-Prüfbericht sowohl den FEQ als auch den Harnstoffgehalt für jede laktierende Kuh, letzteres jedoch in mg/dl. Die Umrechnung dieser Werte ist mit einem Mehraufwand verbunden, weshalb der FEQ für die BetriebsleiterInnen der direkteste und einfachste Parameter ist, um quasi „auf einen Blick“ einen Eindruck von der Stoffwechsellage der laktierenden Kühe zu erhalten und beispielsweise vom LKV Bayern auch für diesen Zweck empfohlen wird (<http://www.lkv.bayern.de/mlp/herdenmanagement.html>).

Der Anteil Tiere mit einem FEQ $> 1,5$ betrug in der Region Nord 25,0 %, in der Region Ost 28,3 % und in der Region Süd durchschnittlich 29,7 % (BA ST, Tab. 3). Bezogen auf die Betriebsebene, betrug der Anteil Tiere mit einem FEQ $> 1,5$ pro Betrieb im Jahr vor dem Betriebsbesuch in der Region Nord durchschnittlich 30,0 %, in der Region Ost durchschnittlich 30,3 % und in der Region Süd durchschnittlich 34,0 % (BA ST, Tab. 4). Befragt nach der Ketoseinzidenz lauteten die Angaben der InterviewpartnerInnen im Durchschnitt 10,6 % in der Region Nord, 6,8 % in der Region Ost und 5,8 % in der Region Süd (BA ST, Tab. 2). Zieht man als Definition von ketoseverdächtigen Tieren allerdings die Kombination FEQ $> 1,4$ und Harnstoffgehalt < 150 ppm heran, dann betrug der Anteil ketoseverdächtiger Tiere laut Auswertung der MLP-Daten in der Region Nord 7,6 %, in der Region Ost 8,6 % und in der Region Süd 11,0 % (BA ST, Tab. 5). Die Einschätzungen der BetriebsleiterInnen sind deutlich näher bei diesen Anteilen als bei den durch FEQ $> 1,5$ definierten Risikotieren. Wie oben ausgeführt, ist der FEQ aus dem MLP-Bericht einfach zu lesen, so dass die Identifikation der Risikotiere mit FEQ $> 1,5$ für die TierhalterInnen deutlich direkter ist, als die Kombination FEQ und Harnstoffgehalt. Bezogen auf FEQ $> 1,5$ wurde die Inzidenz der Ketose von den BetriebsleiterInnen jedoch deutlich unterschätzt. Dies könnte ein Hinweis dafür sein, dass die MLP-Daten in vielen Betrieben gar nicht zur Bewertung der Stoffwechselgesundheit der laktierenden Kühe genutzt wurde. Auf die allgemeine Problematik der Datenauswertung wurde weiter oben bereits eingegangen.

Zur Ketosefrüherkennung und -prophylaxe wurden folgende Maßnahmen eingesetzt (DTB, Tab. 460): Die Bestimmung des Ketonkörpergehalts in Blut, Milch oder Harn bei auffälligen Tieren (N: 41,5 %, O: 31,0 %, S: 18,1 %) oder bei allen/den meisten Abkalbungen (N: 2,4 %, O: 8,7 %, S: 1,9 %) und der vorsorgliche Einsatz von Energiepräparaten bei auffälligen Tieren (N: 34,9 %, O: 19,7 %, S: 19,1 %) oder bei allen/den meisten Abkalbungen (N: 38,2 %, O: 48,6 %, S: 25,5 %). Eine untergeordnete Rolle zur Ketosefrüherkennung und -prophylaxe spielte die Bestimmung des BCS in der Spätlaktation (Antwortoption „Selten/Nie“: N: 82,2 %, O: 79,5 %, S: 87,9 %) und die vorsorgliche Gabe von Monensin (Antwortoption „Selten/Nie“: N: 87,6 %, O: 84,7 %, S: 95,7 %).

Bezogen auf den Kalbeverlauf, die Art der Trockensteherfütterung (ein- oder zweiphasig, mit/ohne Rationsberechnung), den Energiegehalt der Trockensteherration, die Maßnahmen um die Kalbung (Monensingabe, Energietränkegaben, BCS-Bestimmung) war kein Einfluss auf das Auftreten von Ketosen feststellbar. In der Region Ost deutete sich der Weidegang bei den Laktierenden als möglicher Risikofaktor für eine Ketose an. Dabei könnte eine Ketose als Folge eines Energiemangels auf nährstoffarmen Weiden oder unzureichender Zufütterung bei Weidegang auftreten. Weiterhin fiel im Rahmen erster Zusammenhangsanalysen auf, dass Tiere, die im Jahr vor dem Betriebsbesuch keine Hinweise für Ketose aufgrund der MLP-Daten (FEQ $\leq 1,5$) hatten, beim Betriebsbesuch seltener unterkonditioniert waren als Tiere, die im Jahr vor dem Betriebsbesuch Ketose (FEQ $> 1,5$) hatten. Dies

war in den Regionen Ost und Süd etwas auffälliger als in Region Nord (BA ST, Tab. 6). Bei der Interpretation dieses möglichen Zusammenhangs muss beachtet werden, dass in der vorliegenden Studie der BCS der Tiere nur einmalig am Tag des Betriebsbesuchs bestimmt wurde. Dagegen wurde die Ketose-Inzidenz im kompletten Jahr vor dem Betriebsbesuch berücksichtigt. Der hier beschriebene Zusammenhang kann also darauf zurückzuführen sein, dass die Körperkondition ein Ergebnis einer zuvor bestehenden Ketose war, d. h., nach Auftreten und Fortbestehen einer unbehandelten Ketose (bei einer möglicherweise bis dahin überkonditionierten Kuh) kann es zu Körpermasseabbau gekommen sein, so dass die Kuh in der Folge unterkonditioniert wurde. Dies kann jedoch hier nur als Annahme formuliert werden, da ein BCS-Verlauf beim Einzeltier in der vorliegenden Studie nicht dokumentiert werden konnte.

3.1.1.6.3.4 Subklinische/subakute Pansenazidose (SARA)

Hochleistungskühe sind auf einen hohen Energiegehalt durch leicht fermentierbare Kohlenhydrate in der Ration angewiesen, um ihr Leistungspotential ausschöpfen zu können und den hohen Energiebedarf zu decken (Blowey 2005, Steele et al. 2016). Insbesondere in der Frühlaktation führt die Umstellung der strukturreichen, energieärmeren Ration der Trockenstehzeit zu einer hochenergetischen, strukturärmeren und leichter fermentierbaren Ration zu Beginn zu einem Anstieg kurzkettiger Fettsäuren im Pansen und zu einem Abfall der Speichelproduktion und somit der Pufferkapazität des Pansens. Das Risiko, dass es zu einer Pansenübersäuerung (Pansenazidose) kommt, steigt (Steele et al. 2016). In vielen Fällen geraten Milchkühe in diesen Zustand, ohne dass damit offensichtliche Krankheitssymptome verbunden sind. Schätzungen zufolge betrifft die subklinische oder subakute Pansenazidose („subacute rumen acidosis“; SARA) etwa 20 % der Milchkühe und die Prävalenzen sind zu Beginn der Laktation am höchsten (Plaizier et al. 2008).

Das deutsche Tierschutzgesetz (§2) fordert, dass diejenige Person, die ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen zu ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterzubringen hat. Ein adäquater Anteil an Rohfaser in der Ration ist durch die Stimulation von Speichelfluss und Wiederkauaktivität Merkmal einer wiederkäuergerechten Fütterung. Dadurch wird zwar das Risiko des Auftretens von SARA verringert, jedoch ist die Aufnahmekapazität der Tiere für Trockenmasse vor allem im Zeitraum nach der Kalbung limitiert und kann durch hohe Anteile strukturierten Futters weiter beschränkt werden, was sich dann wiederum negativ auf die Energiebilanz auswirkt (Allen 1996). Somit entsteht in der Rationsgestaltung ein sichtbarer Konflikt zwischen einer physiologischen, wiederkäuergerechten Ration mit einem entsprechend hohen Anteil an Rohfaser und den Anforderungen an eine leistungsgerechte Fütterung. Durch die Pansenübersäuerung kommt es zu einer Schädigung und zu einer vermehrten Durchlässigkeit des Pansenepithels. In Abhängigkeit vom Schweregrad der Durchlässigkeit können bakterielle Lipopolysaccharide (Endotoxine) und weitere mikrobielle Stoffe in den Blutkreislauf übertreten (Plaizier et al. 2008, Khafipour et al. 2009, Steele et al. 2016). Als Folge kommt es aufgrund konstanter Auseinandersetzung des Organismus mit den stark immunogenen Endotoxinen zu einem generalisierten Entzündungsgeschehen mit erhöhter Anfälligkeit für verschiedene Infektionskrankheiten oder Störungen der Klauenhornbildung und nachfolgend Klauenleiden (Beauchemin u. Yang 2005, Plaizier et al. 2008, Shearer u. van Amstel 2017).

Diagnostisch kann auch für die Pansenazidose der FEQ in der Milch genutzt werden: Durch das Absinken des Pansen-pH-Werts kommt es zu Veränderungen in der ruminalen Bakterienpopulation und zur vermehrten Synthese konjugierter Linolsäuren, die die Milchfettsynthese im Euter hemmen

(Kramer et al. 2004). In der Folge sinkt der Milchfettgehalt und damit auch der FEQ. Ein FEQ < 1,0 weist auf einen azidotischen Zustand beim betroffenen Tier hin.

Die Auswertungen zur Pansenazidose erfolgten auf Betriebsebene und auf Einzeltierebene. Bei letzterer ist zu beachten, dass diese Angaben sich auf die Tiere beziehen und nicht für unterschiedliche Betriebsgrößen korrigiert wurden, d. h. größere Betriebe einen größeren Einfluss haben als kleinere Betriebe. Es wurden Tiere aller Laktationsstadien eingeschlossen.

Tabelle 7 (BA ST) zeigt, dass gut ein Drittel (N: 38,0 %) bis knapp die Hälfte (O: 46 %; S: 44,9 %) der Tiere im Prüfzeitraum mindestens einmal den Grenzwert von 1,0 beim Fett-Eiweiß-Quotienten unterschritten hat. Ähnliches zeigt sich auch auf Betriebsebene (BA ST, Tab. 8). Eine Auswertung bezogen auf den Anteil der Tiere mit einem FEQ < 1,0 pro Probemelken ergab, dass im Durchschnitt 10 bis 15 % der Kühe pro Teststag einen FEQ < 1,0 aufweisen (N: 10,0 %; O: 14,4 %; S: 14,6 %). Ein Effekt der Jahreszeit (Sommer vs. Winter) war nicht vorhanden (BA ST, Tab. 9). Über die Chronizität und Schwere der vermuteten Störung lässt sich keine Aussage treffen, jedoch ist davon auszugehen, dass sowohl akute Störungen mit starker Unterschreitung des Grenzwertes als auch chronische Fälle mit nur leichter Grenzwertunterschreitung auftraten. Beides wirkt sich akut oder sukzessive negativ auf Leistungsparameter und Gesundheit der Tiere auf.

Die allgemeine Frage nach Problemen in Zusammenhang mit subklinischer Pansenazidose wurde denn auch regelmäßig bejaht (N: 27,7 %, O: 24,6 %, S: 16,5 %; DTB, Tab. 467). Befragt nach den konkreten Symptomen, waren die Angaben teilweise widersprüchlich. So wurden „Abweichungen bei der Auswertung der MLP-Daten“ als ein Symptom zwar in allen drei Regionen angegeben (N: 15,7 %, O: 16,1 %, S: 2,3 %), deutlich mehr Betriebe gaben jedoch in den Regionen Ost (27,4 %) und Süd (30,2 %) den „Abfall des Milchfettgehalts“ und einen FEQ < 1 (O: 29,0 %, S: 25,6 %) an. Einzig in der Region Nord passte die Angabe zum Milchfettgehalt (11,4 %) sowie zum FEQ (15,7 %) zur Angabe „Abweichungen bei der Auswertung der MLP-Daten“. Auch hier wird wieder die allgemeine Problematik der Nutzung der dokumentierten Daten und insbesondere der MLP-Daten offensichtlich.

Als weitere Symptome wurden Klauenrehe (N: 18,6 %, O: 29,0 %, S: 18,6 %) und Klauenerkrankungen allgemein (N: 30,0 %, O: 40,3 %, S: 30,2 %), Durchfall bzw. dünner Kot (N: 40,0 %, O: 53,2 %, S: 44,2 %), wechselnde Fresslust (N: 42,9 %, O: 30,7 %, S: 32,6 %), herabgesetzte Wiederkauaktivität (N: 15,7 %, O: 12,9 %, S: 11,6 %) und Abmagerung (N: 8,6 %, O: 14,5 %, S: 20,9 %) genannt. Seltener spielten längere Kotpartikel mit z. T. unverdauten Teilen (N: 7,1 %; O: 8,1 %; S: 0 %), das akute „off-feed“-Syndrom (N: 4,3 %; O: 9,7 %; S: 0 %) oder die Meldung von Leberabszessen vom Schlachthof (N: 2,9 %; O: 0 %; S: 0 %) zur Erkennung von Problemen mit Pansenübersäuerung eine Rolle. Der pH-Wert des Panseninhalts spielte in keiner Region eine nennenswerte Rolle für die TierhalterInnen hinsichtlich auffälliger Symptome bei SARA (N: 0 %; O: 1,6 %; S: 0 %; DTB, Tab. 468). Bei den meisten der beschriebenen klinischen Symptome handelt es sich um Symptome, die auch bei anderen Erkrankungen auftreten können. Welche Konsequenz die BetriebsleiterInnen aus entsprechenden Beobachtungen ableiteten, wurde nicht erhoben.

Literatur

Allen, M. S. (1996): Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. *J. Anim. Sci.* 74, 3063-3075

Baird, G.D. (1982): Primary ketosis in the high-producing dairy cow: clinical and subclinical disorders, treatment, prevention, and outlook. *J. Dairy Sci.* 65, 1–10

Beauchemin, K., Yang, W. (2005): Effects of physically effective fiber on intake, chewing activity, and ruminal acidosis for dairy cows fed diets based on corn silage. *J. Dairy Sci.* 88, 2117-2129

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G.J. jr., Stryer, L. (2017): *Stryer Biochemie*. 8. Aufl. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg

Blowey, R. (2005): Factors associated with lameness in dairy cattle. *In Practice* 27, 154-162

Bradford, B.J., Yuan, K., Farney, J.K., Mamedova, L.K., Carpenter, A.J (2015): Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. *J. Dairy Sci.* 98, 6631-6650

Bradley, A.J., Green, M.J. (2000): A study of the incidence and significance of intramammary enterobacterial infections acquired during the dry period. *J. Dairy Sci.* 83, 1957-1965

De Kruif, A, Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (2014): *Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind*. 3. Aufl., Enke Verlag , Stuttgart

Dirksen, G., Gründer, H.D., Stöber, M. (2006): *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. 5. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin

Drackley, J.K. (1999): Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? *J. Dairy Sci.* 82, 2259-2273

Duffield, T.F. (2000): Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 16 , 231–253

Fubini, S.L., Yeager, A.E., Divers, T.J. (2018): Abomasal displacement. In: *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 3. Aufl., Elsevier, St. Louis, Missouri, 200-206

Furken, C., Nakao, T. Hoedemaker, M. (2015): Energy balance in transition cows and its association with health, reproduction and milk production. *Tierärztl. Prax.* 43 (G), 341-349

Glatz-Hoppe, J., Mohr, E., Losand, B. (2019): Nutzung von Milchinhaltsstoffen zur Beurteilung der Versorgungssituation von Milchkühen. 2. Mitteilung: Bewertungsschema zur Beurteilung der Inhaltsstoffe auf Betriebsebene. *Züchtungskunde* 91, 449-473

Glatz-Hoppe, J., Losand, B., Kampf, D., Onken, F., Spiekers, H. (2020): Milchkontrolldaten zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle bei Milchkühen. *DLG Merkblatt* 451, https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt_451.pdf

Goff, J. (2003): Managing the transition cow - Considerations for optimising energy and protein balance, and immune function. *Cattle Pract.* 11, 51-63

- Goff, J.P. (2014): Calcium and magnesium disorders. *Vet. Clin. Food Anim.* 30, 359-381
- Gruber, S., Mansfeld, R. (2019): Herd health monitoring in dairy farms – discover metabolic diseases. An overview. *Tierärztl. Prax.* 47 (G), 246-255
- Iqbal, Z.M., Akbar, H., Hosseini, A., Bichi Ruspoli Forteguerra, E., Osorio, J.S., Looor, J.J. (2016): Digital cushion fatty acid composition and lipid metabolism gene network expression in Holstein dairy cows fed a high-energy diet. *PLoS one* 11, e0159536
- Ingvartsen, K.L. (2006): Feeding- and management-related diseases in the transition cow. *Anim. Feed Sci. Technol.* 126, 175–213
- Jeong, J.K., Choi, I.S., Kang, H.G., Jung, Y.H., Hur, T.Y., Kim, I.H. (2015): Postpartum reproductive tract recovery and prevalence of health problems in dairy cows. *J. Vet. Clin.* 32, 168-173
- Khafipour, E., Li S., Plaizier, J.C., Krause, D.O. (2009): Rumen microbiome composition determined using two nutritional models of subacute ruminal acidosis. *Appl. Environ. Microbiol.* 75, 7115-7124
- Knaus, W. (2009): Dairy cows trapped between performance demands and adaptability. *J. Sci. Food Agric.* 89, 1107-1114
- Kramer, J.K.G., Cruz-Hernandez, C., Deng, Z., Zhou, J., Jahreis, G., Dugan, M.E.R. (2004): Analysis of conjugated linoleic acid and trans 18:1 isomers in synthetic and animal products. *Am. J. Clin. Nutr.* 79 (Suppl.), 1137S-1145S
- Leroy, J.L.M.R., Vanholder, T., Van Knegsel, A.T.M., Garcia-Ispuerto, I., Bols, P.E.J. (2008): Nutrient prioritization in dairy cows early postpartum: Mismatch between metabolism and fertility? *Reprod. Dom. Anim.* 43 (Suppl. 2), 96-103
- Logue, D.N., Mayne, C.S. (2014): Welfare-positive management and nutrition for the dairy herd: A European perspective. *Vet. J.* 199, 31-38
- McCart, J.A.A., Divers, T.J., Peek, S.F. (2018): Metabolic diseases. In: *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 3. Aufl., Elsevier, St. Louis, Missouri, 713-733
- McNamara, J.P., Harrison, J.H., Kincaid, R.L., Waltner, S.S. (1995): Lipid metabolism in adipose tissue of cows fed high fat diets during lactation. *J. Dairy Sci.* 78, 2782-2796
- Oetzel, G.R. (1993): Use of anionic salts for prevention of milk fever in dairy cattle. *Comp. Con. Educ. Pract.* 15, 1138-1146
- Oetzel, G.R. (2013): Oral calcium supplementation in peripartum dairy cows. *Vet. Clin. Food Anim.* 29, 447-455
- Oetzel, G.R. (2014): Undertaking nutritional diagnostic investigations. *Vet. Clin. Food Anim.* 30, 765-788
- Overton, T.R., McCart, J.A.A., Nydam, D.V. (2017): A 100-year-review: Metabolic health indicators and management of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100, 10398-10417
- Plaizier, J. C., Krause, D.O., Gozho, G.N., McBride, B.W. (2008): Subacute ruminal acidosis in dairy cows: the physiological causes, incidence and consequences. *V. J.* 176, 21-31

Raboisson, D., Mounie, M., Khenifar, E., Maigné, E. (2015): The economic impact of subclinical ketosis at the farm level: Tackling the challenge of over-estimation due to multiple interactions. *Prev. Vet. Med.* 122 , 417–425

Rauw, W., Kanis, E., Noordhuizen-Stassen, E., Grommers, F. (1998): Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. *Livestock Prod. Sci.* 56, 15-33

Shearer, J., van Amstel, S.R. (2017): Pathogenesis and treatment of sole ulcers and white line disease. *Vet. Clinics Food Anim. Pract.* 33, 283-300

Sheldon, I.M., Williams, E.J., Miller, A.N., Nash, D.M., Herath, S. (2008): Uterine diseases in cattle after parturition. *Vet. J.* 176, 115-121

Steele, M.A., Penner, G.B., Chaucheyras-Durand, F., Guan, L.L. (2016) Development and physiology of the rumen and the lower gut: Targets for improving gut health. *J. Dairy Sci.* 99, 4955-4966

Stöber, M., Gründer, H.D. (2006): Krankheiten von Leber und Gallenblase. In: Dirksen, G., Gründer H.D., Stöber, M.: *Innere Medizin und Chirurgie des Rindes*. 5. Aufl. Parey-Verlag, 649-664

Sundrum, A. (2015): Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. *Animals* 5, 978-1020

Suthar, V.S., Canelas-Raposo, J., Deniz, A, Heuwieser W (2013): Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *J. Dairy Sci.* 96 , 2925–2938

Tatone, E.H., Duffield, T.F., Leblanc, S.J., DeVries D.J., Gordon, J.L. (2017): Investigating the within-herd prevalence and risk factors for ketosis in dairy cattle in Ontario as diagnosed by the test-day concentration of β hydroxybutyrate in milk. *J. Dairy Sci.* 100 , 1308–1318

3.1.1.7 Kühe – Reproduktion

3.1.1.7.1 Krankheitsinzidenzen

3.1.1.7.1.1 Abortrate

Als Abort wird der Abschluss einer Trächtigkeit mit nachfolgender Ausstoßung einer unreifen, nicht lebensfähigen Frucht bezeichnet. Aborte werden in nichtinfektiös und infektiös bedingte sowie Früh- und Spätaborte unterteilt (Vandeplassche 1982). Da bei der Erhebung weder auf mögliche Ursachenforschung noch auf den Zeitpunkt eingegangen werden konnte, können nur bestimmte Aspekte dieses Themas analysiert werden. Die berichteten (geschätzt oder auf Grundlage von betriebseigenen Dokumentationen) Abortraten lagen im Median in den drei Regionen zwischen 2,0 und 2,5 % (BA RE, Tab. 1), was nach Vandeplassche (1982) in den Bereich der als praktisch unvermeidbaren Abortrate (2 %) fällt. In der vorliegenden Studie lagen die Abortraten auch in den 10% der Betriebe mit den höchsten Abortraten nur bei 5,8 %, n=25 (N), 6,0 %, n=24 (O) und 7,1 %, n=26 (S). Ob dies zu den infektiösen oder gar seuchenhaften Aborten gehörte, war wegen fehlender Information zu den Ursachen nicht einzuordnen. Da in der Bundesrepublik Deutschland seuchenhafte Aborte durch weitgehende Tilgung der auslösenden Erreger – insbesondere Brucellenarten, Bovines Herpesvirus Typ 1 und inzwischen auch das Virus der Bovinen Diarrhoe – zu den seltenen Ereignissen zählen, waren in dieser Studie auch keine höheren Abortraten zu erwarten. Insgesamt lässt sich aus den Angaben schließen, dass Aborte in den meisten Betrieben kein nennenswertes Problem darstellen.

3.1.1.7.1.2 Schweregeburtenrate

Schweregeburten sind mit schwerwiegenden Folgen für Kuh und Kalb verbunden (Heins et al. 2006). Kühe erleiden infolge Schweregeburten vermehrt Geburtsverletzungen, Nachgeburtsverhaltungen, Gebärmutterentzündungen oder Nervenquetschungen im Beckenbereich (Dubuc et al. 2010). Gesamthaft resultieren sie in einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Kuh und können zu einer Reduktion der Milchleistung (Rajala u. Gröhn 1998) und evtl. zur Entstehung weiterer Erkrankungen (z. B. Ketose, Labmagenverlagerung) oder gar dem Tod führen (Helmbold 2006). Infolge einer Schweregeburt steigt die Gefahr, dass das Kalb unter (Bleul 2011, Heins et al. 2006) oder kurz nach der Geburt in Folge von Sauerstoffmangel und Blutazidose (Murray et al. 2015, Vannucchi et al. 2015) oder aufgrund von Verletzungen durch die eingesetzte Geburtshilfe stirbt. Weiterhin nehmen schwergeborene Kälber weniger und später Biestmilch auf (Besser et al. 1990, Weaver et al. 2000), was zu einer erhöhten Erkrankungsinzidenz und Mortalität führt (Lombard et al. 2007). Langfristig entwickeln sich diese Kälber auch schlechter, werden später tragend, geben später weniger Milch und haben eine kürzere Nutzungsdauer (Guterbock 2014, Trilk u. Münch 2008).

Im Median wurden bei 11,2 % bis 17,2 % der Geburten pro Betrieb eine Geburtshilfe geleistet. Die mediane Schweregeburtenrate lag zwischen 1,3 % und 2,3 % pro Betrieb in den Regionen (BA RE, Tab. 2). Jeder zweite Betrieb in der Region Ost, jeder dritte Betrieb in der Region Süd und jeder vierte Betrieb in der Region Nord hatte eine höhere Schweregeburtenrate als vom Deutschen Tierschutzbund (2016) als akzeptabel beschrieben (> 2,75 %). Der Einfluss der Betriebsgröße auf den Anteil an Schweregeburten scheint eine untergeordnete Rolle zu spielen (BA RE, Tab. 3). In Betrieben mit erhöhter Schweregeburtenrate war die Non-Return-Rate 56 erniedrigt und der Erstbesamungsindex erhöht (BA RE, Tab. 4). Beide Fruchtbarkeitskennzahlen erlauben eine Aussage zum Konzeptionserfolg,

der infolge von Erkrankungen des Genitaltraktes nach einer Schweregeburt reduziert sein kann. Der Zusammenhang zwischen einer erhöhten Schweregeburtenrate im Untersuchungszeitraum und einer tendenziell erhöhten Inzidenz für Gebärmutterentzündungen war in der Studienpopulation nachweisbar (BA RE, Tab. 5). Allerdings hatten Betriebe mit einer erhöhten Schweregeburtenrate im Durchschnitt eine höhere Milchleistung (BA RE, Tab. 4), die wiederum mit einem größeren Risiko für eine negative Energiebilanz und damit für Ketose, Gebärmutterentzündungen und schlechten Konzeptionserfolgen verbunden ist.

Die Schweregeburtenrate der Erstkalbinnen war deutlich höher als die der Mehrkalbinnen (BA RE, Tab. 6). Das ist nach Roffeis und Krehl (2011) problematisch, da Erstkalbinnen nach einer Schweregeburt mit 24 % doppelt so häufig im Verlauf der ersten Laktation abgehen als Erstkalbinnen nach Normalgeburten. Zu den Ursachen für Schweregeburten zählen vor allem betriebliches Management (Geburtsüberwachung, adäquate Geburtshilfe, Fruchtbarkeits- und Fütterungsmanagement (überkonditionierte Kühe)), aber auch züchterische Schwerpunkte (hohe Geburtsgewichte, verlängerte Tragezeiten und hohe Milchleistung (Roffeis and Krehl2011)).

Aufgrund der dramatischen Auswirkungen von Geburtsstörungen auf den weiteren Verlauf der Laktation und den Verbleib der Tiere (Kälber und Kühe) im Betrieb, sollte der Vermeidung von Geburtsstörungen und deren Ursachen mehr Beachtung geschenkt werden. Beim Auftreten von schlechten Erstbesamungserfolgen und häufigen Gebärmutterentzündungen sollte stets eine Überprüfung der Schweregeburtenrate und der Ursachen für Schweregeburten erfolgen. Die weitreichenden Folgen von Schweregeburten werden häufig von den TierhalterInnen unterschätzt. Da von den meisten Landeskuratorien der Erzeugerringe für Tierische Veredelung oder Landeskontrollverbänden (LKV) eine Auswertung der Schweregeburtenrate erfolgt und diese Zahlen in den Jahresberichten an die TierhalterInnen ausgegeben werden, sollten die TierhalterInnen auch Maßnahmen zur Reduzierung von Schweregeburten ergreifen, sobald diese einen Anteil von 2,75 % an allen Geburten überschreiten.

3.1.1.7.1.3 Nachgeburtsverhaltungen und Gebärmutterentzündungen

Alle nachfolgend berichteten Angaben zu Krankheitsinzidenzen beruhen auf Häufigkeitsschätzungen durch die TierhalterInnen während des Interviews beim Betriebsbesuch. Unabhängig von der Region berief sich mehr als die Hälfte der TierhalterInnen bei der Angabe der Prävalenz von Nachgeburtsverhaltungen und Gebärmutterentzündungen auf freie Schätzungen einer Anzahl oder eines Anteils (BA RE, Tab. 7 und 8).

Im Normalfall geht die Nachgeburt (Plazenta, Fruchthüllen) innerhalb von 3 bis 8 Stunden nach der Kalbung ab. Geht sie innerhalb von 12 Stunden nicht ab, spricht man von einer Nachgeburtsverhaltung (Hoedemaker et al., 2014). Als hierfür ursächlich wird eine gestörte Reifung der Plazenta angesehen, welche üblicherweise 5 Tage vor der Kalbung abgeschlossen ist. Gunnink (1984) geht davon aus, dass immunologische Prozesse in Gang gesetzt werden müssen, die dazu führen, dass die Plazenta als körperfremd angesehen und abgestoßen wird. Neben Früh-, Mehrlings- und Schweregeburten könnte demnach auch eine gestörte Immunfunktion (Mangel und/oder reduzierte Aktivität von Leukozyten) infolge von anderen Erkrankungen (Infektionen, Fettlebersyndrom), einer negativen Energiebilanz, Spurenelementmangel oder Stress ursächlich für eine Verhaltung der Nachgeburt sein (Bobe et al. 2004, Han u. Kim 2005, Hoedemaker et al. 2014). Auch eine Atonie der Gebärmutter nach der Geburt infolge von Milchfieber kann dazu führen, dass bereits abgestoßene Teile der Nachgeburt nicht mehr ausgetrieben werden können.

Nachgeburtshaltungen traten nach Angaben der TierhalterInnen im Median bei 10,0 % (N), 9,6 % (O) und 7,7 % (S) aller Kalbungen pro Betrieb auf (BA RE, Tab. 9). In einem Betrieb sollten nicht mehr als 15 % der Geburten mit einer Nachgeburtshaltung einhergehen (Hoedemaker et al., 2014). 24,1 % (n=61, N), 19,4 % (n=49, O) und 13,1 % (n=34, S) der Betriebe überschritten diesen Richtwert. Ein Einfluss der Betriebsgröße auf die Inzidenz für Nachgeburtshaltungen konnte in dieser Studie nicht beobachtet werden (BA RE, Tab. 10). Betriebe mit einer mittleren Jahresdurchschnittsleistung zwischen 8.000 und 10.000 kg Milch hatten höhere Inzidenzen als Betriebe mit niedrigeren und höheren Milchleistungen (BA RE, Tab. 11).

Kühe mit einer Nachgeburtshaltung haben ein vierfach höheres Risiko, an einer Gebärmutterentzündung zu erkranken, als Kühe ohne Nachgeburtshaltung (Curtis et al. 1983). Bleiben die Nachgeburt oder Teile davon in der Gebärmutter zurück, kommt es zu einer bakteriellen Infektion. Während ein Teil der Kühe innerhalb der ersten 10 Tage nach der Kalbung eine akute Infektion mit Fieber und Allgemeinstörung entwickeln kann und in der Folge behandelt werden muss, haben andere Kühe weniger schwere Verläufe. Häufig fällt dann eitriger Ausfluss bei systematischen Kontrolluntersuchungen oder während eines Stallrundgangs auf. Infolge von Gebärmutterentzündungen werden Kühe später brünstig und können schlechtere Konzeptionsraten aufweisen. Akut erkrankte Tiere nehmen häufig weniger Futter zu sich, deshalb ist ihr Risiko für andere Erkrankungen wie Ketose und Labmagenverlagerungen aber auch einen vorzeitigen Abgang erhöht (Erb and Grohn, 1988). Betroffene Kühe geben während und nach der Erkrankung bis zum Ende der Laktation weniger Milch.

Gebärmutterentzündungen wurden nach den Angaben der TierhalterInnen im Median bei 5,7 % (N), 8,3 % (O) und 3,5 % (S) aller Kalbungen pro Betrieb beobachtet (BA RE, Tab. 9). Es sollten nicht mehr als 10 % der Abkalbungen mit einer Gebärmutterentzündung einhergehen (Hoedemaker et al. 2014). 30,0 % (n=76, N), 37,3 % (n=94, O) und 14,6 % (n=38, S) der Betriebe überschritten diesen Richtwert. Dabei stieg die Inzidenz für Gebärmutterentzündungen mit zunehmender Jahresdurchschnittsmilchleistung und zunehmender Betriebsgröße an (BA RE, Tab. 12 und 13). Neben einem erhöhten Infektionsdruck in großen Betrieben ist es auch denkbar, dass das Befolgen von Hygieneregeln während der Geburtshilfe oder eine sachgemäße Geburtshilfe in größeren Betrieben mit Lohnarbeitskräften schwerer umsetzbar waren. Nach den Daten der LKV, hatten Betriebe mit einer erhöhten medianen Schweregeburtenrate (> 2,75 %) in dieser Studie auch häufiger eine höhere Inzidenz für Gebärmutterentzündungen (BA RE, Tab. 5). Betriebe in denen die TierhalterInnen von einer erhöhten Inzidenz von Nachgeburtshaltungen berichteten, hatten auch häufiger eine erhöhte Inzidenz von Gebärmutterentzündungen (BA RE, Tab. 14a). Betriebe mit erhöhter Inzidenz von Gebärmutterentzündungen nahmen häufiger eine Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) im Bereich Fruchtbarkeit in Anspruch, und die Betriebsangehörigen nahmen häufiger Nachgeburten selbstständig ab und / oder legten Uterusstäbe ein (BA RE, Tab. 14b und 14c). In den Regionen Nord und Ost, die von deutlich höheren Inzidenzen für Gebärmutterentzündungen im Vergleich zur Region Süd geprägt waren, wurde dann von weniger Gebärmutterentzündungen berichtet, wenn Nachgeburtshaltungen bei den Kühen bei allen Kalbungen durchgeführt wurden im Vergleich zu selten oder nie (BA RE, Tab. 15).

Gebärmutterentzündungen können mit erheblichen Leiden und Schäden (bis hin zum Tod) für die Kuh verbunden sein. Wirtschaftliche Schäden entstehen durch vorzeitigen Abgang zu Beginn der Laktation, reduzierten Erlösen aus der Milch sowie erhöhten Kosten für tierärztliche Leistungen und Kosten für einen erhöhten Besamungsaufwand. Maßnahmen zur Verringerung von Schweregeburten sowie Schulungen zu einer sachgemäßen Geburtshilfe inklusive Geburtshygiene sowie zum Transitkuhmanagement (besondere Anforderungen an Haltung und Fütterung sowie standardisierte

Gesundheitskontrollen der Tiere) sind ratsam. Zudem sollten die Abnahme der Nachgeburt (wenn dies überhaupt notwendig ist) und das Einlegen Antiinfektiva-haltiger Uterusstäbe TierärztInnen vorbehalten sein und erst nach einer intensiven Säuberung und antiseptischen Reinigung durchgeführt werden.

3.1.1.7.2 Fruchtbarkeitskennzahlen

In allen drei Regionen standen für die Bestimmung der Fruchtbarkeitskennzahlen Daten der LKV aus den letzten zwölf Monaten vor dem Betriebsbesuch zur Verfügung. 723 Betriebe (N: 242, O: 249, S: 232) nahmen an den monatlichen Milchleistungsprüfungen teil, in deren Rahmen auch für die Reproduktionsleistung wichtige Informationen erhoben wurden (DTB, Tab. 1). Für die Berechnungen einiger Fruchtbarkeitskennzahlen wurden jedoch die Ergebnisse der Trächtigkeitsuntersuchungen benötigt, die in den LKV-Daten nicht enthalten waren. Daher konnte eine Trächtigkeit nur als bestehend festgestellt werden, wenn eine nachfolgende Kalbung dokumentiert wurde. Durch die Begrenzung der Studiendaten auf die letzten zwölf Monate vor dem Betriebsbesuch und dem Fakt, dass der Reproduktionszyklus einer Kuh in der Regel länger als ein Jahr dauert, ließ sich ein Teil der Fruchtbarkeitskennzahlen nicht einwandfrei bestimmen. Lediglich die Kennzahlen Non-Return-Rate 56 (NR56), die davon ausgeht, dass eine Kuh erfolgreich trächtig wurde, wenn sie innerhalb eines Zeitfensters von 56 Tagen nach der Erstbesamung nicht wieder besamt wurde, und der Erstbesamungsindex konnten in den Studienbetrieben berechnet werden.

3.1.1.7.2.1 Zwischenkalbezeit

Die Zeit zwischen zwei Kalbungen wird durch die Zwischenkalbezeit (ZKZ) beschrieben. Sie sollte in Abhängigkeit von der Milchleistung zwischen 365 und 405 Tagen liegen, um wirtschaftliche Einbußen in den Betrieben zu vermeiden. Aufgrund der zum Ende der Laktation absinkenden Milchleistung übersteigen die Fütterungs-, Haltungs- und Pflegekosten einer Kuh mit zunehmender Zwischenkalbezeit ihren Erlös aus der Milch, und sie wird unwirtschaftlich. Pro Tag verlängerter Zwischenkalbezeit entsteht ein Schaden von bis zu vier Euro je Kuh und Tag (Esslemont et al. 2001, Hoedemaker et al. 2014, Mee 2008). Die ZKZ erhöht sich, wenn brünstige Kühe aufgrund von mangelhafter Brunstbeobachtung oder ungenügender Brunstanzeichen (Vorerkrankung, ungünstige Haltungsbedingungen, unzureichende Futtermittelversorgung, Stress) nicht zeitnah erkannt und besamt werden können. Zudem sind viele Produktionskrankheiten wie Gebärmutterentzündungen und Ketose mit einem späteren Erstbesamungszeitpunkt und einem schlechteren Besamungserfolg verbunden. Im Median lag die ZKZ auf Betriebsebene bei 392 Tagen in der Region Nord, bei 385 Tagen in der Region Ost und bei 372 Tagen in der Region Süd (BA RE, Tab. 16). Die ZKZ wird jedoch ganz wesentlich auch von Managemententscheidungen (freiwillige Wartezeit) beeinflusst, die wiederum von der Milchleistung der zu besamenden Kuh abhängig gemacht wird. So schlüsselte sich die mittlere Jahresmilchleistung basierend auf den Betriebsergebnissen der MLP vom vorangegangenen Prüfungsjahr wie folgt auf: N: 9.055 kg, O: 9.250 kg und S: 7.606 kg (DTB, Tab. 35). Die optimale ZKZ eines Betriebes liegt in Abhängigkeit seiner Jahresdurchschnittsmilchleistung von etwa 365 Tagen für Leistungen < 8.000 kg Milch, bei etwa 385 Tagen für 8.000 bis 10.000 kg und bei etwa 405 Tagen für > 10.000 kg (Portal Rind, 2020). Bei näherer Aufschlüsselung der ZKZ nach Region und Jahresdurchschnittsleistung hatte jeder dritte Betrieb in Ost und jeder zweite Betrieb in Nord und Süd längere ZKZ als bezüglich zur Milchleistung empfohlen (BA RE, Tab. 17). Betriebe mit einer Jahresdurchschnittsmilchleistung > 10.000 Milch kg hatten kürzere ZKZ als Betriebe mit 8.000 bis

10.000 Milch kg. Möglicherweise haben Betriebe mit höheren Leistungen ein konsequenteres Fruchtbarkeits- und Tiergesundheitsmanagement, was sich positiv auf die Fruchtbarkeit und die Milchleistung auswirkt. Allerdings hatten Tiere von TierhalterInnen, die eine ITB im Bereich Fruchtbarkeit in Anspruch nahmen, im Median keine kürzeren ZKZ als diejenigen von TierhalterInnen, die dies nicht taten (BA RE, Tab. 18). Der Anteil der hohen ZKZ (Q 75 %, Q 90 %) in Betrieben mit ITB im Bereich Fruchtbarkeit scheint jedoch geringer zu sein als in Betrieben ohne ITB.

3.1.1.7.2.2 Günstzeit

Die Günstzeit (GZ) beschreibt die Zeitspanne zwischen der letzten Kalbung und dem ersten Trächtigkeitstag der folgenden Kalbung und hat somit den größten Einfluss auf die Zwischenkalbezeit. Sie wurde in dieser Auswertung vereinfacht berechnet: Differenz zwischen letzter Zwischenkalbezeit und der Trächtigkeitsdauer in Abhängigkeit der Rasse der Tiere. Es wurde die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer der unterschiedlichen Rassen über die gesamte Studienpopulation berechnet. Die Rassen SBT, RBT, DSN, RV, RVA, FLF, XMM, XFM, XFF und SON hatten eine durchschnittliche Trächtigkeitsdauer von 280 Tagen, die Rassen FL, BV und RDN 287 Tage und alle anderen Rassen 281 Tage. Die GZ sollte in Abhängigkeit von der Milchleistung zwischen 85 und 125 Tagen liegen (Portal Rind 2020). Im Median lag die GZ auf Betriebsebene bei 112 Tagen in der Region Nord, bei 105 Tagen in der Region Ost und bei 86 Tagen in der Region Süd (BA RE, Tab. 16). Die optimale GZ eines Betriebes liegt in Abhängigkeit seiner Jahresdurchschnittsmilchleistung von etwa 85 Tagen für eine Leistung < 8.000 Milch kg, bei etwa 105 Tagen für 8.000 bis 10.000 Milch kg und bei etwa 125 Tagen für > 10.000 Milch kg (Portal Rind 2020). Jeder dritte Betrieb in der Region Ost und Süd und jeder zweite Betrieb in der Region Nord hatte längere GZ als für die jeweilige Milchleistung empfohlen (BA RE, Tab. 19). Eine Verlängerung der GZ über das betriebsindividuelle Optimum hinaus, führt zu denselben wirtschaftlichen Folgen wie bereits bei der Zwischenkalbezeit beschrieben.

3.1.1.7.2.3 Rastzeit (RZ)

Die RZ ist die Zeit zwischen der letzten Kalbung und der ersten Besamung oder Belegung und beinhaltet die Freiwillige Wartezeit und die Dauer bis zur ersten Besamung bzw. Belegung nach Ablauf der Freiwilligen Wartezeit. In Abhängigkeit von der Leistung und Körperkondition der Kühe ist eine RZ zwischen 60 und 85 Tagen auf Betriebsebene anzustreben (Hoedemaker et al. 2014, Portal Rind 2020). Eine Überschreitung des Richtwertes kann Ausdruck einer schlechten Brunstbeobachtung und/oder ungenügenden Organisation des Fruchtbarkeitsmanagements eines Betriebes sein. Aber auch eine schlechte Herdengesundheit und -kondition und/oder ungünstige Haltungsbedingungen können dazu beitragen. Im Median lag die RZ auf Betriebsebene bei 80 Tagen in der Region Nord, bei 74 Tagen in der Region Ost und bei 61 Tagen in der Region Süd (BA RE, Tab. 16). 38,6 % (n=91, N), 19,7 % (n=46, O) und 7,9 % (n=18, S) der Betriebe hatten eine mediane RZ von mehr als 85 Tagen.

3.1.1.7.2.4 Non-Return-Rate 56

Die Non-Return-Rate 56 (NR56) beschreibt den Anteil an Kühen, die nach Erstbesamung nach 56 Tagen nicht erneut besamt wurden, an allen auswertbaren Erstbesamungen. Dabei besteht die Annahme, dass ein Tier, das nach 56 Tagen nicht wieder besamt wurde, tragend ist. Es ist eine Möglichkeit den Erstbesamungserfolg abzuschätzen, auch wenn kein Trächtigkeitsergebnis oder eine folgende Kalbung bekannt sind. Die NR56 der Kühe sollte über 65 % liegen (Hoedemaker et al. 2014). Im Median lag die

NR56 auf Betriebsebene bei 49,1 % in der Region Nord, bei 38,9 % in der Region Ost und bei 50,0 % in der Region Süd (BA RE, Tab. 20). Nur 20,8 % (n=49, N), 10,4 % (n=24, O) und 15,6 % (n=36, S) der Betriebe erreichten den Richtwert von mehr als 65 %. Es bestand offensichtlich in vielen Betrieben ein großes Problem mit dem Erstbesamungserfolg in allen drei Regionen. Er ist in der Region Nord etwas besser als in den anderen Regionen, was an der vergleichsweise längeren Rastzeit liegen könnte. Vor allem in größeren Betrieben (> 120 Kühe), in denen die Brunstbeobachtung und damit die Bestimmung des richtigen Besamungszeitpunktes eine Herausforderung darstellt, lag die NR56 im Median unter 50,0 % (BA RE, Tab. 21). In Betrieben mit höherer Jahresdurchschnittsmilchleistung war die NR56 vergleichsweise niedriger (BA RE, Tab. 22).

3.1.1.7.2.5 Erstbesamungsindex

Der Erstbesamungsindex ist der Quotient aus allen durchgeführten Besamungen und den Erstbesamungen. In die Berechnung werden auch Tiere mit einbezogen, bei denen es zu keiner Kalbung gekommen ist, weshalb er in kleineren Betrieben die Fruchtbarkeitssituation besser beschreiben kann als in größeren Betrieben (Egger-Danner et al. 2008). Andererseits können einzelne Kühe mit vielen Nachbesamungen/-belegungen in kleinen Betrieben eine Herdensterilität vortäuschen (Metzner u. Mansfeld 1992). Der Erstbesamungsindex sollte unter 1,9 liegen (Hoedemaker et al. 2014). Im Median lag der Erstbesamungsindex auf Betriebsebene bei 1,93 in der Region Nord, bei 2,27 in der Region Ost und bei 2,00 in der Region Süd (BA RE, Tab. 23). 71,2 % (n=168, N), 39,9 % (n=93, O) und 64,5 % (n=147, S) der Betriebe erreichten den Richtwert von unter 1,9. Die Region Ost unterschied sich von den anderen Regionen mit einem deutlich höheren Anteil an Nachbesamungen/-belegungen im Verhältnis zu den Erstbesamungen. Mögliche Ursachen könnten in der für die hohen Milchleistungen in der Region Ost recht kurz bemessenen Rastzeiten liegen. Weiterhin haben große Betriebe häufig Probleme mit schlechten Brunsterkennungs- und Brunstnutzungsraten. In der Folge kommen vermehrt Brunst- und Ovulationssynchronisationsprogramme zum Einsatz, die mit reduzierten Konzeptionsraten einhergehen und mehrere Nachbesamungen zur Folge haben. Die Beobachtung, dass große Betriebe und Betriebe mit einer hohen Jahresdurchschnittsleistung einen höheren Erstbesamungsindex haben, ist in allen drei Regionen erkennbar (BA RE, Tab. 24 und 25).

3.1.1.7.2.6 Abgangsraten wegen Fruchtbarkeitsstörungen

Eine schlechte Fruchtbarkeit (messbar an der Abweichung von den oben genannten Richtwerten für die einzelnen Fruchtbarkeitskennzahlen) hat einen starken Einfluss auf die Abgangsrate. Milchkühe, die nicht zeitnah nach ihrer letzten Kalbung wieder tragend werden, sind in der Regel unwirtschaftlich und gehen zum Ende der Laktation oder beim Auftreten zusätzlicher Erkrankungen ohne Behandlungsversuch vorher ab. In der vorliegenden Studie zählte Unfruchtbarkeit zu den am häufigsten genannten Abgangsursachen (Text Kapitel CD, Abb. 3 und DTB, Tab. 14). Hohe Abgangsraten resultieren in einer verkürzten Nutzungsdauer der Milchkühe und dementsprechend auch hohen Remontierungsraten in den Betrieben (BA RE, Tab. 26). Vor allem in der Region Ost, in der Unfruchtbarkeit neben sonstigen Gründen (mehrere Abgangsgründe bzw. nicht näher differenzierbar) mit Abstand zu den häufigsten Abgangsursachen zählte, waren die Nutzungsdauer geringer und die Remontierungsrate höher als in der Region Süd, die die meisten Abgänge aufgrund des Alters zu verzeichnen hatte. Dass eine schlechte Fruchtbarkeit einer der größten Herausforderungen in der

Milchproduktion darstellt, zeigt sich auch darin, dass TierhalterInnen am häufigsten im Bereich der Fruchtbarkeit eine ITB in Anspruch nahmen (BA RE; Tab. 27).

Literatur

Besser, T.E., Szenci, O., Gay, C.C., (1990). Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 196, 1239-1243

Bleul, U., (2011). Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livest. Sci.* 135, 257-264

Bobé, G., Young, J.W., Beitz, D.C., (2004). Invited review: pathology, etiology, prevention, and treatment of fatty liver in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 87, 3105-3124

Curtis, C., Erb, H., Sniffen, C., Smith, R., Powers, P., Smith, M., White, M., Hillman, R., Pearson, E., (1983). Association of parturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 183, 559-561

Deutscher Tierschutzbund e.V., (2016). Richtlinie für die Haltung von Milchkühen im Rahmen des Tierschutzlabels „FÜR MEHR TIERSCHUTZ“

Dubuc, J., Duffield, T., Leslie, K., Walton, J., LeBlanc, S., (2010). Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. *J. Dairy. Sci.* 93, 5764-5771

Egger-Danner, C., Obritzhauser, W., Grassauer, B., Holzhaecker, W., Winter, P., (2008). Gesundheitsmonitoring Rind - ein Hilfsmittel zur Bestandesbetreuung, Irdning, Österreich

Erb, H., Grohn, Y., (1988). Epidemiology of metabolic disorders in the periparturient dairy cow. *J. Dairy Sci.* 71, 2557-2571

Esslemont, R., Kossaibati, M., Allcock, J., (2001). Economics of fertility in dairy cows. *BSAP Occasional Publication* 26, 19-29

Gunnink, J., (1984). Retained placenta and leucocytic activity. *Veterinary Quarterly* 6, 49-51

Guterbock, W.M., (2014). The impact of BRD: the current dairy experience. *Anim. Health Rev.* 15, 130-134

Han, Y.-K., Kim, I.-H., (2005). Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows. *J. Vet. Sci.* 6, 53-59

Heins, B.J., Hansen, L.B., Seykora, A.J., (2006). Calving difficulty and stillbirths of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde, and Scandinavian Red. *J. Dairy Sci.* 89, 2805-2810

Helmbold, A. (2006). Einfluss verschiedener Grade von Schweregeburten auf die Leistungsentwicklung von Milchkühen in der folgenden Laktation, FU Berlin

Hoedemaker, M., Mansfeld, R., De Kruif, A., Heuwieser, W., (2014). Ergebnisinterpretation und Strategien - Betrachtung einzelner Kontrollbereiche: Fruchtbarkeit, In: Tierärztliche Bestandesbetreuung beim Milchrind, Georg Thieme Verlag, 46-90

Lombard, J., Garry, F., Tomlinson, S., Garber, L., (2007). Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 90, 1751-1760

- Mee, J.F., (2008). Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *Vet. J.* 176, 93-101
- Metzner, M., Mansfeld, R., (1992). Tierärztliche Betreuung von Milcherzeugerbetrieben. Teil 2: Die Beurteilung von Fruchtbarkeitsparametern. Möglichkeiten und Grenzen. *Der praktische Tierarzt* 73
- Murray, C.F., Veira, D.M., Nadalin, A.L., Haines, D.M., Jackson, M.L., Pearl, D.L., Leslie, K.E., (2015). The effect of dystocia on physiological and behavioral characteristics related to vitality and passive transfer of immunoglobulins in newborn Holstein calves. *Can. J. Vet. Res.* 79, 109-119
- Portal Rind, (2020). „Definition der Kennziffern der Besamung und Fruchtbarkeit“. http://www.portalrind.de/besam_fru.htm (accessed 17.04.2020 2020)
- Rajala, P., Gröhn, Y., (1998). Effects of dystocia, retained placenta, and metritis on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81, 3172-318.
- Roffeis, M., Krehl, I., (2011). Ursachen und Folgen von Geburtsproblemen bei Milchkühen. LELF Brandenburg, Potsdam, 1-7
- Trilk, J., Münch, K., (2008). Connections between health of calves, growth and later yields of dairy cattle. *Züchtungskunde* 80, 461-47
- Vandeplassche, M., (1982). Aborte, In: *Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind*, 1. ed, Verlag Paul Parey, Berlin, 337-369
- Vannucchi, C.I., Rodrigues, J.A., Silva, L., Lúcio, C.d.F., Veiga, G.A.L.d., (2015). Effect of dystocia and treatment with oxytocin on neonatal calf vitality and acid-base, electrolyte and haematological status. *Vet. J.* 203, 228-232
- Weaver, D.M., Tyler, J.W., VanMetre, D.C., Hostetler, D.E., Barrington, G.M., (2000). Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *J. Vet. Intern. Med.* 14, 569-577

3.1.1.8 Kälber und Jungtiere

3.1.1.8.1 Kälber

3.1.1.8.1.1 Studienpopulation Kälber

Im Rahmen dieser Studie wurden Kälber in zwei verschiedenen Untersuchungszeiträumen betrachtet. Zum Einen wurde retrospektiv die Kälberpopulation in den 12 Monaten vor Betriebsbesuch, und zum Anderen wurden die Kälber am Besuchstag in Hinblick auf Erkrankungsprävalenzen und ihr Haltungsumfeld hin untersucht. Die Studienpopulationen beider Untersuchungszeiträume werden im Folgenden beschrieben.

Anzahl Kälber in den 12 Monaten vor Betriebsbesuch

Die Kälberpopulation in den 12 Monaten vor Betriebsbesuch bezieht sich auf Kälber in den ersten 84 Lebenstagen, da Kälber in Deutschland im Schnitt mit 12 Lebenswochen von der Milchtränke abgesetzt werden, und in diesem Teil auf die Tiergesundheit von Saugkälbern eingegangen werden soll.

Im Median wurden 97 (N), 288 (O) und 46 (S) Kälber pro Betrieb für mindestens einen Tag in den 12 Monaten vor Betriebsbesuch gehalten (BA KJ, Tab. A1). Im Median waren es 50 (N), 153 (O) und 23 (S) weibliche Kälber. Die Anzahl männlicher Kälber war in Anbetracht, dass die männlichen Kälber in den meisten Betrieben mit 14 bis 28 Lebenstagen den Betrieb verlassen, niedriger als die der weiblichen Kälber (BA KJ, Tab. A2).

Anzahl Kälber am Besuchstag

Am Besuchstag wurden im Median 11 (N), 36 (O) und 7 (S) Kälber in den Betrieben gehalten, die noch eine Milchtränke erhielten und höchstens 6 Monate alt waren (BA KJ, Tab. A3). Darunter waren im Median 2 (N), 8 (O) und 1 (S) Kälber bis zu einem Alter von 14 Tagen (BA KJ, Tab. A4). Zwischen dem 15. und 28. Lebenstag waren es 2 (N), 7 (O) und 1 (S) und zwischen dem 29. und 84. Lebenstag 6 (N), 19 (O) und 3 (S) weibliche und männliche Kälber. Da Kälber, die weniger als einen Tag alt waren, nicht untersucht wurden, und in großen Betrieben repräsentative Stichproben untersucht wurden, weicht die Anzahl der tatsächlich untersuchten Kälber von der Anzahl Kälber vor Ort und gemäß HI-Tier am Besuchstag ab (Kapitel 2.1). Insgesamt wurden 3.741 (N, Mittelwert: 15), 9.188 (O, Mittelwert: 37) und 2.074 (S, Mittelwert: 8) weibliche und männliche Kälber untersucht (Kapitel 3.1.1.1.1, Tab. 2).

3.1.1.8.1.2 Kälberverluste

Perinatale Mortalität aus den LKV-Daten

Die perinatale Mortalität (Totgeburtenrate) beschreibt den Anteil totgeborener Kälber und der Kälber, die in den ersten 48 Lebensstunden zu Tode kommen, an allen geborenen Kälbern. Im Mittel lag sie bei 5,2 % (N), 6,1 % (O) und 4,0 % (S) in den Betrieben (BA KJ, Tab. B1). Sie schien tendenziell bei höherer Betriebsgröße höher zu sein (BA KJ, Tab. B2). Auch in anderen Ländern steigt die perinatale Mortalität mit zunehmender Betriebsgröße (Bleul 2011, Gulliksen et al. 2009). Dabei lag die perinatale Mortalität bei den Erstkalbinnen deutlich über der der Mehrkalbinnen (BA KJ, Tab. B1).

Postnatale Mortalität aus Daten der HI-Tier und von den TierhalterInnen angegebene Mortalität zu bestimmten Erkrankungen

Die postnatale Mortalität (Kälbersterblichkeit) bezeichnet die Kälberverluste ab dem dritten Lebenstag bis zum Ende des dritten Lebensmonates. Sie lässt sich als Mortalitätsrate oder -risiko berechnen, indem der Anteil toter Kälber ab dem dritten Lebenstag an allen lebend geborenen Kälbern im Untersuchungszeitraum gebildet wird. Allerdings eignet sich das Mortalitätsrisiko nicht gut, um Betriebe miteinander zu vergleichen (Santman-Berends et al. 2019). Vor allem Betriebe, die ihre männliche Nachzucht selbst mästeten (N: 2,4 %, O: 7,9 %, S: 4,6 %), Kälber aus anderen Herkunftsbetrieben aufzogen (N: 11,5 %, O: 5,2 %, S: 3,8 %; Tab. 5, Kapitel 3.1.1.1.2) oder die Kälberaufzucht auslagerten, haben bei der selben Anzahl lebend geborener Kälber eine sehr unterschiedliche Tieranzahl im Untersuchungszeitraum. Hier ergibt es eher Sinn, die Mortalitätsrate zu berechnen, welche die Tage der Kälber in einem Betrieb im Untersuchungszeitraum berücksichtigt. Die Mortalitätsrate der Kälber bis zum 84. Lebenstag wurde aus den HI-Tier-Daten der letzten 12 Monate vor Betriebsbesuch berechnet. Bei den weiblichen Kälbern (Nachzucht) lag sie im Median bei 3,6 % (N), 5,9 % (O) und 0,0 % (S; Mittelwert: N: 5,3 %, O: 7,4 %, S: 3,7 %; BA KJ, Tab. B3). Der erste Eindruck regionaler Unterschiede lässt sich bei eingehender Verteilungsanalyse nicht sicher ableiten, und ein Zusammenhang zwischen Betriebsgröße und Mortalitätsrate, wie aus den Angaben der TierhalterInnen (s.o.) tendenziell erkennbar war, ließ sich nicht herstellen (BA KJ, Tab. B4). Betriebe, die eine ITB Jungtiergesundheit in Anspruch nahmen, hatten in den Regionen Nord und Süd im Median etwas höhere Mortalitätsraten als Betriebe, die dies nicht taten, vermutlich weil sie Probleme in diesem Bereich hatten (BA KJ, Tab. B5). In der Region Ost war es jedoch umgekehrt. Hier hatten Betriebe mit einer ITB im Median eine geringere Mortalitätsrate als Betriebe ohne ITB und weniger Betriebe eine sehr hohe Mortalitätsrate. In wie weit die ITB hier einen Einfluss haben könnte, kann auf der Grundlage der Daten dieser Studie nicht beantwortet werden, hierfür wären Longitudinalstudien notwendig.

Zusammengefasst erreichte durch Totgeburt oder Verlust während der Aufzucht erreichte jedes zehnte Kalb nicht den vierten Lebensmonat.

Da die männlichen Kälber den Betrieb in der Regel mit zwei (Nord und Ost) bzw. vier (Süd) Wochen verließen, ließen sich geschlechtsspezifische Unterschiede in der postnatalen Periode lediglich bei den Kälbern in den ersten 14 Lebenstagen darstellen. In den Regionen Nord und Ost bestand für männliche Kälber ein höheres Risiko zu versterben als für weibliche Kälber (BA KJ, Tab. B6). In der Region Süd sind diese Unterschiede nicht erkennbar. Die Ursache hierfür ist der unterschiedliche Marktwert männlicher Kälber für die in den Regionen üblichen Rassen (Nord und Ost: Schwarzbunt und Rotbunt; Süd: Fleckvieh; DTB, Tab. 21). Während für männliche Fleckvieh-Kälber durch ihren guten Fleischansatz ein guter Verkaufserlös erzielt werden kann, übersteigen die Kosten der 14-tägigen Aufzucht von männlichen schwarz-/rotbunten Kälbern in der Regel den Verkaufserlös. Dies führt offenbar dazu, dass männliche Kälber häufiger schlechter als weibliche Kälber versorgt wurden (Kapitel 3.1.1.8.1.4.4). Betriebe, die im Fragebogen angaben, ihre männlichen Kälber nicht im gleichem Maße wie ihre weiblichen Kälber zu versorgen, hatten bei ihren männlichen Kälbern in den ersten 14 Lebenstagen deutlich höhere Mortalitätsraten als Betriebe, die antworteten, dass sie ihre Kälber gleich gut versorgten (BA KJ, Tab. B7). Zwischen den Rassen Schwarzbunt/Rotbunt (SBT) und Fleckvieh (FV) gibt es nur minimale Unterschiede bezüglich der postnatalen Mortalität (BA KJ, Tab. B8).

Mortalitätsrisiko für Kälbererkrankungen nach Angaben der TierhalterInnen (Interview)

Weiterhin wurden die TierhalterInnen im Interview am Besuchstag gefragt, wieviele Kälber an den Krankheiten Atemwegserkrankungen, Durchfall (Enteritis), Nabel- und Gelenksentzündungen in den vorangegangenen 12 Monaten vor Betriebsbesuch verstorben waren. Es konnten Angaben zur absoluten und relativen Häufigkeit gemacht werden; bei Angabe der relativen Häufigkeit kann nicht sicher zwischen Mortalität und Letalität (Anteil toter an erkrankten Kälbern) unterschieden werden.

Im Median war die postnatale Mortalitätsrate der weiblichen und männlichen Kälber in den ersten 14 Lebenstagen mit 1,6 % (N), 2,0 % (O) und 0,0 % (S) am höchsten (Mittelwert: N: 2,4 %, O: 3,0 %, S: 1,5 %; BA KJ, Tab. B9). In dieser Phase war der häufigste Mortalitätsgrund Neugeborenenenddurchfall, der bei nicht angemessener Behandlung nach kurzer Erkrankungsphase zum Tod führen kann (BA KJ, Tab. B10). Der zweithäufigste Mortalitätsgrund von Kälbern waren Atemwegserkrankungen (BA KJ, Tab. B10). Sie traten vor allem im zweiten und dritten Lebensmonat auf, wie aus den Untersuchungen am Tag des Betriebsbesuchs hervorgeht (BA KJ, Abb. C5). Im zweiten Lebensmonat (29 – 56 Tage) war die Mortalitätsrate der Kälber höher als im dritten Lebensmonat (57 – 84 Tage; BA KJ, Tab. B9). Auf Grund von Nabel- oder Gelenksentzündungen sind in den Betrieben nach Angaben der TierhalterInnen kaum Kälber verstorben (BA KJ, Tab. B10).

3.1.1.8.1.3. Kälbererkrankungen

Sowohl tierschutzrechtliche als auch ökonomische Aspekte sprechen für die Gesunderhaltung von Kälbern. Zu den häufigsten Erkrankungen von Saugkälbern zählen Durchfall-, Atemwegs- und Nabelerkrankungen. All diese Erkrankungen haben einen multifaktoriellen Ursprung und treten v. a. dann gehäuft und in vermehrter Schwere in Erscheinung, wenn es Defizite im Hygiene-, Haltungs- und Fütterungsmanagement im Betrieb gibt.

Eigene Untersuchungen am Besuchstag

Bei den Untersuchungen der Kälber am Besuchstag wurde bei ca. der Hälfte (N, S) bzw. einem Drittel (O) der Kälber ein verschärftes Atemgeräusch beim Abhören der Lunge festgestellt (BA KJ, Tab. C1). Allerdings traten Unterschiede zwischen den Regionen bezüglich der Erhebung dieses Untersuchungsbefundes auf. In der Region Ost wurde, anders als in den Regionen Nord und Süd, dieser Untersuchungsbefund in der Regel nur dokumentiert, wenn ausgeschlossen werden konnte, dass das Tier nur aufgrund des Einfangens eine erhöhte Atmungsfrequenz und somit eine leicht verschärfte Atmung hatte. Weitere Zustände wie z. B. Hitzestress, Schmerzen oder Veränderungen im Säure-Basen-Haushalt können zu einer Erhöhung der Atmungsfrequenz und somit zu einer Veränderung des auskultatorischen Befundes führen (Kovács et al. 2018), ohne dass eine Atemwegserkrankung vorliegt. Trat bei einem Kalb lediglich der Untersuchungsbefund „verschärfte Atmung“ auf, wurde es in der folgenden Auswertung nicht als Atemwegserkrankung gewertet. Infolgedessen ist davon auszugehen, dass die berichtete Prävalenz für Atemwegserkrankungen bei Kälbern unterschätzt worden ist.

Daraus ergibt sich für Atemwegserkrankungen eine mittlere Betriebsprävalenz von 4,5 % (N: Median: 0,0 %), 5,2 % (O: Median: 2,9 %) und 6,5 % (S: Median: 0,0 %). Das Auftreten von Atemwegserkrankungen hat vielfältige Ursachen, dabei spielt die Haltung und die Fütterung der Kälber eine wichtige Rolle (Karle et al. 2019). Genauere Aussagen über die einzelnen Risikofaktoren, die das Auftreten von Atemwegserkrankungen begünstigen, können zum jetzigen Zeitpunkt auf Grundlage der Daten aus dieser Studie nicht getroffen werden. Es lässt sich jedoch der Zusammenhang zwischen dem

vermehrten Auftreten von Atemwegserkrankungen und dem Halten von Kälbern in geschlossenen Stallgebäuden feststellen (BA KJ, Tab. D4).

Wurde bei ein- und demselben Tier mehr als ein für eine Erkrankung pathognomonischer Untersuchungsbefund erhoben, wie beispielsweise wässriger Kot für Durchfall und verdickte Nabelstrukturen für Nabelentzündung, so wurden solche Tiere als multimorbid gewertet. In der Region Nord wurden vergleichsweise häufiger Nabelentzündungen (Mittelwert N: 26,6 %; O: 13,0 %; S: 7,6 %; Median: N: 25,0 %, O: 11,6 %, S: 0,0 %) und Multimorbidität (Mittelwert: N: 8,8 %, O: 6,4 %, S: 4,3 %; Median N: 5,3 %; O: 4,4 %; S: 0,0 %) diagnostiziert (BA KJ, Tab. C2). Durchfall hingegen trat vermehrt in der Region Ost auf. Im Median waren von Durchfall 3,2 % (N), 14,3 % (O) und 10,0 % (S) der Kälber in den Betrieben betroffen. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und dem Auftreten von Durchfallerkrankungen konnte nicht festgestellt werden (BA KJ, Tab. C3).

Für die Kälber sind die ersten zwei Lebenswochen besonders kritisch. In diesem Zeitraum traten die meisten Durchfall- und Nabelerkrankungen sowie Multimorbidität auf (BA KJ, Tab. C4). Das Vorkommen von Atemwegserkrankungen hingegen nahm erst ab der fünften Lebenswoche kontinuierlich zu (BA KJ, Abb. C5), wie es auch in anderen Studien bereits beobachtet wurde (Lago et al. 2006).

Angaben der TierhalterInnen zum Jahr vor dem Betriebsbesuch

Die Inzidenzen zu den wichtigsten Kälbererkrankungen wurden von den TierhalterInnen im Interview entweder als Anzahl oder als Anteil der Kälber, die in den letzten 12 Monaten aufgrund einer der Erkrankungen behandelt wurden, angegeben (BA KJ, Tab. D1).

Aufgrund von Atemwegserkrankungen wurden in den Betrieben durchschnittlich 13,8 % (N), 19,8 % (O) und 8,9 % (S) der Kälber behandelt (Median: N: 8,0 %, O: 10,9 %, S: 4,0 %; BA KJ, Tab. D1). Das ist deutlich häufiger als die Betriebsprävalenz dieser Erkrankung am Besuchstag (BA KJ, Tab. C2), was jedoch an dem Studiendesign und den damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Diagnosestellung einer Atemwegserkrankung liegt (s. Kapitel 3.1.1.8.1.4.1). Ein Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Inzidenz behandelter Atemwegserkrankungen ist in der Region Ost und Süd erkennbar (BA KJ, Tab. D2). Betriebe, die ihre Kälber ab der dritten Lebenswoche nicht in Stallgebäuden hielten, sondern an der frischen Luft beispielsweise in Iglus, hatten eine geringere Inzidenz für Atemwegserkrankungen, als Betriebe, die ihre Kälber in geschlossenen Stallgebäuden hielten (BA KJ, Tab. D4). Vor allem in größeren Betrieben wird dies besonders deutlich (BA KJ, Tab. D5).

Nabelentzündungen wurden in allen Regionen im Durchschnitt bei 4 % der Kälber behandelt (Median: N: 2,4 %, O: 1,9 %, S: 2,4 %; BA KJ, Tab. D1). Ein Einfluss der Betriebsgröße auf die Inzidenz behandelter Nabelentzündungen war in den Regionen nicht deutlich erkennbar (BA KJ, Tab. D6). Die Behandlungshäufigkeit für Nabelentzündungen war deutlich niedriger als die im Rahmen der Bestandsbesuche beobachtete Prävalenz dieser Erkrankung. Dies deutet darauf hin, dass die am häufigsten von StudientierärztInnen diagnostizierte Kälbererkrankung von den TierhalterInnen regelmäßig übersehen wurde. Werden Nabelentzündungen nicht konsequent behandelt, kann es zu einem chronischen Verlauf kommen. Chronische Stadien wurden zahlreich in dieser Studie beobachtet (BA KJ, Abb. C5). Deshalb sollte dieser Erkrankung künftig mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Es besteht ein Mangel an Studien zu Ätiopathogenese, Prävention und Langzeitfolgen (inkl. ökonomischer Schäden) dieser Erkrankung. Weiterhin müssen TierhalterInnen mehr Schulungsangebote zur Erkennung und Prävention von Nabelerkrankungen angeboten werden.

Gelenkentzündungen bei Kälbern können infolge einer schwerwiegenden Nabelentzündung oder einer schwerwiegenden Immunschwäche durch eine verpasste Biestmilchaufnahme oder Infektionen (z.B. mit *Mycoplasma bovis*) entstehen. Sie wurden mit durchschnittlich 0,5 % in allen drei Regionen

nur sehr selten behandelt (BA KJ, Tab. D1). Ein Einfluss der Betriebsgröße für die Behandlungshäufigkeit von Gelenksentzündungen ist nicht ersichtlich (BA KJ, Tab. D7).

Durchschnittlich wurde ein Viertel der Kälber wegen Durchfall behandelt (BA KJ, Tab. D1). Die durch die StudentierärztInnen ermittelte Prävalenz für Durchfälle am Besuchstag lag, wie durch das Studiendesign zu erwarten, zum Teil unter dem Anteil behandelter Kälber in den 12 Monaten vor Betriebsbesuch (BA KJ, Tab. C2). Da aber sowohl die Gabe von Tierarzneimitteln als auch die Verabreichung von Elektrolyttränken als Behandlung zählten und letztere zum Teil auch präventiv eingesetzt wurden, kann eine größere Differenz entstanden sein.

Ein Zusammenhang zwischen der Betriebsgröße und der Inzidenz behandelter Durchfälle kann lediglich in der Region Süd vermutet werden (BA KJ, Tab. D8). Wie eine Behandlung bei Durchfall im Rahmen dieser Studie definiert wurde, wurde nur auf Nachfrage der TierhalterInnen mitgeteilt. Erkrankten häufig fast alle Kälber eines Betriebes, so ist es möglich, dass Kälber standardmäßig eine Elektrolyttränke während der Risikophase erhielten. Die TierhalterInnen gaben dann entweder eine Behandlung von fast allen Tieren an oder die Elektrolyttränke wurde nicht als Behandlung empfunden und in der Folge nur noch medikamentöse Behandlungen gezählt. Zudem kann die Symptomatik, bei der TierhalterInnen Kälber wegen Durchfall behandelten, sich zwischen den Betrieben stark unterscheiden. Außerdem gaben TierhalterInnen großer Betriebe häufiger Anteile in Prozent an, kleine Betriebe häufiger Anzahlen (BA KJ, Tab. D9). Es besteht der Verdacht, dass bei der Angabe eines Anteiles tendenziell eine Inzidenz höher eingeschätzt wurde als bei der Angabe einer Anzahl (s. DTB, Tab. 70). All diese Aspekte machen die Angaben der Behandlungshäufigkeit für Durchfälle schwer interpretierbar.

Insgesamt waren die beobachteten Prävalenzen sowie die Behandlungshäufigkeiten für die häufigsten Kälberkrankheiten in vielen Betrieben höher als die Richtwerte (Atemwegserkrankungen $\leq 15\%$, Durchfallerkrankungen $\leq 15\%$, Nabelentzündungen $\leq 2\%$ (De Gezondheidsdienst Voor Dieren 2015)). Es ist bekannt, dass Nabel- und Atemwegserkrankungen häufig nicht oder erst zu spät erkannt werden, weshalb der Fokus auf der frühzeitigen Erkennung von Bestandsproblemen sowie der Prävention von Kälberkrankheiten liegen sollte.

Für die Angabe der Behandlungen und des Mortalitätsrisikos zu den aufgeführten Erkrankungen verwendeten die TierhalterInnen verschiedene Datenquellen. Dreiviertel der Befragten aller Regionen gaben an, die Anzahl oder den Anteil der behandelten und gestorbenen Kälber frei zu schätzen (BA KJ, Tab. D10). Um Probleme in diesem Bereich zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, sollte eine lückenlose Dokumentation aller Erkrankungen stattfinden und auch regelmäßig ausgewertet werden. Die Formulierung von SOP für Gesundheitskontrollen und Vorsorgemaßnahmen sowie eine integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) im Bereich Jungtiere könnten präventiv wirken. Eine ITB im Bereich Jungtiere wurde von 16,2 % (N), 43,3 % (O) und 4,2 % (S) der TierhalterInnen in Anspruch genommen (BA KJ, Tab. D11). Schriftliche Protokolle für Gesundheitskontrollen und Vorsorgemaßnahmen bei Kälbern existierten in 8,7 % (N), 34,5 % (O) und 1,9 % (S) der Betriebe (BA KJ, Tab. D12). Eine verpflichtende systematische Erhebung von Kennzahlen (Aufzuchtverluste, Neugeborenenenddurchfall, Atemwegserkrankungen, Nabelerkrankungen und Zunahmen) im Bereich der Kälber ist daher von den AutorInnen dieser Studie zu befürworten. Bei der Überschreitung von Betriebsgrößen-orientierten Richtwerten (z.B. des Q 25%) sollte eine ITB für die Jungtiergesundheit verpflichtend sein.

3.1.1.8.1.4 Umgang mit kranken Kälbern

In 33,9 % der Betriebe in der Region Nord wurden kranke Kälber nicht von der Gruppe separiert. In der Region Ost waren es 49,2 % und in der Region Süd 60,4 % (BA KJ, Tab. D13).

Aufgrund der Betriebsgröße sind die Kälbergruppen in Süd häufig sehr klein, so dass eine weitere Separation nicht immer notwendig oder möglich ist (durchschnittlich wurden 8 Kälber in einem Betrieb untersucht). Wurden kranke Kälber separiert, geschah dies zum Großteil in Einzelboxen oder Einzelgylus (BA KJ, Tab. D13). In der Region Ost kamen aber auch separate Krankenabteile vor.

Bei Durchfall wendeten die TierhalterInnen verschiedene Maßnahmen an, um den Zustand des Kalbes zu verbessern (BA KJ, Tab. D14). Dabei sind manche Methoden wie das Verringern der Milchmenge oder das Aussetzen ganzer Mahlzeiten bei Neugeborenenendurchfällen kontraindiziert (Lorenz et al. 2011, Quigley et al. 2006). Dennoch wurde das Reduzieren oder Aussetzen der Tränke in einem Drittel (Nord, Ost) oder fast in der Hälfte der Betriebe (Süd) praktiziert. Die meisten TierhalterInnen boten Kälbern mit Durchfall eine Elektrolyttränke an (BA KJ, Tab. D14). Auch die Gaben von Bicarbonat-Pillen oder „Diättränken“ wurden häufig genannt. Es wurden dabei von den TierhalterInnen verschiedenste Arten von „undurchsichtigen Mischungen“ (im Gegensatz zu durchsichtigen, reinen Elektrolyttränken) angegeben, die von Bitterstoffen über Quellmittel bis zu Tränken mit Milchpulver, Elektrolyten und weiteren Zusatzstoffen reichen. Unter den „Sonstiges“-Angaben fanden sich unter anderem pflanzliche Hausmittel, Homöopathika, Heilerden oder auch die Gabe von rohen Eiern (n=0 (N), n=2 (O), n=6 (S) Betriebe; DTB Tab. 348). Die Gabe von Hausmitteln ist dann problematisch, wenn sich in schweren Fällen dadurch die Zeit bis zum Beginn einer „schulmedizinischen“ Behandlung verzögert.

Handlungsempfehlungen

Gerade während einer Infektion benötigen Kälber viel Energie, welche sie nur aus der Milchtränke oder dem MAT erhalten. Immer noch magern Kälber durch eine mangelnde Energieversorgung wegen längst überholten Empfehlungen zur Tränkereduktion stark ab, was sowohl aus tierschutzrechtlichen als auch aus wirtschaftlichen Gründen unbedingt verhindert werden muss. Daher darf die Tränke (außer bei Durchfall durch offensichtliche Tränkfehler) auf keinen Fall bei einer Erkrankung abgesetzt oder verringert werden. Die Gabe von Elektrolytlösungen ist zu befürworten, sie sollte als Zwischentränke mit mindestens zwei Stunden Abstand zur Milchtränke verabreicht werden.

Viele Hausmittel sind nicht für lebensmittelliefernde Tiere zugelassen (z.B. humanmedizinische Homöopathika), und rohe Eier sollten wegen der Gefahr der möglichen Übertragung von Salmonellen keinesfalls verabreicht werden.

3.1.1.8.1.5 Umgang mit männlichen Kälbern

Knapp ein Viertel der untersuchten Kälber war männlich (BA KJ, Tab. A2). Im Rahmen der Studie gaben die meisten TierhalterInnen an, dass sie für eine angemessene Versorgung der Bullenkälber wirtschaftliche Verluste in Kauf nehmen (BA KJ, Tab. D15). In der Region Süd gaben 97,7 % der TierhalterInnen an, dass sie Bullenkälber genauso versorgen wie die weiblichen Kälber, auch wenn dadurch wirtschaftliche Verluste entstehen können. In dieser Region ist hauptsächlich die Zweinutzungsrasse Fleckvieh vertreten, für deren Bullenkälber ein höherer Verkaufserlös erzielt wird als für Kälber milchbetonter Rassen. In den Regionen Nord und Ost war dieser Anteil etwas geringer (N: 90,8 %; O: 92,4 %). Demgegenüber gaben 7,2 % (N), 3,7 % (O) und 1,6 % (S) der Betriebe an, ihre Bullenkälber nicht genau so bzw. überhaupt nicht zu versorgen wie die weiblichen Kälber. Allerdings

fiel auf, dass die männlichen Kälber häufiger krank waren als die weiblichen Artgenossen (BA KJ, Tab. C4). Aufgrund des höheren Geburtsgewichtes bei männlichen Kälbern steigt das Risiko für eine Schweregeburt an. Für Kälber aus Schweregeburten ergibt sich wiederum ein erhöhtes Risiko für eine unzureichende Biestmilchaufnahme. Schwerer wiegt aber möglicherweise, dass ein männliches Kalb milchbetonter Rassen einen geringeren Verkaufserlös erzielt. Der Verkaufspreis eines 14 Tage alten Bullenkalbes der Rasse Holstein Friesian deckt zurzeit nicht die bis zu diesem Zeitpunkt entstandenen Aufzuchtkosten. Dies kann eine geringere Betreuungs- und Investitionsbereitschaft durch die TierhalterInnen bedingen und dazu führen, dass Bullenkälber häufiger erkranken und seltener behandelt werden und demzufolge auch häufiger verenden (BA KJ, Tab. B6; Cuttance et al. 2017, Gulliksen et al. 2009, Raboisson et al. 2013).

Im Rahmen der Studie stimmten jedoch der sehr überwiegende Teil der TierhalterInnen zu oder sogar völlig zu, dass sie für eine angemessene Versorgung der Bullenkälber wirtschaftliche Verluste in Kauf nehmen (BA KJ, Tab. D15). In der Region Süd stimmten 97,7 % der TierhalterInnen zu oder völlig zu, dass sie Bullenkälber genauso versorgen wie die weiblichen Kälber, auch wenn dadurch wirtschaftliche Verluste entstehen können. In dieser Region ist hauptsächlich die Zweinutzungsrasse Fleckvieh vertreten, für deren Bullenkälber ein höherer Verkaufserlös möglich ist als bei Kälbern milchbetonter Rassen. In den Regionen Nord und Ost war der Anteil der Zustimmung etwas geringer (N: 90,8 %; O: 92,4 %). Da die Erkrankungsprävalenzen und die Mortalitätsraten auf eine niedrigere Zustimmung hindeuten, kann eine Verzerrung der Angaben durch die Situation des persönlichen Interviews mit den StudentierärztInnen entstanden sein.

Männliche Kälber von Milchrassen wurden nach unseren Erhebungen insgesamt schlechter versorgt als weibliche. Dies traf sowohl auf Betriebe zu, die männliche Kälber bewusst anders versorgten als weibliche Kälber, als auch auf Betriebe, die eine Gleichbehandlung angaben (BA KJ, Tab. B7).

Handlungsempfehlungen

Unabhängig vom Verkaufserlös der männlichen Tiere besteht eine moralische und auch gesetzliche (TierSchG) Verpflichtung zur angemessenen Versorgung und Behandlung. Es müssen Strategien entwickelt werden, die eine adäquate Versorgung der Bullenkälber wirtschaftlich möglich machen. Die Milchproduktion basiert auf der Produktion von Kälbern, somit ist dies ein Kostenfaktor, der genauso mit einbezogen werden muss wie z. B. Futterkosten. Ansätze, wie die Mast der eigenen männlicher Kälber auf dem Betrieb oder die vermehrte Nutzung von Zweinutzungsrasen, können zusätzlich geeignet sein, den Wert der Kälber zu steigern. Eine Verlängerung der freiwilligen Wartezeit bei hochleistenden Kühen führt langfristig zu weniger Kälbern pro Kuh (Niozas et al., 2019), so dass auch mit diesem Ansatz das Angebot an „überflüssigen“ Kälbern reduziert werden könnte.

3.1.1.8.1.5 Haltungssysteme

Am Tag des Betriebsbesuchs wurden von den StudentierärztInnen die Haltungsbedingungen der Kälber beurteilt. Dabei wurden die Kälber in zwei Altersgruppen unterteilt, und in jeder Altersgruppe die jeweils **überwiegenden** Haltungsbedingungen aufgenommen und für die nachfolgenden Auswertungen verwendet.

Es besteht ein zunehmender Trend bei den TierhalterInnen, Kälber in Iglus und Offenfrontställen zu halten, da sich die Haltung unter Außenklimabedingungen positiv auf die Tiergesundheit, insbesondere auf Atemwegserkrankungen, und das Wohlbefinden der Tiere auswirkt (Ertugrul et al. 2000, Hanekamp et al. 1994, Wójcik et al. 2013). In jedem dritten (N, O) bzw. zweiten (S) der besuchten Betriebe wurden die bis zwei Wochen alten Kälber in geschlossenen Stallgebäuden, und in jedem

fünftens (S), dritten (N) bzw. zweiten (O) Betrieb außerhalb von Stallgebäuden gehalten (BA KJ, Tab. E1). Alle anderen Kälber wurden in Offenfrontställen aufgestellt. Bei den Kälbern ab der dritten Lebenswoche war der Anteil an Kälberhaltungen in geschlossenen Stallgebäuden höher als bei den jüngeren Kälbern (etwa jeder zweite). Nur 10,7 % bis 16,9 % der TierhalterInnen zogen Kälber ab der dritten Lebenswoche außerhalb eines Stallgebäudes groß (BA KJ, Tab. E2). Betriebe, in denen die Kälber über zwei Wochen in geschlossenen Stallgebäuden gehalten wurden, hatten im Median eine anderthalb (O) bis doppelt (N, S) so hohe Inzidenz von Atemwegserkrankungen als Betriebe, die ihre Kälber ab der dritten Lebenswoche an der frischen Luft aufzogen. Während in Betrieben mit bis zu 60 Milchkühen der Einfluss der Stallart eine untergeordnete Rolle spielte, war er in Betrieben mit mehr als 60 Milchkühen unabhängig von der Region deutlich (BA KJ, Tab. D5). Das liegt vermutlich daran, dass Betriebe mit bis zu 60 Milchkühen zeitgleich nur sehr wenige Saugkälber halten und dadurch Infektionsketten besser unterbrochen werden können. Der positive Effekt der Haltung von Kälbern außerhalb eines Stallgebäudes beruhte dabei vermutlich nicht nur auf einer Reduktion von Keimen, Schadgasen und Staub, sondern wurde wahrscheinlich auch dadurch bewirkt, dass die Kälber vorrangig in Gruppeniglus in kleinen Gruppen gehalten wurden (Abb. KJ 1) Referenzierung durch MH). TierhalterInnen mit mehr als 60 Milchkühen ist daher dringend zu empfehlen, ihre Saugkälber außerhalb von geschlossenen Stallgebäuden aufzuziehen oder eine Überprüfung des Stallklimas durch SpezialistInnen überprüfen zu lassen. Frische Luft verbessert die Heilungsaussichten von Atemwegserkrankungen. Hier gibt es noch Luft nach oben, was Verbesserungen betrifft.

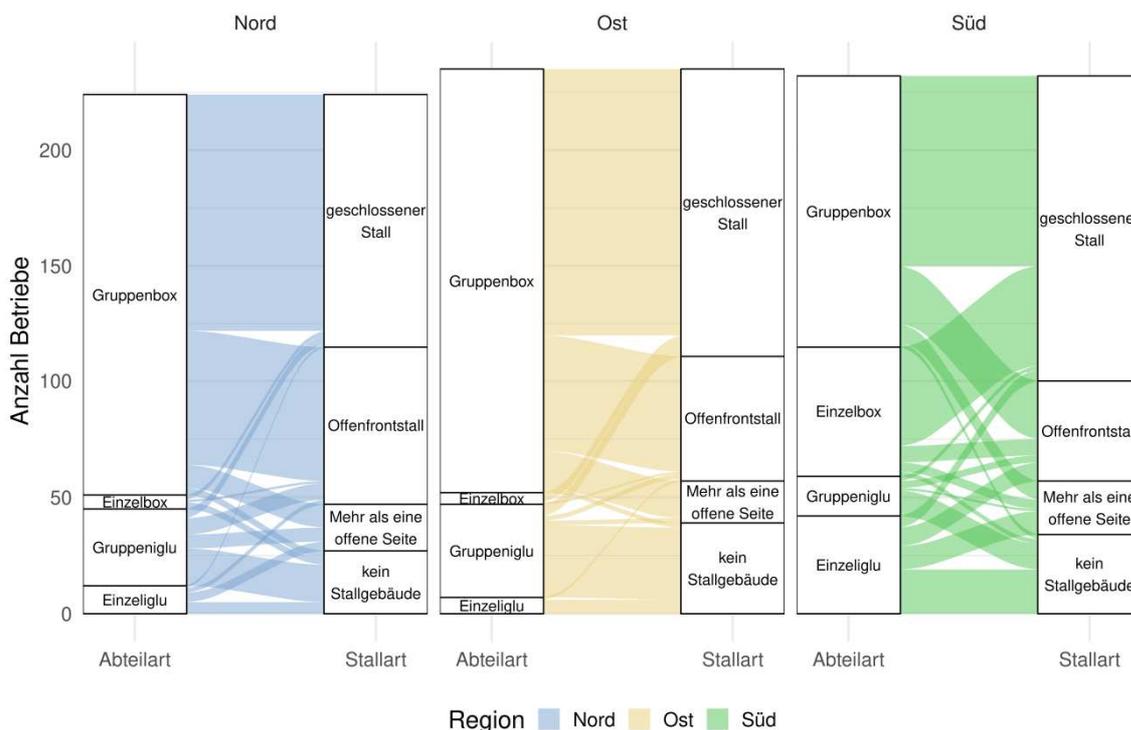


Abbildung KJ 1: Nutzung von Iglus und Boxen in Abhängigkeit vom Öffnungsgrad des Stalles der Kälber ab der dritten Lebenswoche Einzel- und Gruppenhaltung

In den ersten zwei Lebenswochen waren Einzeliglus in den Regionen Nord und Ost die vorwiegende Aufstallungsart (BA KJ, Tab. E3). In der Region Süd kamen vor allem Einzelboxen zum Einsatz. Gruppenboxen und Gruppeniglus wurden insgesamt selten in dieser Altersgruppe genutzt. Lediglich in

der Region Ost gab es zwei Betriebe, die ihre Kälber hauptsächlich angebunden hielten, was gemäß TierSchNutzTV §5 nicht zulässig ist. Kälber ab der dritten Lebenswoche wurden am häufigsten in Gruppenboxen in 75,9 % (N), 77,4 % (O) und 49,4 % (S) der Betriebe gehalten, gefolgt von Gruppeniglus, Einzelboxen und Einzeliglus (BA KJ, Tab. E4). In der Region Süd hielten 23,6 % der TierhalterInnen ihre Kälber ab der dritten Lebenswoche vorwiegend in Einzelboxen.

Die Einzelhaltung von Kälbern wird weltweit als eine der größten Tierschutzproblematiken in der Kälberaufzucht angesehen (Rushen et al., 2007). In Deutschland ist die Haltung von Kälbern in Einzeliglus oder –boxen laut TierSchNutzTV §9 Absatz 1 nur bedingt zulässig. Über acht Wochen alte Kälber dürfen nur noch einzeln gehalten werden, wenn es aufgrund der Betriebsgröße keine entsprechende Anzahl an Altersgenossen gibt. Unabhängig von der Gesetzgebung sprechen jedoch viele Gründe dafür, auch Kälber unter acht Wochen in kleinen Gruppen zu halten. Soziale Kontakte sind für Kälber essentiell, um artgerechtes Verhalten wie Sozial- und Spielverhalten befriedigen zu können. Durch die mit der Gruppenhaltung assoziierten größeren Abteile werden Bewegungs- und Erkundungsverhalten gefördert (Chua et al., 2002; Jensen et al., 1997). Um einer erhöhten Morbidität und Mortalität durch vermehrten Tierkontakt und damit auch einem Erregeraustausch entgegen zu wirken, empfehlen Svensson and Liberg (2006) eine Begrenzung der Gruppengröße auf 6 bis 9 Kälber. Bis zwei Wochen alte Kälber wurden nur in 5,6 % bis 13,2 % der Betriebe in Gruppen gehalten (BA KJ, Tab. E5). Bei Kälbern ab der dritten Lebenswoche war der Anteil mit ca. über 90 % der Betriebe in den Regionen Nord und Ost deutlich höher. In der Region Süd wurden die älteren Kälber noch in etwa der Hälfte der Betriebe in Einzelhaltung gehalten (BA KJ, Tab. E6). Dieser regionale Unterschied scheint nicht vorrangig an den geringeren Betriebsgrößen in der Region Süd zu liegen (BA KJ, Tab. E7). Da in dieser Erhebung nur die überwiegende Haltungsform (die meisten der Kälber ab der dritten Lebenswoche am Besuchstag) erfasst wurde und in der Region Süd nur in 6,5 % der Betriebe gar nicht umgestellt wird, kann davon ausgegangen werden, dass auch in dieser Region in den meisten Betrieben eine Umstellung von einer Einzel- in eine Gruppenhaltung stattfand (BA KJ, Tab. E8). TierhalterInnen in der Region Süd scheinen die bis zur 8. Lebenswoche zulässige Einzelhaltung von Kälbern eher auszureizen als in den anderen Regionen.

Nach §6 Absatz 4 TierSchNutzTV müssen Kälber so gehalten werden, dass sie Sicht- und Berührungskontakt zu anderen Kälbern haben können. In allen drei Regionen hatten in fast zwei Drittel der Betriebe (N: 64,1 %, O: 65,9 %, S: 58,8 %) Kälber in den ersten zwei Lebenswochen Sicht- und Berührungskontakt zu anderen Kälbern, wenn sie in Einzeliglus gehalten wurden. In ca. 30 % der Betriebe wurden den Kälbern ausschließlich Sichtkontakt und in 5,1 % (N), 3,0 % (O) und 7,4 % (S) der Betriebe weder Sicht- noch Berührungskontakt ermöglicht (BA KJ, Tab. E9). Ähnliche Verteilungen bezüglich der Möglichkeit von Sicht- und Berührungskontakten zeigten sich auch bei den Kälbern ab der dritten Lebenswoche (BA KJ, Tab. E10).

Gestaltung von Boxen und Iglus

Die Maße der Einzelboxen und -iglus, in denen Kälber in den ersten zwei Lebenswochen gehalten wurden, entsprachen in den meisten Betrieben den gesetzlichen Anforderungen nach §7 TierSchNutzTV. In ca. 5 % der Betriebe erfüllten die Einzelboxen und –iglus nicht die vorgeschriebenen Mindestmaße für alle Kälber bis zwei Wochen auf Betriebsebene (BA KJ, Tab. E11). In 7 (N), 11 (O) und 10 (S) Betrieben waren > 10 % der Einzelboxen oder Einzeliglus eines Betriebes mit mehr als einem Kalb belegt (BA KJ, Tab. E12). Knapp 90 % aller Einzeliglus waren mit einem Auslauf versehen (BA KJ, Tab. E13).

Für Kälber in einem Alter von über zwei bis zu acht Wochen erfüllten am Besuchstag in etwa einem Drittel der Betriebe nicht alle Einzelboxen die Mindestmaße nach §8 TierSchNutzTV (BA KJ, Tab. E14).

Dabei ist zu beachten, dass aufgrund der geringen Betriebsgrößen in der Region Süd und der damit verbunden niedrigen Kälberanzahl, ein einziges Kalb, das wenige Tage älter als zwei Wochen alt ist und noch in einer Einzelbox für jüngere Kälber stand, dazu führen konnte, dass dieser Betrieb die Mindestanforderungen diesbezüglich nicht erfüllte. Gruppenboxen, in denen Kälber ab der dritten Lebenswoche gehalten wurden, waren in über 90 % der Betriebe mindestens 4 m² groß (BA KJ, Tab. E15) und hatten in ca. 95 % der Betriebe mindestens ein Flächenangebot von 1,3 m² pro Kalb (BA KJ, Tab. E16).

Liegeflächen waren, unabhängig vom Alter der Saugkälber, fast immer mit Stroh eingestreut (BA KJ, Tab. E17 und E18). Selten kamen andere Einstreumaterialien wie Heu minderer Qualität (v.a. in der Region Süd), Sägespäne und Maissilage zum Einsatz. Insgesamt war der Liegebereich der Saugkälber häufig nur mäßig bis spärlich eingestreut (Nesting-Score, BA KJ, Tab. E19 und E20). Liegeflächen von Kälbern sollten großzügig eingestreut werden, um das Tierwohl, insbesondere die Thermoregulation, zu unterstützen.

Umstallungshäufigkeit

In der Tierproduktion erfolgen häufig Umstallungen und zum Teil auch Umgruppierungen von Tieren, um platz- und personalsparender wirtschaften zu können. Umstallungen und Umgruppierungen bedeuten jedoch Stress für Kälber (Veissier et al. 2001) und waren in ostdeutschen Milchkuhbetrieben mit reduzierten Tageszunahmen der Saugkälber verbunden (Tautenhahn 2017). Je größer der Betrieb, desto häufiger wurde umgestallt (BA KJ, Tab. E21). Dreimalige oder noch häufigere Umstallungen von Kälbern bis zum Absetzen erfolgten in der vorliegenden Studie in 9,2 % bis 28,2 % der Betriebe (BA KJ, Tab. E8).

Licht

Aus sozialen und gesundheitlichen Gründen (Olson, 1938, Dannenmann et al. 1985, Dahl et al. 2000) muss im Aufenthaltsbereich der Kälber mindestens eine Lichtstärke von 80 Lux für mindestens 10 Stunden pro Tag erreicht werden (TierSchNutzV §6 Absatz 2 Satz 3 und §11 Satz 9). Mithilfe des in dieser Studie verwendeten Zeitungstestes wurde die Lichtstärke semiquantitativ beurteilt. Dabei wurde davon ausgegangen, dass bei einer Lichtstärke unter 80 Lux eine Zeitung nicht mehr durch einen Menschen gelesen werden kann. Da sich die Lichtverhältnisse nur innerhalb der Stallungen ungünstig erwiesen, beziehensich die Testergebnisse ausschließlich auf Kälber in Stallhaltung (BA KJ, Tab. E1, E2). Für den Liegebereich von bis zu zwei Wochen alten Kälbern und von Kälbern ab der dritten Lebenswoche fiel das Ergebnis des ‚Zeitungstest‘ fast immer als ‚gut lesbar‘ aus (BA KJ Tab. E 22 und E23). Als ‚schwer lesbar‘ erwies sich das Ergebnis des ‚Zeitungstests‘ bei Kälbern bis zwei Wochen in 2,4 % bis 15,3 % der Betriebe (BA KJ, Tab. E22). Bei Kälbern ab der dritten Lebenswoche war dies in 3,5 % bis 10,4 % der Betriebe der Fall (BA KJ, Tab. E23).

Handlungsempfehlung

Die Aufstallung von Kälbern in Iglus im Außenbereich sowie die zunehmende Schaffung von Offenfrontställen durch Neu- oder Umbau führen in der Regel zu besseren Lichtverhältnissen sowie zu einer deutlichen Verbesserung des Stallklimas durch geringere Schadstoff- und Keimbelastungen der Luft. Beide Aspekte wirken sich positiv auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Kälber vor allem in Hinblick auf die Atemwegserkrankungen aus. Jedoch muss bei Saugkälbern in diesen Haltungssystemen ein adäquater Schutz vor Kälte und im Sommer auch vor Hitze gewährleistet sein. Dazu zählen im Winter eine ausreichende Wärmeisolierung von Außenwänden, eine dicke Einstreumatratze, ein reduzierter Abstand der Decke vom Liegebereich (Iglus, Kälbernester) und der

Schutz vor Zugluft. Im Sommer ist eine ausreichende Ventilation und Beschattung von Iglus zu gewährleisten; bestenfalls verfügen Iglus über einen beschatteten Auslauf. In Bezug auf das Tierwohl von Saugkälbern sollte die Gruppenhaltung bereits ab der dritten Lebenswoche angestrebt werden. Bei Stallhaltung müssen dem Stallklima und der Beleuchtung besondere Aufmerksamkeit gewidmet und ggf. entsprechende Anpassungen vorgenommen werden.

3.1.1.8.1.6 Hygiene

Hygienemaßnahmen vor Neueinstallung

Bevor neue Kälber eingestallt wurden, wurden die Haltungssysteme (z. B. Iglu, Einzelbox) in der Regel gereinigt (BA KJ, Tab. F1). Eine Desinfektion fand vor allem in den Betrieben der Region Ost statt (69,4 %), zu 36,0 % in Nord und zu 17,7 % in Süd. Dabei zeigte die Betriebsgröße dahingehend einen Zusammenhang mit dem Einsatz einer Desinfektion der Boxen oder Iglus, dass (zumindest in den Regionen Nord und Ost) größere Betriebe vor Neueinstellungen tendenziell eher desinfizierten (BA KJ, Tab. F2). Als weitere Hygienemaßnahme standen in allen Regionen in über der Hälfte der Betriebe die Iglus oder Boxen für eine nicht näher bestimmte Zeit leer (BA KJ, Tab. F1). In vielen Fällen wurden Kombinationen angewandt, z. B. Reinigung mit Leerstand oder Reinigung mit Desinfektion und Leerstand. In Betrieben mit Iglus wurden diese in der Region Ost in 51,3 % der Betriebe regelmäßig versetzt, in der Region Nord in 38,6 % und in der Region Süd in 29,4 % der Betriebe (BA KJ, Tab. F3). Jeder zehnte Betrieb in der Region Nord führte keinerlei Hygienemaßnahmen vor der Neubelegung (BA KJ, Tab. F1). In den Regionen Süd und Ost traf dies nur auf jedem zwanzigsten Betrieb zu.

Handlungsempfehlungen

Fehlende oder mangelhafte Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen erhöhen den Infektionsdruck und das Risiko für einen Ausbruch von Infektionskrankheiten und Parasitosen. Die Haltungseinrichtungen müssen nach §3 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung so beschaffen sein, dass sie eine Gefährdung der Kälber so gut wie möglich vermeiden. Daher sind TierhalterInnen in der Pflicht, regelmäßige Hygienemaßnahmen des Haltungssystems durchzuführen. Auch in kleinen Betrieben ist dies in Iglus und Einzelboxen zwischen jedem Kalb möglich. In Gruppenboxen sollte möglichst ein Rein-Raus-Verfahren angestrebt oder ein häufiges Reinigungs- und Desinfektionsintervall eingeführt werden. Bei der Desinfektion muss ein gegen die auf dem Betrieb vorkommenden Krankheitserreger (einschl. Kryptosporidien und Kokzidien) wirksames Mittel eingesetzt werden. Diese Mittel können der DVG-Desinfektionsmittelliste für den Tierbereich entnommen werden. Der Leerstand kann als weitere probate Maßnahme angewendet werden (Anderson1986).

Verschmutzungsgrad der Kälber

Die Verschmutzung der Kälber wurde anhand eines Hygienescores zwischen 3 (=sauberes Kalb) und 9 (=stark verschmutztes Kalb) beschrieben (Kellermann et al. 2020). In den Regionen Nord und Süd lag der durchschnittliche Hygienescore der Kälber auf den Betrieben sehr niedrig: In der Hälfte der Betriebe in den Regionen Nord und Süd lag der Hygienescore zwischen 3,0 und 3,4. Der Hygienescore lag bei 75 % der Betriebe bei 3,8 oder kleiner und in 90 % der Betriebe lag dieser bei 4,3 und niedriger (BA KJ, Tab. F4). In der Region Ost waren die Kälber etwas stärker verschmutzt, so dass hier alle Quantile höher lagen. In 90 % der Betriebe der Region Ost betrug der durchschnittliche Hygienescore 4,6 oder darunter. Schaut man sich die Körperregionen einzeln an, sieht man, dass der Unterschied bei der „Hinteransicht“ der Kälber entsteht. Diese wird in der Regel im Zusammenhang mit einer Durchfallerkrankung verschmutzt und wurde in großen Betrieben mit mehr als 240 Kühen häufiger als

sehr verschmutzt vorgefunden als in kleineren Betrieben (BA KJ, Tab. F5). Insgesamt waren 3,0 % (N), 3,6 % (O) und 1,6 % (S) der Kälber derart stark verschmutzt (Hygienescore von 7, 8 oder 9; BA KJ, Tab. F6), dass hier ein Verstoß gegen die TierSchNutzTV vermutet werden kann. Diese Anteile beziehen sich auf die untersuchten Einzeltiere.

Verschmutzungs- und Feuchtigkeitsgrad der Liegeflächen

Die TierSchNutzTV bestimmt, dass Kälber nicht mehr als unvermeidbar mit Harn oder Kot in Berührung kommen dürfen. Ihnen muss außerdem ein trockener Liegebereich zur Verfügung stehen. Feuchte Liegeflächen führen zu einer Ableitung der Körperwärme. Die Kälber frieren und sind durch Auskühlung einem höheren Erkrankungsrisiko ausgesetzt (Webster 1984).

Bei Kälbern unter zwei Lebenswochen wurden trockene Liegeflächen in 73,1 % (N), 63,6 % (O) und 66,2 % (S) der Betriebe vorgefunden (BA KJ, Tab. F7). Sie hatten nur selten „mehr als 50 % feuchte“ oder gar nasse Liegeflächen. Kälber ab der dritten Lebenswoche hatten seltener als die jüngeren Kälber trockene Liegeflächen (N: 61,4 %; O: 59,7 %; S: 46,8 %, BA KJ, Tab. F8). In der Region Süd gab es in 11,8 % der Betriebe zu „mehr als 50 % feuchte“ oder komplett nasse Liegeflächen für Kälber ab der dritten Lebenswoche (N: 3,9 %, O: 5,3 %).

Bei Kälbern unter zwei Lebenswochen waren in allen Regionen auf dem überwiegenden Teil der Betriebe die Liegeflächen „sauber oder mit einzelnen Kothaufen“ geringfügig verschmutzt (N: 92,5 %, O: 83,1 %, S: 92,4 %); auf keinem Betrieb waren die Liegefläche komplett verschmutzt (BA KJ, Tab. F7). Die Liegeflächen der Kälber ab der dritten Lebenswoche waren in allen Regionen jeweils in drei von vier Betrieben „sauber oder mit einzelnen Kothaufen“ verschmutzt (BA KJ, Tab. F8). In 2,9 % bis 3,9 % der Betriebe waren die Liegeflächen der Kälber in dieser Altersklasse zu „mehr als 50 % verschmutzt“. Insgesamt achteten die meisten TierhalterInnen bei ihren Kälbern auf saubere und trockene Liegeflächen.

Hygiene und Management rund um die Kalbung

Der Ort der Abkalbung ist maßgeblich für die hygienischen Bedingungen, unter denen ein Kalb auf die Welt kommt. In der Region Ost gaben 75,8 % der Betriebe an, dass die meisten Kalbungen in einer Abkalbebox in Anwesenheit mehrerer Kühe stattfanden (BA KJ, Tab. F9). In der Region Nord traf das auf 42,7 % der Betriebe zu. In 28,9 % der Betriebe in der Region Nord fanden die meisten Kalbungen in einer nur mit einer Kuh belegten Abkalbebox statt, in 13,4 % auf der Weide.

Die Region Süd unterschied sich erheblich von den Regionen Nord und Ost. Hier fanden in 47,3 % der Betriebe die meisten Kalbungen in der üblichen Aufstallung der Kühe statt. In den Regionen Nord und Süd wurden auch häufig kombinierte Abkalbe-Krankenabteile genutzt. Dabei wurden die Abteile jedoch zum Teil zeitversetzt mit kranken oder abkalbenden Kühen belegt. Diese Praxis ist jedoch hinsichtlich der Übertragung von Krankheitserregern nicht unbedenklich, insbesondere wenn die Box nicht vor jeder Kalbung gereinigt und desinfiziert wird. Von den Betrieben, die angaben, dass die meisten Kalbungen in der üblichen Aufstallung stattfanden, betraf es in der Region Süd 52,8 % Betriebe mit Kühen in reiner Anbindehaltung, was in den Regionen Nord und Ost nicht vorkam (BA KJ Tab. F10). Vor allem in der Region Süd zeigte sich also eine geringe Verwendung von Abkalbeboxen, und dies nicht nur in der immer noch weit verbreiteten Anbindehaltung, sondern auch in Betrieben mit Boxenlaufställen. Die Bedeutung gut eingestreuter sauberer Abkalbeboxen ist noch nicht allen TierhalterInnen bewusst.

Selbst wenn Abkalbeboxen vorhanden waren, wurden sie in einigen Betrieben nicht genutzt (z. B. weil die Kühe nach dem Umstallen darin zu unruhig seien und dies sowohl die Kalbung als auch das Handling der Tiere erschwere).

Der Einbau von ausreichend dimensionierten Abkalbeboxen und das Wissen um ihr richtiges Management sollten großflächig in allen Haltungssystemen verbreitet werden. Von einer Verwendung der Abkalbebox als Krankenabteil wird grundsätzlich abgeraten (Vasseur et al. 2010). Die notwendige zuverlässige Durchführung einer Reinigung und Desinfektion vor jeder Kalbung wird dadurch organisatorisch erschwert. Außerdem muss für eine möglichst geringe infektiöse Belastung der neugeborenen Kälber und kalbenden Kühe schon bei der Belegung der Boxen darauf geachtet werden, dass der Infektionsdruck nicht zu sehr steigt. Gerade in Hinsicht auf die Ergebnisse der Paratuberkulose-Untersuchungen (Kapitel 3.1.1.2.3) ist in den Betrieben der Region Nord und Ost eine peinlich genaue Hygiene des Abkalbebereiches notwendig, um die Herdengesundheit unter Kontrolle zu bringen (Donat et al. 2016).

Dass das Kalb nach der Geburt für eine bestimmte Zeit bei der Mutter bleibt, wurde von 56,5 % der Betriebe in der Region Nord mit „Ja“ beantwortet, in der Region Ost mit 46,0 % und in der Region Süd mit 33,1 % (BA KJ, Tab. F11). Diese Kälber sind in den Regionen Nord und Ost im Median 12 Stunden, in der Region Süd für 2 Stunden bei der Mutter (BA KJ, Tab. F12). In 0,8 % bis 2,8 % der Betriebe konnten die Kälber muttergebunden aufwachsen (Zeit bei der Mutter > 48 Stunden, BA KJ, Tab. F13). In der Region Süd, in der die Tiere am häufigsten in einer für die Abkalbung ungeeigneten Umgebungen (Anbindehaltung, Boxenlaufstall) abkalbten, existierte am wenigsten Kontakt zwischen Muttertier und Kalb. Hier wurde das Kalb meist sofort entfernt, um es vor Schäden (Aufenthalt in verschmutzter Umgebung, Verletzungen durch das Muttertier oder benachbarte Tiere, Verirren im Haltungssystem) zu schützen. In einer geeigneten Abkalbeumgebung (mit Stroh eingestreuter Einzel- oder Gruppenbox, Weide) setzten TierhalterInnen dagegen ein Verbleiben bei der Mutter häufiger um. Der Kontakt des Kalbes zum Muttertier wird zwar von VerbraucherInnen erwünscht (Busch et al. 2017, Hötzel et al. 2017), geht aber bei mangelnder Hygiene oder bei Bestandserkrankungen wie Paratuberkulose mit einem Risiko der Übertragung von Krankheitserregern einher (McGuirk 2008).

Handlungsempfehlungen

Die Abkalbung in der Anbindehaltung ist nicht tiergerecht, da sich die Kuh nicht von der Herde isolieren kann und die Bewegungsmöglichkeiten während der Geburt stark eingeschränkt sind (Vasseur et al. 2010). 23,5 % der Betriebe in der Region Nord, 12,5 % in der Region Ost und 30,9 % in der Region Süd hielten ihre Kühe ausschließlich im Boxenlaufstall, in dem sie dann auch abkalbten. In diesen Betrieben ist eine hygienische Abkalbung nicht sichergestellt, da sie in einer potenziell verschmutzten Umgebung mit Kontakt zu vielen weiteren Tieren stattfindet. Dies kann zu einem höheren Erkrankungsrisiko für Kalb und Kuh führen (Curtis et al. 1993, Gille et al. 2018, Waltner-Toews et al. 1986). Gleiches gilt für die Kombination von Kranken- und Abkalbeboxen, so dass hier zu fordern ist, dass Kühe rechtzeitig vor der Abkalbung umgestallt werden und Abkalbungen nur in Boxen stattfinden, die nicht anders genutzt werden. Aus wissenschaftlichen Untersuchungen lassen sich mehrheitlich Vorteile beim Verbleib bei der Mutter für die Gesundheit der Kälber ableiten (gute Gewichtszunahmen, ausgeprägtes Sozialverhalten; Beaver et al. 2019), während negative Effekte unter günstigen Bedingungen nicht nachgewiesen wurden (Beaver et al. 2019).

3.1.1.8.1.7 Fütterung

Biestmilchaufnahme

In allen Regionen tranken Kälber die Biestmilch größtenteils selbständig aus dem Nuckeleimer oder der -flasche (BA KJ, Tab. G1). Auf diese Weise kann eine optimale Versorgung gewährleistet (Beam et al., 2009) werden, da nachvollzogen werden kann, welche Menge an Biestmilch tatsächlich vom Kalb aufgenommen wurde. In 31,2 % (N), 24,6 % (O) und 8,8 % (S) der Betriebe, nahmen die Kälber die Biestmilch direkt an der Kuh auf. Bei dieser Methode besteht ein erhöhtes Risiko, dass nicht genügend Biestmilch aufgenommen wird (Trotz-Williams et al., 2008). Durch Schwäche bei Kalb oder Kuh nach der Geburt, tiefhängende Euter oder stark geschwollene Zitzen aber auch aggressivem Verhalten der Mutter gegenüber dem Kalb kann die Aufnahme erschwert sein und somit zu einer Unterversorgung führen (Patel, 2014). Hinweise darauf konnten in dieser Studie in den Regionen Süd und Ost gefunden werden. Dort war die Mortalitätsrate der weiblichen Kälber höher in Betrieben, in denen die Kälber die Biestmilch direkt an der Kuh aufnahmen, als in Betrieben, in denen die Biestmilchaufnahme über einen Nuckeleimer oder eine -flasche erfolgte (BA KJ, Tab. B11). Nur wenige Betriebe verabreichten die Biestmilch grundsätzlich durch Drenchen (Eingabe mittels Pansensonde) (BA KJ, Tab. G1). Diese Methode wird nur als Notfallmaßnahme empfohlen, falls das Kalb innerhalb der ersten 6 Stunden nach der Geburt trotz wiederholter fürsorglicher Motivation nicht freiwillig trinkt. Drenchen als Notfallmaßnahme wurde bei nicht freiwilliger Aufnahme in ca. einem Drittel aller Betriebe in allen drei Regionen durchgeführt (BA KJ, Tab. G2). 20,7 % (N), 26,1 % (O) und 10,9 % (S) der TierhalterInnen gaben an, die Biestmilch bei nicht freiwilliger Aufnahme mittels Einschütten zu verabreichen. Sowohl Drenchen als auch Einschütten kann zu Komplikationen führen. 10 – 15 % der TierhalterInnen gaben an, TierärztInnen bei nicht freiwilliger Aufnahme der Biestmilch zu konsultieren. TierärztInnen können helfen, mögliche andere Ursachen für eine Saugschwäche auszuschließen und eine eventuelle schnelle medizinische Versorgung zu gewährleisten (BA KJ, Tab. G2).

Biestmilchmenge

Der Betriebsmedian der angebotenen Biestmilchmenge der ersten Mahlzeit betrug in allen drei Regionen drei Liter (BA KJ, Tab. G3). Godden et al. (2009) empfehlen eine Biestmilchmenge von 10 – 12 % des Körpergewichts des Kalbes. Dies entspricht einer Menge von drei bis vier Litern. Jedoch boten 29,3 % (N), 29,5 % (O) und 44,3 % (S) der Betriebe den Kälbern eine Biestmilchmenge von weniger als drei Litern an (BA KJ, Tab. G4).

Tränkemethode für Milchtränke

Das Tränken der Kälber in den ersten zwei Lebenswochen aus einem Nuckeleimer stellte in allen drei Regionen die dominierende Tränkemethode (mehr als 90 %) dar. Diese Tränkemethode ist empfehlenswert, da durch das Saugen am Nuckel der Speichelfluss angeregt und der Schlundrinnenreflex ausgelöst werden, sodass die aufgenommene Tränke direkt in den Labmagen gelangt. Weiterhin wird das natürliche Saugbedürfnis des Kalbes befriedigt (Hammell et al. 1988). Nur sehr wenige Betriebe ließen die Kälber direkt an der Kuh trinken. Auch kamen Tränkeautomat, Vorratstränke und Trog in dieser Altersgruppe selten zum Einsatz (BA KJ, Tab. G5).

Bei der Tränkemethode ab der dritten Lebenswoche traten deutliche regionale Unterschiede auf (BA KJ, Tab. G6). Während jeder zweite Betrieb in der Region Ost einen Tränkeautomaten einsetzte, wurden in den Regionen Nord und Süd die Kälber vorwiegend aus Eimern getränkt. Nur in sehr wenigen Betrieben tranken die Kälber direkt an der Kuh. Auch die Vorratstränke fand nur sehr selten Verwendung. In der Region Nord tränkten 20,4 % der Betriebe die Kälber aus dem Trog, wohingegen

diese Methode in den Regionen Ost (11,2 %) und Süd (1,5 %) deutlich seltener angewendet wurde (BA KJ, Tab. G6). Bei Verwendung einer Trogränke (ohne Sauger) kann sich das Ausbleiben der Stimulierung des Saugreflexes nachteilig auf das Wohlbefinden des Kalbes auswirken, Verhaltensanomalien fördern und auch das Risiko für sog. „Pansentrinken“ (Breukink et al. 1988). Zudem ist es schwierig, die tatsächlich aufgenommene Milchmenge pro Kalb und Mahlzeit nachzuvollziehen.

Art der Milchtränke

In den ersten zwei Lebenswochen wurde in allen Regionen hauptsächlich Vollmilch angeboten, gefolgt von Milchaustauscher und angesäuerter Milch. Einige Betriebe, besonders in der Region Nord gaben an, Joghurttränke oder eine Mischung aus Milchaustauscher und Vollmilch einzusetzen. Andere tränkten in der ersten Lebenswoche Vollmilch und ab der zweiten Lebenswoche Milchaustauscher (BA KJ, Tab. G7).

Ab der dritten Lebenswoche kam in den Regionen Nord und Ost vorwiegend die Milchaustauscher-Tränke zum Einsatz, wohingegen in der Region Süd weiterhin hauptsächlich Vollmilch vertränkt wurde (BA KJ, Tab. G8). Angesäuerte Milch wurde nur sehr selten angeboten. Einige Betriebe gaben an, eine Mischung aus Milchaustauscher und Vollmilch bzw. Joghurttränke anzubieten.

Die Vorteile der MAT-Fütterung liegen in der konstanten Zusammensetzung und dem geringen Risiko der Übertragung von Krankheitserregern (Hill et al. 2009). Vollmilch zeichnet sich durch ihre hohe Energiedichte, Verdaulichkeit und Verträglichkeit im Vergleich zum Milchaustauscher aus. Auch fördert sie die Entwicklung des Immunsystems des Kalbes (Godden et al. 2005). Allerdings fehlt es ihr an ausreichenden Mengen von Spurenelementen, besonders an Eisen und Vitaminen.

Die Daten dieser Studie deuten darauf hin, dass Betriebe, die ab der dritten Lebenswoche hauptsächlich MAT vertränkten, im Vergleich zu Vollmilch fütternden Betrieben, eine höhere Inzidenz für Atemwegserkrankungen und eine höhere Mortalitätsrate hatten (BA KJ, Tab. B12 und D3). Auch konnte ein Zusammenhang zwischen der Tränkeart und -menge festgestellt werden (BA KJ, Tab. G9). Betriebe, in denen MAT verwendet wurde, boten häufig eine Menge von > 6 bis ≤ 8 Liter Tränke an. Auffällig ist, dass dies bei der üblichen Tränkekonzentration von 140 g MAT-Pulver pro Liter Wasser, der Fütterungsempfehlung auf vielen Verpackungen für MAT entspricht (die Zusammensetzung des MAT wurde an dieser Stelle nicht berücksichtigt). Vollmilch anbietende Betriebe boten i.d.R. mehr Tränke an (BA KJ, Tab. G9).

Milchaustauscher Zusammensetzung

Im Rahmen dieser Studie wurde pro Betrieb nur die Zusammensetzung von dem hauptsächlich verwendeten Milchaustauscher erfasst. In den Regionen Nord und Ost lag der mediane Anteil des Magermilchpulvers im Milchaustauscher bei 50 % (BA KJ, Tab. G10), was den Empfehlungen entspricht, um verdauungsphysiologische Probleme oder eine Energiemangelsituation zu vermeiden. In der Region Süd wurden Milchaustauscher mit einem geringeren Magermilchgehalt verwendet (Median 35 %). Der Anteil an Magermilchpulver war bei etwa der Hälfte der Produkte nicht deklariert (BA KJ, Tab. G10), und nur in Ausnahmefällen wurden die Energiegehalte des Milchaustauschers angegeben, welche für die Berechnung einer Ration essenziell sind.

Etwa die Hälfte (N, O) bzw. zwei Drittel (S) der Betriebe setzten Milchaustauscher mit pflanzlichen Proteinquellen ein (BA KJ, Tab. G11). Dabei war Weizenprotein die hauptsächlich eingesetzte Proteinquelle, gefolgt von Sojaproteinisolat. Sojafleinmehl und Erbsen-/Kartoffeleiweiß kamen nur vereinzelt zum Einsatz. Milchaustauscher mit pflanzlichen Proteinquellen stellen eine kostengünstigere Alternative dar und werden deshalb häufig eingesetzt. Zu beachten ist allerdings,

dass die Kälber in den ersten Lebenswochen noch nicht in der Lage sind, pflanzliche Proteine optimal zu verdauen. Der Einsatz eines Milchaustauschers mit pflanzlichen Proteinquellen in den ersten 4 Lebenswochen kann zu Verdauungsstörungen, Durchfall und reduzierten Gewichtszunahmen führen (Kunz 2009).

Handlungsempfehlung: Es sollte dringend überprüft werden, ob gängige MATs in ihrer Zusammensetzung und den angegebenen Verzehrsempfehlungen dem aktuellen Kenntnisstand aus der Tierernährung entsprechen.

Tränkemenge

Um den Erhaltungsbedarf eines 50 kg schweren Kalbes bei einer Umgebungstemperatur von ca. 20° C zu decken, ist eine Tränkemenge von circa 4 Liter Vollmilch pro Tag notwendig (Kunz 2014). Um gewünschte Zunahmen von 800 g und mehr pro Tag zu erzielen (Shivley et al. 2018), bedarf es einer Tränkemenge von mindestens 9,1 Liter Vollmilch (19,2 MJ ME/kg TM) oder 1440 g Milchaustauscher (entspricht einem Volumen von 11,5 Litern bei einer physiologischen Tränkekonzentration von 125 g pro Liter Tränke) mit einem Energiegehalt von 15,3 MJ ME/kg TM pro Tag (Kunz 2014).

Maximal ein Drittel der TierhalterInnen bot Kälbern unter zwei Wochen eine ausreichende Menge Milchtränke an. Lediglich 30,6 % (N), 27,4 % (O) und 16,3 % (S) der Betriebe boten den Kälbern in den ersten zwei Lebenswochen eine Tränkemenge von mehr als 9 Litern an (BA KJ, Tab. G12). Im Gegensatz dazu kamen Betriebe vor, die sogar nur vier Liter oder weniger Milchtränke pro Tag anboten (N: 8,9 %, O: 3,6 %, S: 9,3 %), was gerade dazu dient, den Erhaltungsbedarf eines Kalbes dieser Altersgruppe zu decken. Über 5 bis einschließlich 6 Liter wurden in den ersten zwei Lebenswochen als vorwiegende Tränkemenge eingesetzt (N: 27,0 %, O: 30,2 %, S: 29,1 %). In fast jedem fünften Betrieb in den Regionen Nord und Ost und jedem zehnten Betrieb in der Region Süd konnten Kälber in den ersten zwei Lebenswochen nach Belieben eine unbegrenzte Menge Milchtränke aufnehmen („*ad-libitum*-Tränke“). Den Kälbern wird dadurch ein naturnahes Verhalten und eine unbegrenzte Milchaufnahme, ähnlich wie beim Saugen an der Kuh, ermöglicht, was zu deutlich höheren Tageszunahmen führt (Jasper u. Weary 2002). Gängige Argumente für das Angebot von geringen Tränkmengen sind das Anregen der frühen Festfutteraufnahme sowie die Reduzierung von fütterungsbedingtem Durchfall. Das vermehrte Auftreten von Durchfall bei einer höheren Milch- bzw. Milchaustauscher-Menge konnte nicht bestätigt werden (Maccari et al., 2015). Milch als Energiequelle ist für Kälber in den ersten Lebenswochen essenziell. Sie sind noch nicht in der Lage, ihren Energiebedarf über die Aufnahme von Festfutter zu decken. Milch nur reduziert anzubieten, gefährdet das Wohlbefinden und die Gesundheit der Kälber. Aktuelle Studien haben gezeigt, dass Kälber, die höhere Milchmengen aufgenommen haben, höhere tägliche Zunahmen hatten (Appleby et al. 2001, Jasper u. Weary 2002) und weniger krank waren (Ballou et al. 2015).

Die am häufigsten angebotene Milchmenge bei Kälbern ab der dritten Lebenswoche war über 7 bis einschließlich 8 Liter pro Tag in ca. einem Drittel der Betriebe in allen drei Regionen (BA KJ, Tab. G13). Eine „*ad-libitum*-Tränke“ kam ab der dritten Lebenswoche verglichen mit den ersten beiden Lebenswochen deutlich seltener zum Einsatz.

Eine intensive Fütterung der Kälber in den ersten Lebenswochen hat einen positiven Einfluss auf ihr späteres Leben (metabolische Programmierung (Kaske et al. 2010)). Es können ein früheres Erstkalbealter (Moallem et al. 2010) und eine höhere Milchleistung (Davis Rincker et al. 2011) erreicht werden. Ab der fünften Lebenswoche steigt die Fähigkeit des Kalbes Festfutter zu verdauen kontinuierlich an, deshalb kann ab diesem Zeitpunkt die Milchmenge schrittweise reduziert und die Festfutteraufnahme angeregt werden (Khan et al. 2007, Maccari et al. 2015). Mindestens 9, besser 10

Liter Vollmilch in den ersten drei Lebenswochen sollten angeboten werden. Prinzipiell, aber besonders beim Einsatz großer Milchmengen, sollte eine kleinschrittige, zweiwochenweise Reduzierung der Milchtränke ab der 5. Lebenswoche bis zum vollständigen Absetzen erfolgen.

Tränkhäufigkeit pro Tag

In den ersten zwei Lebenswochen wurden Kälber, die über eine Eimer- oder Trogtränke versorgt wurden, in allen drei Regionen vorwiegend (ca. 80 %) zweimal täglich getränkt (BA KJ, Tab. G14). 5,0 % (N), 14,6 % (O) und 22,7 % (S) der Betriebe tränkten dreimal täglich. Vereinzelt Betriebe boten viermal täglich eine Milchtränke an. Einzelne Betriebe boten den Kälbern nur einmal täglich eine Milchmahlzeit an. Ab der dritten Lebenswoche wurden die Kälber in allen drei Regionen vorwiegend (ca. 90 %) zweimal täglich mit einer Milchtränke versorgt (BA KJ, Tab. G15).

Vertränken von hemmstoffhaltiger Milch an Kälber

Auf ca. ¼ bis 1/3 der befragten Betriebe wurde grundsätzlich hemmstoffhaltige Milch an Kälber vertränkt (N: 36,8 %, O: 28,6 %, S: 31,9 %; DTB, Tab. 345). In weiteren 21,0 % (N), 13,9 % (O) und 23,9 % (S) der Betriebe wurde dies ‚unterschiedlich‘ gehandhabt. Dabei wurde von TierhalterInnen möglicherweise nicht immer unterschieden, ob die Milch aufgrund von Antibiotikagaben (wie in der Frage spezifiziert) oder anderer Medikamente gesperrt war, und ob selber Hemmstofftests durchgeführt wurden und nur bei negativem Ergebnis die Milch vertränkt wurde. Bezogen sie sich auf antibiotische Wirkstoffe, blieb auch unklar, ob sich die Befragten auf Milch von behandelten, laktierenden Kühen unter Wartezeit bezogen, auf Kolostrum antibiotisch trockengestellter Kühe, bei denen die Wartezeit nicht abgelaufen war oder auf beides. Bei den Betrieben, die mit hemmstoffhaltiger Milch unterschiedlich verfahren, konnte sich dies auf verschiedene Aspekte beziehen, z.B. nur an die männlichen Kälber oder nur, wenn die unbelastete Milch nicht ausreichte. Die Milch wurde möglicherweise auch unterschiedlich vertränkt, je nachdem ob ein systemisches oder intramammäres Antiinfektivum verabreicht wurde oder ob es sich auf die Tage, an denen behandelt wurde oder die Tage für die eine Wartezeit bestand, handelte.

Das Vorhandensein von Rückständen von Antiinfektiva in der Milchtränke (sog. Hemmstoffmilch) steht im Verdacht, die Gesundheit der damit gefütterten Kälber zu gefährden. Die Rückstände führen zudem nachweislich zu einem erhöhten Risiko für die Ausscheidung resistenter Mikroorganismen (Awosile and Smith 2017, Langford et al. 2003, Ricci et al. 2017). Diese Mikroorganismen stellen ein Risiko für Mensch und Tier dar. Das für den Immunstatus neugeborener Kälber lebenswichtige Kolostrum von zuvor mittels Antiinfektiva trockengestellten Kühen kann Rückstände enthalten, weshalb Hersteller sog. Trockensteller auch bei einer Verabreichung von 5 bis 6 Wochen vor dem zu erwartenden Kalbetermin bis zu 5 Tage Wartezeit nach der Kalbung für die Milch angeben. Verstärkt wird dieses Problem bei kurzen Trockenstehperioden (Bachmann et al. 2018, Ricci et al. 2017). Hersteller weisen dann auch Wartezeiten von mehr als 7 (bis zu 40) Tagen nach der Kalbung aus, wobei wiederum unklar ist, ob die Rückstände mit oder ohne antimikrobielle Wirkung sind, da sich die Angabe der Wartezeit auf den menschlichen Konsum bezieht und nicht auf die Verabreichung an Kälber. Außerdem gibt es für die TierhalterInnen keine Verfahrensanweisungen, wie mit hemmstoffhaltiger Milch umzugehen ist. Ein Verbot der Verabreichung hemmstoffhaltiger Milch an Kälber kann das Risiko für die Entstehung resistenter Keime senken.

Tränkehygiene und Pasteurisierung

In der Altersgruppe unter zwei Lebenswochen hatte in allen Regionen in über der Hälfte der Betriebe jedes Kalb einen eigenen Eimer (BA KJ, Tab. G16). Kälber ab der dritten Lebenswoche verfügten in

20,8 % (N), 36,7 % (O) und 34,5 % (S) der Betriebe seltener über einen eigenen Eimer (BA KJ, Tab. G17). Dabei hatten Kälber ab der dritten Lebenswoche, wenn sie am Besuchstag einzeln gehalten wurden, deutlich häufiger einen eigenen Eimer (N: 53,3 %, O: 88,9 %, S: 41,3 %) als Kälber, die am Besuchstag in Gruppen gehalten wurden (N: 14,0 %, O: 27,3 %, S: 27,1 %; BA KJ, Tab. G18). In großen Betrieben wurden die Eimer häufig einmal mit kaltem Wasser durchgespült und permanent beim Kalb belassen, während sie in kleineren Betrieben häufiger für die Reinigung entfernt, aber immer dem gleichen Kalb zugeordnet wurden. Bei Kälbern unter zwei Lebenswochen wurden Eimer und Sauger oder der Tränkeautomat nach jeder Mahlzeit bei etwas mehr als der Hälfte der Betriebe in den Regionen Ost und Nord gereinigt, in Süd zu 83,9 % (BA KJ, Tab. G19). Etwa ein Viertel der Betriebe in den Regionen Nord und Ost gab an, die Eimer und Sauger oder den Tränkeautomaten von Kälbern unter zwei Lebenswochen seltener als einmal täglich oder gar nicht zu reinigen. In der Region Süd waren es dagegen nur 9,0 %. Diese Praxis ist bei den Kälbern ab der dritten Lebenswoche noch weiter verbreitet, so dass hier in jedem dritten der Nord- und Ost-Betriebe die Eimer oder Automaten seltener als einmal täglich oder nie gereinigt wurden, in Süd zu 14,3 % (BA KJ, Tab. G20). Die Betriebsgröße war hier ausschlaggebend, da vermutlich bei hohen Kälberzahlen der Arbeitsaufwand einer häufigen Reinigung als zu hoch betrachtet wurde. Zudem wurden Tränkeautomaten im Vergleich zu Eimern mit Saugern wesentlich häufiger gar nicht oder seltener als einmal täglich gereinigt (BA KJ, Tab. G21). Durch mangelnde Hygiene kann es zur Übertragung von gesundheitsschädlicher Bakterien und Parasiten kommen. Die Ergebnisse zeigen, dass ein erhebliches Defizit im Wissen um die Notwendigkeit und bei der Umsetzung von Hygienemaßnahmen bei der Fütterung von Kälbern besteht.

In der Region Ost pasteurisierten 17,3 % der Betriebe die Milch vor dem Tränken immer oder teilweise. In den Regionen Nord und Süd ist diese Praxis unüblich (BA KJ, Tab. G22). Eine Pasteurisierung der Milch verhindert die Übertragung der meisten Krankheitserreger, in Verbindung mit einer vorhergehenden Homogenisierung wird auch die Übertragung von *Mycobacterium avium* spp. *paratuberculosis* verringert (Grant et al. 2005).

Zeitpunkt des Absetzens von der Milchtränke

Im Median wurden die Kälber in den Regionen mit elf bis zwölf Wochen vollständig von der Milchtränke abgesetzt (BA KJ, Tab. G23). Außerdem gaben 5,3 % (N), 6,0 % (O) bzw. 10,0 % (S) der TierhalterInnen an, dass der Zeitpunkt des Absetzens in Abhängigkeit von der körperlichen Entwicklung der Kälber gewählt wird (BA KJ, Tab. G24).

Die Tränkephase ist die kostenintensivste Zeit in der Kälberaufzucht (Hawkins et al. 2019). Deshalb werden die Kälber aus ökonomischen Gründen möglichst früh von der Milchtränke abgesetzt. Der Vorgang des Absetzens ist mit Stress, reduzierten Gewichtszunahmen und Veränderungen im Verhalten assoziiert (Weary et al. 2008).

Handlungsempfehlungen zum Tränkemanagement

Die erste Mahlzeit nach der Geburt sollte Kälbern innerhalb der ersten zwei Lebensstunden in einem Nuckeleimer oder einer Nuckelflasche angeboten werden, wobei die Aufnahme von bis zu vier Litern Biestmilch angestrebt werden sollte. Sehr kleine Kälber sind allerdings unter Umständen nicht in der Lage, die gesamte Menge aufzunehmen. Eine gesetzliche Ergänzung in der TierSchNutzTV in §11 sollte zusätzlich zum Zeitpunkt auch die Mindestmenge von drei Litern Biestmilch festlegen.

Unsere Studie hat gezeigt, dass zahlreiche TierhalterInnen die neueren Erkenntnisse zum Management der Kälberaufzucht noch nicht in ihren Betrieben umgesetzt haben. Deshalb empfehlen wir die Förderung von Schulungsangeboten für TierhalterInnen und MitarbeiterInnen auf diesem Gebiet.

Das Tränken von Milch ohne entsprechenden Sauger, wie es bei der Trogtränke oder dem Tränken aus einem Eimer ohne Nuckel erfolgt, sollte zukünftig in Hinblick auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Kälber untersagt werden.

In den ersten 4 Lebenswochen sollte Vollmilch als Tränke angeboten werden. Ab der fünften Lebenswoche kann sowohl Vollmilch mit einem Aufwerter als auch ein Milchaustauscher guter Qualität eingesetzt werden.

Um die Eignung eines Milchaustauschers für die entsprechenden Altersgruppen besser beurteilen zu können, sollte künftig eine vollständige Deklaration (inkl. Energiegehalte in MJ ME/kg TM) bei Milchaustauschern verpflichtend sein.

Hersteller sollte eine offene Deklaration des Milchaustauschers auf dem Produkt abdrucken; die Eignung des Produktes für bestimmte Altersgruppen muss unmissverständlich aus der Produktdeklaration hervorgehen.

Den Kälbern sollten mindestens 9 Liter Vollmilch oder 1.440 g MAT mit einem Energiegehalt von 15,3 MJ ME /kg / Tag in den ersten drei Lebenswochen angeboten werden.

Prinzipiell, aber besonders beim Einsatz großer Milchmengen, sollte eine kleinschrittige, zweiwochenweise Reduzierung der Milchtränke ab der 5. Lebenswoche bis zum vollständigen Absetzen erfolgen. Um in der mutterlosen Aufzucht dem Kalb ein naturnahes Verhalten zu ermöglichen, empfiehlt es sich so viele Mahlzeiten pro Tag wie möglich anzubieten. Kälber sollten in den ersten sechs Lebenswochen mindestens zweimal täglich, besser noch häufiger getränkt werden.

Der Zeitpunkt für das Absetzen der Milchtränke muss für jedes Kalb individuell nach der Menge des aufgenommenen Kraft- und Strukturfutters gewählt werden. Ist ein Kalb in der Lage an drei aufeinander folgenden Tagen durchschnittlich geschätzt etwa 1,5 kg Kraftfutter aufzunehmen, kann es von der Milchtränke vollständig abgesetzt werden, wobei zusätzlich die körperliche Entwicklung des individuellen Kalbes zu berücksichtigen ist. Wenn kein individuelles Absetzen möglich ist, sollte der gemeinsame Absetzzeitpunkt möglichst spät, d. h. frühestens mit 12 bis 13 Wochen erfolgen.

Da die Zunahme resistenter Mikroorganismen weltweit als Problem erachtet wird, empfehlen wir: die Erarbeitung sinnvoller Verfahrensregeln zur Entsorgung von antiinfektivhaltiger Milch, die Verwendung lokal in das Euter zu applizierender Antiinfektiva zur gezielten Behandlung von Euterentzündungen sowie das selektive Trockenstellen an das Ergebnis einer vorangegangenen mikrobiologischen Untersuchung der Milch zu binden und die Schaffung von betriebseigenen, antiinfektivafreien Kolostrumreserven durch Aufklärung zu fördern.

Wasser

Obwohl Kälber, die freien Zugang zu Wasser haben, mehr Festfutter aufnehmen (Kertz et al. 1984, Thickett et al. 1981) sowie höhere Gewichtszunahmen, eine bessere Futtermittelverwertung und eine frühere Pansenentwicklung haben (Wickramasinghe et al. 2019), bot nur etwa die Hälfte (N, S) bzw. zwei Drittel (O) der TierhalterInnen den Kälbern in den ersten zwei Lebenswochen Wasser an (BA KJ, Tab. G25). Tatsächlich hatten zum Zeitpunkt des Betriebsbesuches nur in einem Viertel der Betriebe alle Kälber in den ersten zwei Lebenswochen Zugang zu Wasser (BA KJ, Tab. G26). Nahezu alle TierhalterInnen in allen drei Regionen boten den Kälbern ab der dritten Lebenswoche Wasser zur freien Aufnahme an (BA KJ, Tab. G27). Obwohl laut TierschutzNutzHaltVO jedes über zwei Lebenswochen alte Kalb jederzeit Zugang zu Wasser einwandfreier Qualität haben muss, hatten nur in 83,3 % (N), 90,5 % (O) bzw. 71,3 % (S) der Betriebe alle Kälber jederzeit freien Zugang zu Wasser (BA KJ, Tab. G28).

Heu

Den Aussagen der TierhalterInnen zufolge wurde Kälbern unter zwei Lebenswochen in weniger als jedem zweiten Betrieb Heu angeboten (BA KJ, Tab. G25), obwohl die TierschutzNutzHaltVO fordert, dass Kälbern spätestens ab dem 8. Lebenstag Zugang zu struktur- und rohfaserreichem Futter haben müssen. Nach eigenen Erhebungen am Besuchstag hatten lediglich in jedem vierten Betrieb alle Kälber die Möglichkeit Heu aufzunehmen (BA KJ, Tab. G26). Durch die Aufnahme von Raufutter wird die Volumen- und Gewichtsentwicklung des Vormagensystems des Kalbes positiv beeinflusst (Tamate et al. 1962, Warner et al. 1956).

Ab der dritten Lebenswoche wurde laut TierhalterInnen in einem Großteil der Betriebe Heu (N: 72,7 %, O: 83,5 %, S: 93,1 %) eingesetzt (BA KJ, Tab. G27). Tatsächlich erhielten gemäß der eigenen Erhebungen in 55,3 % (N), 75,3 % (O) und 68,8 % (S) der Betriebe alle Kälber ab der dritten Lebenswoche Heu (BA KJ, Tab. G28).

Kraftfutter

Ein weiterer positiver Effekt auf die Pansentwicklung wird durch das Angebot von Kraftfutter und die darin enthaltenen leicht verdaulichen Kohlenhydrate erreicht. Kälbermüsli stellt dabei die etwas teurere Alternative zu normalem pelletiertem Kraftfutter dar und wird in den ersten 6 Lebenswochen empfohlen. Es enthält leicht verdauliche Komponenten und ist sehr schmackhaft (Jilg 2008). Jeder zweite (N), dritte (O) bzw. vierte (S) TierhalterIn fütterten ihren Kälbern in den ersten zwei Lebenswochen nach eigenen Angaben Kälbermüsli oder Kraftfutter (BA KJ, Tab. G25). Tatsächlich stand zum Zeitpunkt des Betriebsbesuchs nur in 22,5 % (N), 17,8 % (O) bzw. 8,6 % (S) der Betriebe allen Kälbern Kraftfutter oder Kälbermüsli (exklusive Trocken-TMR) zur Verfügung (BA KJ, Tab. G26). Um die gleichzeitige Aufnahme von Kraftfutter und Raufutter zu fördern, bietet sich der Einsatz einer Trocken-TMR an, was in dieser Studie nicht einheitlich erfasst werden konnte.

Nach der Anfütterungsphase kann auf ein pelletiertes oder aus eigener Mischung stammendes Kraftfutter umgestellt werden. Dabei sollten die Kraftfutteraufnahmen pro Tier und Tag nicht über zwei Kilogramm liegen, um das Entstehen von Pansenazidosen zu vermeiden (Jilg, 2008). Gut zwei Drittel aller TierhalterInnen gaben an, Kälbermüsli oder Kraftfutter an alle Kälber ab der dritten Lebenswoche zu füttern (BA KJ, Tab. G27). In der Hälfte (N, S) bzw. in Zweidrittel (O) der Betriebe hatten alle Kälber Zugang zu Kraftfutter (BA KJ, Tab. G28).

Totale Mischration (TMR)/Silage

Nach Angaben der TierhalterInnen erhielten in drei Viertel (N, O) und der Hälfte (S) der Betriebe die Kälber ab der dritten Lebenswoche Silage oder eine TMR (BA KJ, Tab. G27). Dabei wurde nicht näher spezifiziert, ob es sich um eine Silage, TMR der Kühe oder eine TMR für Kälber oder gar eine Trocken-TMR für Kälber handelte. Kuh-TMR besteht in der Regel aus Silage, Kraft- und Mineralfutter. Da allerdings bei Silagen die Gefahr des Futterverderbs hoch ist und Kälber ohnehin in den ersten Lebenswochen anfällig für Durchfallerkrankungen sind, wird der Einsatz erst ab der sechsten Lebenswoche empfohlen (Brändle 2007).

Salzleckstein

Ein Angebot eines Salzlecksteines, um den Bedarf an Mineralstoffen zu decken, sollte ausschließlich in der Kombination mit freiem Zugang zu Wasser von einwandfreier Qualität erfolgen. 13,1 % (N), 32,5 % (O) und 27,4 % (S) der TierhalterInnen boten Kälbern ab der dritten Lebenswoche nach eigenen Angaben einen Salzleckstein an (BA KJ, Tab. G27). Tatsächlichen Zugang zu einem Salzleckstein hatten

alle Kälber ab der dritten Lebenswoche in 8,8 % (N), 26,7 % (O) und 15,6 % (S) der Betriebe (BA KJ, Tab. G28).

Die Unterschiede zwischen den Angaben der TierhalterInnen und den am Besuchstag durch die StudentierärztInnen erhobenen Befunden ergeben sich zum Teil aus dem Studiendesign. Bietet ein Betrieb beispielsweise den Kälbern ab dem achten Lebenstag ein Futtermittel an, so werden die TierhalterInnen angegeben haben, dass Tiere in den ersten beiden Lebenswochen Zugang zu dem jeweiligen Futtermittel erhalten. Bei der Untersuchung der StudentierärztInnen lag dann allerdings nicht bei allen untersuchten Tieren der Altersgruppe das entsprechende Futtermittel vor. Weiterhin handelt es sich bei der Studierhebung um eine Momentaufnahme, sodass nicht klar ist, ob bestimmte Futtermittel permanent nicht angeboten werden oder nur an diesem Tag nicht zur Verfügung standen.

Handlungsempfehlungen

Der Zugang zu Wasser und Heu sollte zukünftig in allen Betrieben für Kälber ab dem ersten Lebenstag eingerichtet und auch durch die zuständige Behörde überprüft werden.

3.1.1.8.1.8 Weitere Managementfaktoren

Enthornung von Kälbern

Um das potentielle Verletzungsrisiko für Mensch und Tier zu reduzieren (Nuss u. Keller 2007), enthornen die meisten Betriebe in Deutschland ihre Kälber. In der Regel wird dies durch die TierhalterInnen selbst durchgeführt (N: 82,6 %, O: 78,5 %, S: 75,0 %, DTB, Tab. 351). Nur selten wurden TierärztInnen oder andere Personen beauftragt (DTB, Tab. 351). Die häufigsten durch TierhalterInnen angewendeten Methoden waren das Brennen mittels Brennstab, wobei unterschieden wurde zwischen dem Herausstemmen der kompletten Hornanlage und der Verödung durch Brennen eines Ringes um die Hornanlage, während die Verwendung der inzwischen nicht mehr zugelassenen Ätzzifte oder durch die Anwendung von Säure nur selten vorkamen (DTB, Tab. 354). Zwar wurde in der vorliegenden Studie bei nur 2-3 % (auf Tierebene berechnet: N: 2,1 %, n=3.444; O: 1,8 %, n=8.729; S: 3,1 %, n=1.993) der untersuchten Kälber eine eitrig-sekretorische Entzündung an den Enthornungsstellen festgestellt; dabei sollte jedoch berücksichtigt werden, dass dies grundsätzlich nur 1 – 2 Wochen nach dem Enthornen feststellbar ist, die untersuchte Population jedoch Tiere im Alter zwischen 0 und 181 Tagen (Mittelwert: 41,9 Tage) umfasste, woraus abzuleiten ist, dass dies bei deutlich mehr Kälbern nach Enthornung aufgetreten sein könnte. Auffällig war dennoch, dass bei den Betrieben, die die Hornanlagen herausstemmten, häufiger ‚eitrig-sekretorisch‘ bei den untersuchten Kälbern festgestellt wurde (auf Tierebene berechnet: N: 5,1 %, n=1.107; O: 4,5 %, n=1.719; S: 6,5 %, n= 556) als bei Betrieben, die nur einen Ring brennen (N: 4,9 %, n= 263; O: 2,8 %, n=1.380; S: 4,9 %, n=450).

Wenn Enthornungen durch die TierhalterInnen selbst durchgeführt wurden, dann wurden zur Linderung der Schmerzen in den meisten Betrieben Beruhigungs- und Schmerzmittel eingesetzt (ob durch TierärztInnen oder TierhalterInnen, wurde nicht erfragt). Seltener wurden nur Schmerz- oder nur ein Beruhigungsmittel angewendet (DTB Tabelle 353).

Desinfektion des Nabels bei neugeborenen Kälbern

Das Desinfizieren der Nabelregion bei neugeborenen Kälbern wird als prophylaktische Maßnahme zur Vorbeuge gegen Infektionen der Nabelstrukturen angewendet. Allerdings verstehen mitunter TierhalterInnen unter ‚Nabeldesinfektion‘ auch das Aufsprühen antiinfektivhaltiger Sprays oder die

Anwendung von Desinfektionsmitteln, die für die Flächendesinfektion bestimmt sind. Die Desinfektion der Nabelregion wurde in den drei Regionen unterschiedlich häufig durchgeführt: Besonders auffällig ist, dass 54,6 % (N), 34,3 % (O) und 53,9 % (S) der Betriebe keinerlei Nabeldesinfektion durchführten (DTB, Tab. 320). Dem stehen die Angaben der TierhalterInnen zur Häufigkeit des Auftretens von Nabelentzündungen: N: 4,0 %, O: 4,2 % und S: 3,8 % (DTB, Tab. 74) und vor allem die bereits erwähnten Beobachtungen zur Prävalenz der Untersuchungsbefunde am Nabel durch die StudentierärztInnen am Tag des Betriebsbesuchs: N: 26,6 %, O: 13,0 % und S: 7,6% (BA KJ, Tab. C2) gegenüber.

Ein Zusammenhang zwischen der Bereitschaft die Nabelregion zu desinfizieren und der Betriebsgröße kann überregional nicht konsistent nachgewiesen werden (BA KJ, Tab. H1). Die stärkere Bereitschaft zur Nabeldesinfektion in der Region Ost mag mit einer stärkeren Standardisierung der Betriebsabläufe in den sehr großen Betrieben dieser Region zusammenhängen. Infektionen der Nabelstrukturen gehören zu den multifaktoriellen Erkrankungen (beeinflusst durch Abkalbeort und hygienische Bedingungen sowie Aufenthaltsdauer am Abkalbeort, der Art der Nabeldesinfektion, Biestmilchaufnahme und anderer Erkrankungen). Da die Wirksamkeit einer prophylaktischen Desinfektion der Nabelregion wissenschaftlich noch nicht sicher belegt ist (Waltner-Toews et al. 1986; Windeyer et al. 2014; Wieland et al. 2017), sollte diese Fragestellung dringend mittels wissenschaftlicher Studien geklärt werden.

Impfungen

Entscheidungen für Impfungen im Rahmen der Kälbergesundheit werden in der Regel von den BetriebsleiterInnen im Rahmen des betrieblichen Kälbergesundheitsmanagements gefällt und nicht aufgrund behördlicher Vorgaben.

Mutterschutzimpfungen gegen Kälberdurchfall (MIKD; in den meisten Fällen eine Kombination aus Rota- und Coronavirus sowie *E. coli*) wurden am häufigsten (45,6 %) in der Region Ost durchgeführt, während in den Regionen N (21,7 %) und S (24,2 %) weniger häufig geimpft wurde (BA IB, Tab. 1). Dies führt jedoch beim Vergleich der Regionen offensichtlich nicht zu einer niedrigeren Behandlungsinzidenz (N: 23,0 % O: 27,4 %, und S: 24,8 % (DTB, Tab. 70). Auch bei der Gegenüberstellung der durchschnittlichen betrieblichen Behandlungsinzidenzen von Durchfallerkrankungen bei Kälbern in Betrieben mit und ohne MIKD ließen sich keine größeren Unterschiede nachweisen (Mittelwerte, mit MIKD: N: 23,0 %, n=55; O: 28,9 %, n=109; S: 28,6 %, n=63 versus ohne MIKD: N: 24,1 %, n=197; O: 26,5 %, n=131; S: 24,4 %, n=197), ebenso wie in Bezug auf den Anteil der infolge Durchfalls verendeten Kälbern (Mittelwerte: mit MIKD: N: 4,1 %, n=53; O: 4,0 %, n=99; S: 1,8 %, n=63 versus ohne MIKD: N: 2,5 %, n=194; O: 2,7 %, n=127; S: 1,1 %, n=194) nicht. Allerdings wurde bei der Befragung zur Behandlungsinzidenz von Durchfallerkrankungen nicht unterschieden, ob es sich um jüngere oder ältere Kälber handelt. Die MIKD kann wegen der darin enthaltenen Antigene aber nur bei jüngeren Kälbern präventiv wirken. Gleichwohl kann hieraus auch nicht auf die Wirksamkeit der MIKD geschlossen werden, da natürlich nicht bekannt ist, welche Behandlungsinzidenzen in den Betrieben, die impfen, ohne diese Maßnahme aufgetreten wären. Wichtige Faktoren für den Erfolg der MIKD bei neugeborenen Kälbern ist die rechtzeitige (innerhalb von 4 Stunden nach der Geburt) und ausreichende (3 – 4 Liter) Verabreichung von Biestmilch an die Kälber, bei der Durchfallprophylaxe jedoch auch die Aufwertung der Milchtränke durch Zusatz von Biestmilch über mehrere (10 – 12) Tage nach der Geburt.

Impfungen der Kälber mittels Schluckvakzine gegen Durchfall richten sich entweder gegen *E. coli* oder Salmonellen. Da sie mit 1,5 – 8,3 % (BA IB, Tab. 1) verhältnismäßig selten eingesetzt wurden, und Hintergründe der Anwendung nicht erfragt worden waren, erübrigt sich hier eine weitergehende Untersuchung der vorliegenden Daten.

Mutterschutzimpfungen (durchgeführt bei Kühen) gegen Kälbergrippe waren wenig verbreitet (unter 10 %, BA IB, Tab. 1). Hingegen war die Impfung von Kälbern gegen Kälbergrippe (Enzootische Bronchopneumonie) relativ weit verbreitet (20 – 40 %). Bei der Gegenüberstellung der Behandlungsinzidenzen von Atemwegserkrankungen und durchgeführter Impfmaßnahmen ist erkennbar, dass in Betrieben mit höheren Behandlungsinzidenzen auch häufiger geimpft wurde (BA KJ, Tab H2). Auch lag das Mortalitätsrisiko infolge Atemwegserkrankungen in Betrieben mit Impfung höher als in Betrieben ohne Impfung (BA KJ, Tab. H3). Dies muss so gedeutet werden, dass Betriebe mit größeren Problemen in Zusammenhang mit Enzootischer Bronchopneumonie auch eher bereit sind, in Impfmaßnahmen zu investieren.

Kälberflechte (hauptsächlich verursacht durch den Hautpilz *Trichophyton verrucosum*) – eine Zoonose - kommt gehäuft in den Rinderhaltungen der Region Ost vor. Hier werden in 44,8 % der Betriebe Impfmaßnahmen durchgeführt, in Region Nord und Süd nur etwa in 10 % der Betriebe (BA IB, Tab. 1). Die Kälberflechte hat erhebliche Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Körperentwicklung der Kälber.

Pro- und metaphylaktische Behandlungen

Behandlungen gegen Kryptosporidien, Kokzidien, Vit-E/Selenmangel und Eisenmangel wurden von 24,3 %, 15,7 %, 19,0 % und respektive 27,4 % der TierhalterInnen durchgeführt. Dabei gab es Unterschiede zwischen den Regionen (BA KJ, Tab. H4). Besonders verwunderlich erscheint, dass ausgerechnet in der Region Süd, von der bekannt ist, dass der Selengehalt in den Böden und damit auch in den Pflanzen eher gering ist, weniger Betriebe Selen substituierten als in den anderen beiden Regionen. Im Rahmen von Schulungsangeboten an TierhalterInnen zum Thema Jungtiermanagement sollten die Bedeutung der Spurenelemente thematisiert werden (Finch u. Turner 1996, Overton u. Yasui 2014).

Einsatz von Endo- und Ektoparasitika

Der regelmäßige Einsatz von Antiparasitika bei Kälbern lag in Betrieben aller Regionen unter 15 % (BA KJ, Tab. H5 und H6). Diese Parasitosen scheinen in dieser Altersgruppe entweder von untergeordneter Bedeutung zu sein oder werden nicht erkannt.

Handlungsempfehlungen

Dass in den Regionen zwischen 4 und 9 % (N: 4,3 %; O: 9,1 %; S: 1,5 %; DTB Tab. 353) der TierhalterInnen angaben, keine Maßnahmen zur Schmerzlinderung vorzusehen, was gemäß Tierschutzgesetz (TierSchG) bis zu einem Lebensalter von 6 Wochen erlaubt ist, sollte aus Sicht der AutorInnen die Legislative dazu anspornen den § 5(3) 2. des TierSchG als Ausnahmeregelung vorbehaltlos zu streichen. Es ist wissenschaftlich belegt, dass das Enthornen mit erheblichen Schmerzen und Leiden verbunden ist (Caray et al. 2015, Faulkner u. Weary 2000). Da auch nach dem Abklingen von einmalig verabreichten Schmerzmitteln noch mit erheblichen Schmerzen und Leiden zu rechnen ist (Stafford u. Mellor 2005), sollte das Schmerzmanagement fortgeführt werden. Die Haltung nicht enthornter Rinder wird von den Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften wegen des Verletzungsrisikos kritisch gesehen. Deshalb kann langfristig nur die Züchtung auf Hornlosigkeit sowohl dem Tierwohl als auch dem Unfallschutz Rechnung tragen. Hornlosigkeit als eines ihrer Zuchtziele wurde bereits von mehr als 34 % (N: 34,4 %; O: 43,3 %; S: 41,9 %) der TierhalterInnen angegeben (DTB, Tab. 626).

3.1.1.8.2 Jungrinder

Jungrind oder Jungtier im Sinne dieser Studie

Als Jungrind oder Jungtier wurde in dieser Studie jedes weibliche Rind ab dem Zeitpunkt des Absetzens von der Milch- oder Milchaustauschertränke bis zu der ersten Kalbung verstanden. Jungrinder in der Region Nord wurden durchschnittlich etwas früher von der Milchtränke abgesetzt als in den Regionen Ost und Süd (Median: 11 Wochen (N), 12 Wochen (O+S), BA KJ, Tab. G23). Die erste Kalbung fand in der Region Ost mit durchschnittlich etwa 27 Monaten etwas früher statt als in der Region Nord mit etwa 28 Monaten und in der Region Süd mit etwa 29 Monaten (BA KJ, Tab. I1). Kühe erleben im Schnitt nicht mehr als 2,7 Laktationen (Kapitel 3.1.1.1. Studienpopulation), was etwa einem Zeitraum von 2,5 - 3 Jahren entspricht. Damit stellt die Jungrinderzeit mit durchschnittlich etwas mehr als 2 Jahren für viele Milchkühe relativ zum gesamten Lebensalter etwa die Hälfte des Lebens und damit eine bedeutende Lebensphase dar. Konkrete Vorgaben zur Haltung von Jungrindern werden im nationalen Recht nur für Jungrinder bis zu einem Alter von 6 Monaten gemacht, die nach Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung als Kälber gelten (§2 Satz 3 TierSchNutzTV). Für ältere Jungrinder können nur allgemeine Vorgaben aus dem allgemeinen Teil der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung oder dem Tierschutzgesetz herangezogen werden (TierSchNutzTV, TierSchG).

3.1.1.8.2.1 Studienpopulation Jungrinder und jungrinderhaltende Betriebe

Im Rahmen dieser Studie wurden sowohl Beobachtungen an den Jungrindern durchgeführt, die am Tag des Betriebsbesuchs auf dem Betrieb gehalten wurden, als auch die Informationen über Jungrinder aus dem Bestandsregister der HI-Tier für die zurückliegenden 365 Tage vor dem Betriebsbesuch erfasst. In Kapitel 3.1.2.9.2.2 bis 3.1.2.9.2.11 wird die Studienpopulation der am Tag des Betriebsbesuches beurteilten Jungrinder und Jungrinder haltenden Betriebe beschrieben. In Kapitel 3.1.2.9.2.12. werden Abgangsraten für die Jungrinderpopulation in den Betrieben für einen Beobachtungszeitraum von 12 Monaten vor dem Betriebsbesuch anhand von Angaben aus dem Bestandsregister (HI-Tier) dargestellt.

Beurteilte Jungrinder

In nahezu jedem untersuchten Milchkuhbetrieb wurden Jungrinder aufgezogen (N: 98,0 %, O: 97,6 %, S: 96,5 %; BA KJ, Tab. I2 und I3). In diesen 745 (N: n = 248, O: n = 246, S: n = 251) Betrieben wurden insgesamt 84.853 (N: 19.571, O: 56.058, S: 9.224) Jungrinder im Rahmen von Gruppenbeobachtungen beurteilt. Jungrinder stellten in den Betrieben zahlenmäßig eine etwa gleich große Tiergruppe wie Milchkühe dar ($n_{\text{Milchkühe}} = 86.304$, Kapitel 3.1.1.1. Tab. 2). In Betrieben der Region Süd wurden durchschnittlich nur etwa halb so viele Jungrinder (Median: 31, Min: 2, Max: 183) gehalten wie in der Region Nord (Median: 66, Min: 4, Max: 703). In der Region Ost waren es etwa dreimal so viele Jungrinder (Median: 157, Min: 1, Max: 1.957) wie in der Region Nord (BA KJ, Tab. I4). Etwa 40 % der untersuchten Jungrinder befanden sich in einer Altersgruppe vom Absetzen bis zu einem Jahr (N: 38,6 %, O: 44,6 %, S: 37,6 %) und gut 50 % der Jungrinder in einer Altersgruppe von einem Jahr bis zur ersten Kalbung (N: 54,5 %, O: 51,8 %, S: 52,5 %). Für weniger als 10 % der Jungrinder konnte keine genaue Aussage über das Alter getroffen werden, da diese Tiere in altersmäßig gemischten Gruppen gehalten wurden (N: 6,6 %, O: 3,3 %, S: 9,5 %, BA KJ, Tab. I3). In den meisten Betrieben wurden Jungrinder beider Altersgruppen gehalten. Nur sehr wenige Betriebe hielten am Tag des Betriebsbesuches ausschließlich Jungrinder in einem Alter zwischen dem Absetzen bis zu einem Jahr (N: 0,0 %, O: 5,3 %, S: 2,4 %) oder ausschließlich Jungrinder im Alter zwischen einem Jahr bis zur ersten

Kalbung (N: 2,0 %, O: 3,7 % (O), S: 1,6 %; BA KJ, Tab. I5). Der Großteil der untersuchten Jungrinder war in reinen „Jungrindergruppen“ untergebracht, d. h. die Tiere waren innerhalb eines Stallabteils (nicht Stallgebäudes) oder auf einer Weide ausschließlich mit anderen Jungrindern vergesellschaftet (N: 91,7 %, O: 96,6 %, S: 90,5 %, BA KJ, Tab. I6). Aufgrund des Studiendesigns (Gruppenbeobachtung der Jungrinder) war es nicht in jedem Betrieb möglich, ausschließlich die weibliche Nachzucht zu beurteilen. Während vor allem in den Regionen Nord und Ost in den untersuchten Betrieben männliche Rinder in der Regel bereits mit etwa 14 Tagen verkauft oder nach dem Absetzen von der weiblichen Nachzucht getrennt und separat zur Mast aufgestellt wurden, blieben diese in der Region Süd in einigen Betrieben noch länger mit der weiblichen Nachzucht zusammen. Aus diesem Grund gingen einzelne männliche Jungrinder in die Studienpopulation der beurteilten Jungrinder mit ein.

Jungrinderpopulation im Beobachtungszeitraum von 12 Monaten vor dem Betriebsbesuch

Basierend auf Angaben aus dem Bestandsregister der HI-Tier-Datenbank wurden vier Altersgruppen (AG) unterschieden: AG 1: 85-112 Lebenstage, AG 2: 113-183 Lebenstage, AG 3: 183-365 Lebenstage, AG 4: >365 Lebenstage (BA KJ, Tab. I7). In eine Altersgruppe gingen jeweils alle in einem Betrieb gehaltenen weiblichen Junginder ein, die im Zeitraum von 12 Monaten vor dem Betriebsbesuch für mindestens einen Tag ein entsprechendes Alter aufwiesen. Für jedes Jungrind wurde die Anzahl der Tage in der jeweiligen Altersgruppe bestimmt und diese „days at risk“ für alle Tiere eines jeweiligen Bestandes aufsummiert, um die altersspezifische Mortalitätsrate je Betrieb zu bestimmen. Sofern ein Jungrind innerhalb dieser 12 Monate erstmals gekalbt hatte, endete der Beobachtungszeitraum für dieses Tier am Tag der Kalbung. In allen Altersgruppen wurden pro Betrieb im Median in der Region Ost mit Abstand die meisten Jungrinder gehalten (113,5 (AG1); 119,5 (AG2); 143,5 (AG3); 237,5 (AG4). In der Region Nord waren es etwa doppelt so viele Jungrinder (38,0 (AG1); 42,0 (AG2); 51,0 (AG3); 80,0 (AG4)) wie in der Region Süd (16,0 (AG1); 19,0 (AG2); 22,0 (AG3); 37,0 (AG4), BA KJ, Tab. I7).

3.1.1.8.2.2 Haltung von Jungrindern in Stallgebäuden

Nutztiere dürfen in Deutschland nur in Stallungen gehalten werden, in denen gewährleistet ist, „[...] dass Zirkulation, Staubgehalt, Temperatur, relative Feuchte und Gaskonzentration der Luft in einem Bereich gehalten werden, der für die Tiere unschädlich ist [...]“ (§3 Absatz 3 Satz 2 TierSchNutzV). Außerdem muss „[...] soweit für den Erhalt der Gesundheit erforderlich, ausreichend Schutz vor Witterungseinflüssen geboten [...]“ werden (§3 Absatz 2 Satz 3 TierSchNutzV).

Geschlossene Stallgebäude

Mehr als die Hälfte der Jungrinder in der Region Ost (55,9 %, n = 31.321) und der Region Süd (53,7 %, n = 4.954) wurden in einem geschlossenen Stallgebäude gehalten. Auch in der Region Nord waren 38,7 % (n = 7.575) der Jungrinder in geschlossenen Ställen untergebracht (BA KJ, Tab. I8). Als geschlossener Stall wurde im Rahmen dieser Studie für Jungrinder ein Stallgebäude verstanden, welches höchstens an zwei Wänden Öffnungen bis maximal 75 % der Wandfläche, z. B. Fenster, Türen oder ein Scheunentor, aufwies. Bei der Haltung von Rindern in geschlossenen Stallgebäuden können durch eine hohe Wärmeentwicklung, die Entstehung von Zugluft, einen unzureichenden Luftaustausch und infolgedessen eine Ansammlung von Schadgasen, Staub und Krankheitserregern in der Stallluft sowie die Bildung von Kondenswasser und Schimmel negative Stallklimabedingungen für die Tiere entstehen (BLV 2009). In dicht belegten Ställen können diese Effekte besonders deutlich sein. Andererseits können geschlossene Stallgebäude bei angemessener Besatzdichte, guten baulichen

Grundvoraussetzungen und sinnvollem Management (Belüftung, Havarieplan) auch Schutz vor extremen Witterungseinflüssen bieten (BLV 2009, TVT 2010).

Außenklima- oder Offenfrontställe

In der Region Nord überwog der Anteil an Jungrindern (47,4 %, n = 9.268), die in Offenfront- oder Außenklimaställen untergebracht waren. Diese Haltungsform betraf in den Regionen Ost und Süd mit etwa 40 % der Jungrinder (O: 39,6 %, n = 22.203, S: 40,5 %, n = 3.732) ebenfalls einen großen Teil der Tiere (BA KJ, Tab. I8). Als Außenklimastall- oder Offenfrontstall im Sinne dieser Studie galten Dächer ohne Außenwände, Ställe mit weitestgehend offenen Wandflächen, d. h. mindestens einer Außenwand mit > 75 % offener Wandfläche oder mindestens drei Außenwänden mit 25 % - 75 % geöffneter Wandfläche. Wird bei extremen Wetterlagen ein Witterungsschutz montiert (z. B. Windschutznetze, Sonnenschutz), bietet die Haltung von Jungrindern unter nahezu außenklimatischen Bedingungen im Gegensatz zur Haltung in geschlossenen Ställen Vorteile für die Gesundheit der Tiere (geringere Keimdichte, weniger Ansammlung belastender Stäube oder Schadgase in der Stallluft).

Ausläufe oder Laufhöfe

Vor allem geschlossene Stallgebäude können deutlich aufgewertet werden (Platzangebot, Stallklima), indem den Jungrindern ein Auslauf oder Laufhof zur Verfügung gestellt wird. Nach Angabe der TierhalterInnen stellten vor allem in der Region Ost mit etwa ein Drittel der Betriebe zumindest einem Teil der im Betrieb gehaltenen Jungrindern ganzjährig einen Auslauf zur Verfügung (32,5 %, n = 80). In den Regionen Nord und Süd war dies in deutlich weniger Betrieben der Fall (N: 8 %, n = 20, S: 11,6 %, n = 29). In einigen Betrieben wurde Jungrindern ausschließlich während der Sommermonate Zugang zu einem Auslauf oder Laufhof gewährt (N: 6,4 %, n = 16; O: 7,3 %, n = 18 und S: 0,4 %, n = 1, BA KJ, Tab. I9).

3.1.1.8.2.3 Haltung von Jungrindern auf der Weide

Betriebe mit saisonaler Weidehaltung

Die saisonale Weidehaltung von Jungrindern wird in vielen Regionen Deutschlands traditionell betrieben und in Fachkreisen unter Einhaltung bestimmter Voraussetzungen (z. B. Witterungsschutz, Weidepflege, Zufütterung bei zu geringem Aufwuchs) aus Tierschutzsicht befürwortet (ML 2000). Weidehaltung war in allen Studienregionen üblich und vor allem in den Betrieben in der Region Nord sehr verbreitet. Nach Angabe der TierhalterInnen der Region Nord wurde in etwa drei Viertel der jungrinderhaltenden Betriebe zumindest ein Teil der Jungrinder in den Sommermonaten auf der Weide gehalten (76,6 %, n = 190). In den Regionen Ost bot mehr als die Hälfte und in der Region Süd gut ein Drittel der Betriebe den Jungrindern im Sommer Weidegang an (O: 59,3 %, n = 146; S: 37,9 %, n = 95, BA KJ, Tab. I10).

Betriebe mit ganzjähriger Weidehaltung

Auch eine ganzjährige Weidehaltung von Hausrindern ist nach fachlicher Einschätzung grundsätzlich möglich (ML 2000, TVT 2006(1)), wurde aber nach Angaben der TierhalterInnen in den Regionen Nord und Süd nur in sehr wenigen Betrieben praktiziert, in der Region Ost etwas häufiger (N: 1,6 %, n = 4; O: 8,5 %, n = 21; S: 0,4 %, n = 1; BA KJ, Tab. I10).

Weidehaltung von Jungrindern am Tag des Betriebsbesuches

Über alle Jungrinder haltenden Betriebe betrachtet wurden am Tag des Betriebsbesuches nur sehr wenige Jungrinder auf einer Weide gehalten (N: 12,9 %, n = 2.515; O: 2,6 %, n = 1.482; S: 4,9 %, n = 452) BA KJ, Tab. I8). Häufig wurden innerhalb eines Betriebes nur bestimmte Tiergruppen, z.B. niedertragende Jungrinder auf einer Weide untergebracht. In 33,1 % (n = 82, N), 13,4 % (n = 33, O) und 13,9 % (n = 35, S) der Betriebe war mindestens ein Jungrind auf einer Weide untergebracht (BA KJ, Tab. I11). Durchschnittlich wurden in diesen Betrieben etwa ein Drittel bis drei Viertel der Jungrinder pro Betrieb auf einer Weide gehalten (Median: 44,0 % (N), 33,3 % (O), 57,1 % (S); BA KJ, Tab. I12). Die Anzahl der Betriebe, die tatsächlich Jungrinder auf der Weide hielten, lag deutlich unterhalb der Anzahl der Betriebe, die nach Angaben der Landwirte saisonale Weidehaltung betrieben. Hierauf hat einerseits die Tatsache einen Einfluss, dass Betriebe möglichst gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt besucht wurden und in Betrieben mit saisonaler Weidehaltung die Tiere in den Wintermonaten in ihrer Winteraufstallung angetroffen wurden. Andererseits sind auch andere Gründe naheliegend, warum Tiere, die grundsätzlich tagsüber auf der Weide stünden, am Tag des Betriebsbesuches nicht ausgetrieben wurden, wie z.B. das Ansinnen den Studientierärzten eine Beurteilung der Tiere zu erleichtern.

3.1.1.8.2.4 Stallhaltungsformen (Abteilarten) in der Jungrinderhaltung

Nutztiere dürfen nur in Stallgebäuden gehalten werden, wenn die Bauweise „[...] eine Verletzung oder sonstige Gefährdung der Gesundheit der Tiere so sicher [...]“ ausschließt, „[...] wie dies nach dem Stand der Technik möglich ist“ (§3 Absatz 2 Satz 1 TierSchNutzV). Jungrinder zwischen dem 4. und 6. Monat (gelten nach der TierSchNutzV als Kälber) müssen ungehindert liegen, aufstehen und eine natürliche Körperhaltung einnehmen können und dürfen außerdem nicht mehr als unvermeidbar in Kontakt mit Kot und Harn kommen (§2 Satz 3; §6 Absatz 2 Satz 1, §5 Satz 1 TierSchNutzV). Diese Voraussetzungen sollten aus fachlicher Sicht auch für ältere Jungrinder gegeben sein.

Laufställe mit Strohliegefläche

Die Haltung von Jungrindern in Abteilen mit gut gepflegten Strohlflächen (ausreichende Einstreumenge, guter Hygienezustand, vgl. Kapitel 3.1.2.9.2.8.) bietet den Tieren bei ausreichendem Platzangebot (vgl. Kapitel 3.1.2.9.2.5.) einen komfortablen, wärmegeprägten Liegeplatz sowie die Möglichkeit, viele arttypische Verhaltensweisen auszuleben. In der Region Ost wurde gut die Hälfte der untersuchten Jungrinder in Laufstallabteilen mit einer Strohlfläche gehalten (50,9 %, n = 28.508). In den Regionen Nord und Süd waren es deutlich weniger Jungrinder (N: 20,6 %, n = 4.036; S: 14,8 %, n = 1.366). Etwa einem bis zwei Drittel dieser Tiere stand außerdem noch eine separate Lauffläche (i. d. R. in Form eines Futtergangs) zur Verfügung (N: 38,1 %, n = 1.536; O: 28,9 %, n = 8.229; S: 62,1 %, n = 848, BA KJ, Tab. I13). In diesen Abteilen war die Lauffläche in den Regionen Ost und Süd für etwa 80 % und in der Region Nord für etwa die Hälfte der Jungrinder vorwiegend planbefestigt, d. h. nicht perforiert (N: 50,3 %, n = 772; O: 79,0 %, n = 1.562; S: 78,7 %, n = 667, BA KJ, Tab. I16). Den übrigen Tieren standen überwiegend perforierte Bodenflächen (Spaltenböden) zur Verfügung.

Laufställe mit Liegeboxen (Boxenlaufställe)

In den Regionen Nord und Süd wurden die meisten Jungrinder in Boxenlaufstallabteilen gehalten (N: 46,9 %, n = 9.179; S: 47,6 %, n = 4.386 (S)). In der Region Ost betraf diese Haltungsform den zweitgrößten Anteil an Jungrindern (38,2 %, n = 21.396, BA KJ, Tab. I13). Die Laufflächen waren in allen drei Regionen hauptsächlich perforiert (Spaltenboden für N: 89,5 %, n = 8.219; O: 62,2 %, n = 13.304;

S: 79,8 %, n = 3.490 der beurteilten Jungrinder, BA KJ, Tab. I16). Die Tiergerechtheit dieser Haltungsform hängt maßgeblich vom Komfort der Liegefläche der Boxen ab. Eine komfortable Liegefläche sollte unelastisch verformbar und wärmedämmend sein, was durch Einstreu von Lang- oder Häckselstroh, Stroh-Mist-Matratzen oder weiche Gummimatten erreicht werden kann (TVT 2006(2)). Eine Minimaleinstreu muss auch in Boxen mit Gummimatten erfolgen, um eine Abrasion von Haaren und Abschürfung der Haut an vorstehenden Konchenpunkten zu vermeiden (TVT 2006(2)). Dem größten Teil der in dieser Studie beurteilten Jungrinder, die in Boxenlaufstallabteilen untergebracht waren, standen überwiegend Hochboxen mit Gummimatten zur Verfügung (N: 61,0 %, n = 5.596; O: 59,6 %, n = 12.741; S: 73,2 %, n = 3.212), wovon 85,6 %, (n = 4.789, N), 81,0 %, (n = 10.318, O), 85,5 % (n = 2.745, S) nicht eingestreut waren (BA KJ, Tab. I17 und Tab. I18). In einigen Betrieben waren die Gummimatten stark abgenutzt und defekt, die Qualität der Liegematten und der Liegekomfort wurden in dieser Studie allerdings nicht systematisch erfasst. Ein geringerer Anteil der Jungrinder konnten überwiegend Tief- oder Hochtiefboxen nutzen (N: 12,7 %, n = 1.161; O: 17,4 %, n = 3.729; S: 13,5 %, n = 589, BA KJ, Tab. I17), die in den meisten der Betriebe aller Regionen vor allem mit Stroh (Lang- oder Häckselstroh, Kalk-Stroh-Matratze) ausgestattet waren. Nur in der Region Ost wurde außerdem regelmäßig mit Output aus Biogasanlagen (in etwa einem Fünftel der Betriebe) eingestreut (BA KJ, Tab. I19). Etwas mehr als jedes 7. Jungrind (14,7 %, n = 1.345), das in einem Boxenlaufstall der Region Nord gehalten wurde, jedes 12. (8,4 %, n = 1.792) in der Region Ost und jedes 16. (6,1 %, n = 274) in der Region Süd war in einem Abteil mit überwiegend Hochboxen ohne weitere Auflage eingestallt, was bedeutet, dass die Jungrinder bei fehlender Einstreu direkt auf dem Boden (i. d. R. Beton) lagen. Diese Situation wurde für N: 77,8 %, n = 1.046; O: 84,5 %, n = 1.514; S: 88,7 %, n = 243 der Jungrinder, die in Boxenlaufstallabteilen mit Hochboxen gehalten wurden, vorgefunden (BA KJ, Tab. I17 und Tab. I18). Dies wird den Ansprüchen von Rindern an eine komfortable Liegefläche nicht gerecht.

Laufställe mit ausschließlichem Vollspaltenboden (Vollspaltenabteile)

Grundsätzlich ist es sehr fraglich, ob es bei einer Haltung in Vollspaltenabteilen überhaupt möglich ist, den Ansprüchen von Rindern (u. a. Liegekomfort, Ausleben des art eigenen Verhaltens) gerecht zu werden. Auch grundlegendste Bedürfnisse, wie ungehindertes Laufen, Liegen, Aufstehen und Ruhen ist in dieser Aufstallungsform nur eingeschränkt möglich und wird häufig durch Überbelegung (siehe Kapitel 3.1.2.9.2.5.) oder glatte Laufflächen (siehe Kapitel 3.1.2.9.2.7.) zusätzlich eingeschränkt. Da die Lauffläche in Vollspaltenabteilen auch gleichzeitig die Liegefläche ist und in der Regel keine Trennung der Funktionsbereiche (Abkotbereich, Liegebereich) möglich ist, ist der Kontakt mit den eigenen Fäkalien nicht zu vermeiden. Die Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (TVT 2007) kommt zu dem Schluss, dass Vollspaltenabteile nicht den Anforderungen des § 2 Tierschutzgesetz entsprechen und damit als nicht tiergerecht einzustufen sind. In der Region Süd wurde immerhin beinahe jedes 5. Jungrind (18,4 %, n = 1.695) in einem Vollspaltenabteil gehalten. In der Region Nord war es gut jedes 6. Jungrind (16,8 %, n = 3.291). In der Region Ost waren mit 4,5 % (n = 2.500) deutlich weniger Jungrinder betroffen (BA KJ, Tab. I13). In 45,2 % (n = 112) der Betriebe in der Region Nord, in 8,9 % (n = 22) der Betriebe in der Region Ost und in 28,3 % (n = 71) der Betriebe in der Region Süd war zum Zeitpunkt des Betriebsbesuches mindestens ein Jungrind in einem Vollspaltenabteil untergebracht (BA KJ, Tab. I14), und pro Betrieb waren durchschnittlich etwa ein Drittel bis die Hälfte der Jungrinder eines Betriebes betroffen (Median: 40,7 % (N), 36,7 % (O), 50,0 % (S), BA KJ, Tab. I15).

Anbindehaltung

Eine andauernde Anbindehaltung von Jungrindern ohne Gewährung von Freilauf (Weide, Auslauf oder Laufhof) ist aus tierschutzrechtlicher Sicht grundsätzlich abzulehnen, da in dieser Haltungsform die artgemäße Bewegung des angebondenen Tieres derart eingeschränkt wird, dass entgegen der Anforderungen der EU-Richtlinie über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere sowie des deutschen Tierschutzgesetzes die Erduldung von Schmerzen, Leiden oder Schäden nicht ausgeschlossen werden kann (§2 Satz 2 TierSchG, Anhang 7. der RL 98/58/EG, TVT 2015). Auch bei einem täglichen Angebot von Weidegang oder von Freilauf in einem Auslauf oder Laufhof ist es zumindest fragwürdig, ob diese Haltungsform als verhaltensgerecht beurteilt werden kann. In der Region Süd war die Anbindehaltung für Jungrinder am weitesten verbreitet und betraf mehr als jedes 9. untersuchte Jungrind (11,4 %, n = 1.053). In 37,5 % der Betriebe in der Region Süd wurde mindestens ein Jungrind und pro Betrieb durchschnittlich etwas weniger als die Hälfte (Median: 45,1 %) der Jungrinder angebonden gehalten (BA KJ, Tab. I14 und Tab. I15). In der Regionen Nord und Ost betraf diese Haltungsform nur sehr wenige Jungrinder (N: 0,9 %, n = 177; O: 0,4 %, n = 215) und Betriebe (N: 8,5 %, n = 21; O: 2,0 %, n = 5; BA KJ, Tab. I13 Tab. I14). Das am weitesten verbreitete System zur Anbindung war eine Grabner-Anbindung mit Gurt oder Kette. Ein Großteil der in der Region Süd in einer Anbindung gehaltenen Jungrinder (77,6 %, n = 816) stand in Betrieben, in denen zumindest ein Teil der Jungrinder mit einer Grabner-Anbindung fixiert wurde (BA KJ, Tab. I20). Darüber hinaus wurden zur Anbindung von Jungrindern regelmäßig auch Halsbänder mit Ketten (16,4 %, n = 172) eingesetzt.

3.1.1.8.2.5 Das Platzangebot: Bodenfläche pro Tier in Jungrinderabteilen

Das Platzangebot für Nutztiere ist eines der wichtigsten Tierwohlkriterien und wird spätestens seit dem sogenannten Brambell Report (1965) von der Fachwelt als wichtige Grundvoraussetzung zum Ausleben eines normalen Verhaltensrepertoires anerkannt. Durch ein ausreichendes Platzangebot (Bodenfläche, Liegeplätze) wird das für Rinder typische herdenmimetische Verhalten (gleichzeitiges Liegen, Ruhen und/oder Wiederkäuen und Herdenbewegung) ermöglicht. Außerdem reduziert die Möglichkeit, einander Auszuweichen, soziale Stressoren wie Rankämpfe.

Bodenfläche pro Tier in Laufställen mit Strohliegefläche (mit und ohne separate Lauffläche) und Vollspaltenabteilen

Die Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung der Arbeitsgruppe Rinderhaltung des Niedersächsischen Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) fordert ein Mindestflächenangebot von 1,7 – 2,0 m² pro Tier für Jungrinder bis zu 12 Monaten, von 2,0 – 2,5 m² pro Tier für Jungrinder im Alter von 13 – 18 Monaten und von 2,5 – 3,0 m² für Jungrinder in einem Alter von über 18 Monaten (LAVES 2007). In der TierSchNutzTV wird für Jungrinder mit einem Lebendgewicht von bis zu 150 kg ein Bodenflächenangebot von 1,5 m² pro Tier, für Jungrinder zwischen 150 - 220 kg Körpergewicht ein Bodenflächenangebot von 1,7 m² pro Tier und für Rinder ab einem Gewicht von 220 kg (das entspricht ungefähr einem Alter von 6 oder 7 Monaten) ein Bodenflächenangebot von 1,8 m² gefordert (§10 Absatz 1 TierSchNutzTV). Das Bodenflächenangebot in Laufstallabteilen mit Strohliegefläche sowie Vollspaltenabteile pro untersuchtem Jungrind schwankte in der Region Nord zwischen 0,5 - 150,8 m² pro Tier, in der Region Ost zwischen 0,4 - 77,7 m² pro Tier und in der Region Süd zwischen 0,3 - 40,0 m² pro Tier (BA KJ, Tab. I21).

Ein Viertel der Jungrinder im Alter vom Absetzen bis zu einem Jahr in der Region Süd hatte weniger als 1,9 m² Bodenfläche pro Tier zur Verfügung, womit sie am unteren Limit der gesetzlichen Vorgaben und Mindestempfehlungen für Jungrinder dieser Alterskategorie rangierten oder diese unterschritten. Für

10 % der Jungrinder dieser Altersgruppe in der Region Nord wurde das vorgeschriebene Mindestplatzangebot nicht eingehalten ($< 1,7 \text{ m}^2$ pro Jungrind).

In der Region Süd stand einem Viertel der Jungrinder im Alter zwischen einem Jahr und der ersten Kalbung weniger als $2,0 \text{ m}^2$ pro Tier zur Verfügung, in der Region Nord konnten 10 % der Jungrinder dieser Alterskategorie weniger als $1,8 \text{ m}^2$ Bodenfläche nutzen (BA KJ, Tab. I21). Dies bedeutet eine Unterschreitung der Mindestempfehlungen des LAVES für Jungrinder in dieser Alterskategorie.

Jungrindern in Vollspaltenabteilen stand deutlich weniger Bodenfläche pro Jungrind zur Verfügung (Median: $2,3 \text{ m}^2$ (N), $2,5 \text{ m}^2$ (O), $2,1 \text{ m}^2$ (S)) als Jungrindern, die in einem Abteil mit Strohfäche gehalten wurden (reine Strohfäche: $4,1 \text{ m}^2$ (N), $4,9 \text{ m}^2$ (O), $3,1 \text{ m}^2$ (S); Stroh- und separate Lauffläche: $4,7 \text{ m}^2$ (N), $5,1 \text{ m}^2$ (O), $3,6 \text{ m}^2$ (S)). In den Vollspaltenabteilen lag das Flächenangebot für 25 % der beurteilten Jungrinder (ohne Altersstratifizierung) unter $1,8 \text{ m}^2$ (N), $2,2 \text{ m}^2$ (O) und $1,8 \text{ m}^2$ (S), für 10 % der Jungrinder in den Regionen Nord und Süd sogar unter $1,6 \text{ m}^2$ pro Tier und in der Region Ost unter $2,0 \text{ m}^2$ pro Tier. Damit lag vor allem für Jungrinder in Vollspaltenabteilen das Bodenflächenangebot deutlich unterhalb oder an der unteren Grenze der Empfehlungen und gesetzlichen Vorgaben (BA KJ, Tab. I22).

3.1.1.8.2.6 Lichtverhältnisse für Jungrinder in geschlossenen Stallgebäuden

Die TierSchNutzTV fordert für die Haltung von Nutztieren in Stallgebäuden eine den Bedürfnissen der Art entsprechende Beleuchtungsintensität und Dauer sowie bei unzureichendem natürlichen Lichteinfall eine entsprechende künstliche Beleuchtung. Zwischen 80 und 90 % der in geschlossenen Stallgebäuden gehaltenen Jungrinder wurden in Abteilen gehalten, in denen die Lichtverhältnisse am Tag des Betriebsbesuches mittels Zeitungstest als gut bewertet wurden (Zeitungstest „gut lesbar“ bei N: 89,3 %, $n = 6.767$; O: 88,3 %, $n = 27.666$; S: 83,1 %, $n = 4.115$). Entsprechend wurden etwa 10 bis 15 % der Jungrinder unter nur unzureichenden Lichtverhältnissen gehalten (Zeitungstest „mäßig“ oder „schlecht“, BA KJ, Tab. I23). Der Zeitungstest ist als Erfassungsmethode sehr ungenau und kann stark von der individuellen Wahrnehmung des Untersuchers abhängen. Außerdem stellt die Erfassung nur eine Momentaufnahme dar. Auch kann im Falle einer Beleuchtung mit künstlichen Lichtquellen nicht ausgeschlossen werden, dass diese nur zum Zwecke der Begutachtung stattfand. Die Uhrzeit der Erfassung der Lichtverhältnisse wurde meistens vormittags durchgeführt (im Median zwischen 11.00 Uhr (S) und 12.00 Uhr (O), BA KJ, Tab. I24). Die Lichtverhältnisse in Jungrinderställen sollten in zukünftigen Studien präziser untersucht werden (längere Zeitspannen, Messung von Lux, Messung des Lichtspektrums).

3.1.1.8.2.7 Rutschfestigkeit von Laufflächen

Nutztiere dürfen nur in Stallgebäuden gehalten werden, deren Bauweise, „[...] Verletzungen oder sonstige Gefährdungen [...]“ ausschließt (§3 Absatz 2 Satz 1 TierSchNutzTV). Für Jungrinder bis zu 6 Monaten (Kälber im Sinne der TierSchNutzTV) ist vorgeschrieben, dass die Bodenfläche im gesamten „Aufenthaltsbereich der Kälber und in den Treibgängen rutschfest und trittsicher“ sein muss (§6 Absatz 2 Satz 1, §5 Satz 1 TierSchNutzTV). Vielen der beurteilten Jungrinder standen allerdings nur Laufflächen zur Verfügung, die durch Abnutzung, insbesondere im Zusammenspiel mit Feuchtigkeit und Fäkalien (Kapitel 3.1.2.9.2.8.), sehr rutschig waren (Stiefeltest: „kaum Widerstand“ für N: 23,4 %, $n = 3.200$; O: 19,8 %, $n = 4.930$; S: 11,4 %, $n = 793$ der Jungrinder in Abteilen mit Laufflächen, für die gültige Angaben zur Rutschfestigkeit der Laufflächen vorlagen (BA KJ, Tab. I25)). Am häufigsten wurden bei Jungrindern auf Vollspaltenabteilen sehr rutschige Bodenflächen vorgefunden (Stiefeltest: „kaum

Widerstand“ für N: 30,9 %, n = 962; O: 41,0 %, n = 573 und S: 24,4 %, n = 367 der Jungrinder, BA KJ, Tab. I25). Rutschspuren an den Trittsiegeln der Jungrinder sind ein noch deutlicherer Hinweis darauf, dass Tiere in ihren normalen Bewegungsabläufen beeinträchtigt werden. Rutschspuren wurden für 27,7 % (n = 2.848, N), 13,9 % (n = 4.289, O) und 19,5 % (n = 1.362, S) der Jungrinder in Abteilen mit Lauffläche, festgestellt und ebenfalls am häufigsten in Vollspaltenabteilen vorgefunden (N: 35,6 %, n = 789; O: 22,6 %, n = 533; S: 30,6 %, n = 509, BA KJ, Tab. I26).

3.1.1.8.2.8 Verschmutzung der Haltungsumgebung und Verschmutzung des Haarkleides der Jungrinder

Nutztiere müssen „sauber gehalten“ und „insbesondere Ausscheidungen so oft wie nötig entfernt werden“ (§4 Absatz 1 Satz 10 TierSchNutzTV). Jungrinder bis zu 6 Monaten (Kälber im Sinne der TierSchNutzTV) dürfen nicht „mehr als unvermeidbar in Kontakt mit Kot und Harn kommen“ (§ 2 Satz 1 Nr. 3; §5 Satz 1 Nr. 3 TierSchNutzTV).

Verschmutzung der Haltungsumgebung

Für etwas mehr als ein Viertel der Jungrinder in Abteilen mit Laufflächen (in Strohabteilen mit Lauffläche, Boxenlaufstallabteilen, Vollspaltenabteilen oder Großraumiglus) in den Regionen Nord und Ost sowie etwa einem Drittel in der Region Süd waren die Laufflächen stark verschmutzt (Bodenfläche über 50 % oder komplett mit Fäkalien bedeckt: N: 26,9 %, n = 3.752; O: 27,6 %, n = 9.149; S: 33,6 %, n = 2.367 der Jungrinder (BA KJ, Tab. I27)). Für etwa ein Viertel der Jungrinder in Laufstallabteilen mit Strohliegefläche (mit und ohne separater Lauffläche), Boxenlaufstallabteilen oder Großraumiglus waren die Liegeflächen stark verschmutzt (Liegefläche über 50 % oder komplett mit Fäkalien bedeckt: N: 25,8 %, n = 3.464; O: 21,1 %, n = 10.643; S: 21,1 %, n = 1.480 (S) der Jungrinder). Für etwa weitere 40 % der Jungrinder waren die Liegeflächen zumindest leicht verschmutzt (Liegefläche unter 50 % verschmutzt: N: 41,1 %, n = 5.531; O: 36,3 %, n = 18.335; S: 39,4 %, n = 2.761 der Jungrinder (BA KJ, Tab. I28)).

Verschmutzung des Haarkleides der Jungrinder

Etwa ein Drittel der Jungrinder stand in Abteilen, in denen das Haarkleid der Tiere durchschnittlich als „verschmutzt“ beurteilt wurde (N: 36,3 %, n = 7.110; O: 25,4 %, n = 14.223; S: 35,6 %, n = 3.287 (S), BA KJ, Tab. I29). Dies bedeutet, dass die gesamte Gruppe im Schnitt ein „verschmutztes“ Haarkleid aufwies, was nicht ausschließt, dass vereinzelt Tiere „sauber“ waren. In etwa einem Drittel der Jungrinder haltenden Betriebe (31,9 %, n = 79 (N), 26,0 %, n = 64 (O), 31,5 %, n = 79 (S)) waren mehr als 50 % der Tiere in Abteilen untergebracht, in denen das Haarkleid als verschmutzt beurteilt wurde (BA KJ, Tab. I30).

3.1.1.8.2.9 Ernährungszustand der Jungrinder

Nutztiere müssen „[...] täglich entsprechend ihrem Bedarf mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt [...]“ werden (§4 Satz 1 Nr. 4 TierSchNutzTV). Haltungseinrichtungen für Nutztiere müssen „[...] mit Fütterungs- und Tränkeinrichtungen ausgestattet sein, die so beschaffen und angeordnet sind, dass jedem Tier Zugang zu einer ausreichenden Menge Futter und Wasser gewährt wird [...]“ (§ 3 Satz 2 Nr. 2 TierSchNutzTV). Der größte Teil der untersuchten Jungrinder (81,9 %, n = 16.036 (N), 89,8 %, n = 50.363 (O), 85,6 %, n = 7.897 (S)) wurde in Abteilen gehalten, in denen der durchschnittliche Ernährungszustand der Tiere als gut beurteilt wurde (BA KJ, Tab. I31). Es

wurde das Gesamtbild einer Gruppe (je Aufstallungseinheit/Abteil) beurteilt, einzelne bis einige Tiere einer solchen Gruppe konnten einen mäßigen oder schlechten Ernährungszustand aufweisen. In knapp 10 % der Betriebe (8,5 %, n = 21 (N), 8,1 %, n = 20 (O), 10,4 %, n = 26 (S)) war mehr als die Hälfte der Jungrinder in Abteilen untergebracht, in denen der durchschnittliche Ernährungszustand als mäßig oder schlecht beurteilt wurde (BA KJ, Tab. I32).

3.1.1.8.2.10 Schwellungen, Wunden und Lahmheit

In 63,6 %, n = 157 (N); 31,3 %, n = 77 (O) und 24,7 %, n = 62 (S) der jungrinderhaltenden Betriebe wurde mindestens bei einem Jungrind eine offensichtliche Schwellung oder Wunde im Bereich einer Gliedmaße, des Nackens oder des Rückens festgestellt (BA KJ, Tab. I34). Über alle Betriebe waren allerdings nur wenige der beurteilten Jungrinder betroffen (4,9 %, n = 950 (N), 2,8 %, n = 1.550 (O), 2,1 %, n = 190 (S)) und in keinem der Betriebe mehr als 5 % der Tiere (BA KJ, Tab. I33 und Tab. I34). In 49,2 %, n = 122 (N); 22,0 %, n = 54 (O); 18,3 %, n = 46 (S) der jungrinderhaltenden Betriebe gab es mindestens ein lahmes Tier. Als lahm wurde ein Jungrind eingestuft, wenn eine Bewegungsnote ≥ 4 nach Sprecher et al. (1997) vergeben wurde. Es betraf in jedem Betrieb weniger als 5 % aller Jungrinder und über alle Betriebe hinweg insgesamt nur sehr wenige Tiere (1,9 %, n = 364 (N), 0,3 %, n = 177 (O), 0,7 %, n = 63 (S), BA KJ, Tab. I35 und Tab. I36). Da Jungrinder im Rahmen der Gruppenbeobachtung dieser Studie nicht detailliert beurteilt werden konnten (zum Teil große Tiergruppen, scheue Tiere, zeitliche Limitierung), konnten nur deutliche Veränderungen protokolliert werden. Außerdem wurde vor allem in der Region Ost eine große Anzahl Jungrinder nicht beurteilt, da vor allem in Abteilen mit sehr vielen Tieren die Abteile aus Sicherheitsgründen nicht betreten werden konnten (fehlende Angaben für Lahmheit: 5,3 %, n = 1040 (N), 48,2 %, n = 27.027 (O), 5,5 %, n = 563 (S); für Schwellungen/Wunden: 5,8 %, n = 1.140 (N), 48,2 %, n = 26.875 (O), 5,2 %, n = 3.154 (S)). Deutlich wurde, dass in vielen Betrieben Technopathien festgestellt wurden. Es ist wahrscheinlich, dass deutlich mehr Jungrinder geringgradige Veränderungen aufwiesen. Diese Einschätzung deckt sich beispielsweise mit der Erfahrung von Kofler et al. (2011), die berichten, dass etwa 87 % der von ihnen untersuchten Färsen (Rinder im mittleren Alter von $22,1 \pm 2,6$ Monaten) mit Klauenbefunden geringgradige und nur etwa 13 % mittel- oder hochgradige Veränderungen aufwiesen.

3.1.1.8.2.11 Kälberflechte (Rinderflechte, Trichophytie, Cattle Ringworm) bei Jungrindern

Ein Tierhalter ist verpflichtet „[...] soweit erforderlich, unverzüglich Maßnahmen für die Behandlung [...] kranker oder verletzter Tiere [...]“ zu ergreifen und einen Tierarzt hinzuzuziehen (§ 4 Satz 1 Nr.3 TierSchNutzTV). In etwa 15 – 30 % der Jungrinder haltenden Betriebe (N: 32,7 %, n = 81; O: 18,3 %, n = 45; S: 15,1 %, n = 38, BA KJ, Tab. I37) wurden bei mindestens einem Jungrind für Kälberflechte typische Hautveränderungen festgestellt. Das bedeutet nicht, dass jedes Tier entsprechende Hautveränderungen gezeigt hat. Bei der Kälberflechte handelt es sich um eine entzündliche Pilzkrankung der Haut (Erreger: *Trichophyton verrucosum*, seltener *Trichophyton mentagrophytes*), die vor allem Kälber und Jungrinder im ersten Lebensjahr befällt, aber auch ältere Tiere befallen kann, wenn diese nicht als junge Rinder eine Infektion durchlebt haben oder geimpft wurden. Eine funktionierende Immunantwort vorausgesetzt, entwickeln Rinder, die an Trichophytie erkranken, eine solide Immunität, was zahlreiche Betriebsleiter zu der Annahme veranlasst, dass die Jungrinder irgendwann eine Infektion „durchmachen“ müssen. Da es viele milde Verläufe gibt, wird in der Regel auch keine Behandlung (lokale Anwendung von Antimykotika, Polyenantibiotika, therapeutische Impfungen) durchgeführt. Auch schwerwiegende Erkrankungsverläufe werden nicht immer behandelt,

obwohl davon ausgegangen werden kann, dass auch bereits mildere Verlaufsformen das Wohlbefinden der Tiere beeinträchtigen. Mangelhafte Behandlung der Kälberflechte stellt aber nicht nur ein Problem für die Tiergesundheit dar, sondern birgt auch Risiken für Menschen, denn bei der Kälberflechte handelt es sich um eine Zoonose, die ernste Erkrankungen bei Menschen auslösen kann.

3.1.1.8.2.12 Aufzuchtverluste bei Jungrindern

Unter Aufzuchtverlusten wurden alle in der HI-Tier Datenbank als verendet, notgetötet oder euthanasiert eingetragenen Jungrinder subsummiert. Dabei wurde - wie in Kapitel 3.1.2.9.2.2. beschrieben - vorgegangen. Die Aufzuchtverluste waren in den meisten Betrieben gering. In der Region Süd starb in 75 % der Betriebe unabhängig von der Altersgruppe durchschnittlich weniger als ein Jungrind pro 10.000 Jungrinder (AG 1: 85-112 Lebenstage, AG 2: 113-183 Lebenstage, AG 3: 183-365 Lebenstage, AG 4: >365 Lebenstage, Tab. BA KJ I38). In der Region Nord war dies in den Altersgruppen 1 und 4, in der Region Ost in der AG 4 der Fall. Dies ist eine Größenordnung, in der von akzidentellen Ereignissen gesprochen werden kann. In AG 2 und AG 3 starben in 25 % der Betriebe in der Region Nord durchschnittlich je Betrieb mindestens 33 bzw. 136 Jungrinder pro 10.000 Tiere, in der Region Ost waren es 98 (AG 1), 183 (AG 2) und 165 (AG 3) Jungrinder pro 10.000 Tiere. Dies ist eine höhere Verlustrate, bei der man bereits von systematischen Mängeln im Haltungssystem oder einem ursächlichen Krankheitsgeschehen ausgehen kann. Nur in wenigen Betrieben waren deutlich höhere Verlustraten zu verzeichnen. In 5 % der Betriebe starben pro Betrieb in der Region Nord mindestens 348 (AG 1), 523 (AG 2), 581 (AG 3) und 3 (AG 4) Jungrinder pro 10.000 Tiere, in der Region Ost waren es mindestens 370 (AG 1), 438 (AG 2), 430 (AG 3) und 3 (AG 4) und in der Region Süd mindestens 179 (AG 1), 340 (AG 2), 429 (AG 3) und 3 (AG 4) Jungrinder pro 10.000 Tieren. In weiteren Studien sollten Todesursachen der Jungrinder ermittelt und Zusammenhänge von Management- und Haltungsbedingungen zu den Mortalitätsraten abgeklärt werden.

Literatur

- Anderson, B. (1986): Effect of drying on the infectivity of cryptosporidia-laden calf feces for 3-to 7-day-old mice. *Am. J. Vet. Res.* 47, 2272-2273
- Appleby, M.C., Weary, D.M., Chua, B. (2001): Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74, 191-201
- Awosile, B.B., Smith, B.A. (2017): Risk assessment modelling of fecal shedding caused by extended-spectrum cephalosporin-resistant *Escherichia coli* transmitted through waste milk fed to dairy pre-weaned calves. *J. Dairy Sci.* 100, 9667-9673
- Bachmann, J., Helmschrodt, C., Richter, A., Heuwieser, W., Bertulat, S. (2018): Residue concentration of cefquinome after intramammary dry cow therapy and short dry periods. *J. Dairy Sci.* 101, 7540-7550
- Ballou, M.A., Hanson, D.L., Cobb, C.J., Obeidat, B.S., Sellers, M.D., Pepper-Yowell, A.R., Carroll, J.A., Earleywine, T.J., Lawhon, S.D. (2015): Plane of nutrition influences the performance, innate leukocyte responses, and resistance to an oral *Salmonella enterica* serotype Typhimurium challenge in Jersey calves. *J. Dairy Sci.* 98, 1972-1982
- Beam, A.L., Lombard, J.E., Koprak, C.A., Garber, L.P., Winter, A.L., Hicks, J.A., Schlater, J.L. (2009): Prevalence of failure of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on US dairy operations. *J. Dairy Sci.* 92, 3973-3980
- Beaver, A., Meagher, R.K., von Keyserlingk, M.A.G., Weary, D.M. (2019): Invited review: A systematic review of the effects of early separation on dairy cow and calf health. *J. Dairy Sci.* 102, 5784-5810
- Bleul, U. (2011): Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livest. Sci.* 135, 257-264
- Brambell, F.W.R. (1967): Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. London
- Brändle, S. (2007): Starthilfe für den Pansen. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf, 1-6
- Breukink, H.J., Wensing, T., van Weeren-Keverling Buisman, A., van Bruinessen-Kapsenberg, E.G., de Visser, N.A. (1988): Consequences of failure of the reticular groove reflex in veal calves fed milk replacer. *Vet. Q.* 10, 126-135
- Busch, G., Weary, D.M., Spiller, A., von Keyserlingk, M.A.G. (2017): American and German attitudes towards cow-calf separation on dairy farms. *PLOS ONE* 12, e0174013
- BLV - Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Schweizerische Eidgenossenschaft (2009): Fachinformation Tierschutz, Stallklimawerte und ihre Messung in Rinderhaltungen, Nr. 8.6_(1)_d | März 2009, 520/2015/00189 \ COO.2101.102.1.369516 \
- Caray, D., de Boyer des Roches, A., Frouja, S., Andanson, S., Veissier, I. (2015): Hot-iron disbudding: stress responses and behavior of 1- and 4-week-old calves receiving anti-inflammatory analgesia without or with sedation using xylazine. *Livest. Sci.* 179, 22-28
- Chua, B., Coenen, E., Van Delen, J., Weary, D. (2002): Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85, 360-364

- Curtis, C.R., Erb, H.N., Scarlett, J.M., White, M.E. (1993): Path model of herd-level risk factors for calfhood morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Prev. Vet. Med.* 16, 223-237
- Cuttance, E.L., Mason, W.A., McDermott, J., Laven, R.A., McDougall, S., Phyn, C.V.C. (2017): Calf and replacement heifer mortality from birth until weaning in pasture-based dairy herds in New Zealand. *J. Dairy Sci.* 100, 8347-8357
- Dahl, G., Buchanan, B., Tucker, H. (2000): Photoperiodic effects on dairy cattle: A review. *J. Dairy Sci.* 83, 885-893
- Dannenmann, K., Buchenauer, D., Fliegner, H. (1985): The behaviour of calves under four levels of lighting. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13, 243-258
- Davis Rincker, L.E., Vandehaar, M.J., Wolf, C.A., Liesman, J.S., Chapin, L.T., Weber Nielsen, M.S. (2011): Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *J. Dairy Sci.* 94, 3554-3567
- De Gezondheidsdienst Voor Dieren (2015): Het invullen van een BedrijfsGezondheidsPlan (BGP) op VeeOnline. <http://www.gddiergezondheid.nl/veeonline2015>
- de Passillé, A.M., Rushen, J. (2016): Using automated feeders to wean calves fed large amounts of milk according to their ability to eat solid feed. *J. Dairy Sci.* 99, 3578-3583
- Donat, K., Schmidt, M., Köhler, H., Sauter-Louis, C. (2016): Management of the calving pen is a crucial factor for paratuberculosis control in large dairy herds. *J. Dairy Sci.* 99, 3744-3752
- Ertugrul, O., Alpan, O., Unal, N., Azeroglu, F. (2000): Growth and survival of Holstein and Brown Swiss calves reared outdoors in individual hutches. *Tropic. Anim. Health Prod.* 32, 257-266
- Faulkner, P.M., Weary, D.M. (2000): Reducing pain after dehorning in dairy calves. *J. Dairy Sci.* 83, 2037-2041
- Finch, J.M., Turner, R.J. (1996): Effects of selenium and vitamin E on the immune responses of domestic animals. *Res. Vet. Sci.* 60, 97-106
- Gille, L., Callens, J., Supré, K., Boyen, F., Haesebrouck, F., Van Driessche, L., van Leenen, K., Deprez, P., Pardon, B. (2018): Use of a breeding bull and absence of a calving pen as risk factors for the presence of *Mycoplasma bovis* in dairy herds. *J. Dairy Sci.* 101, 8284-8290
- Godden, S.M., Fetrow, J.P., Feirtag, J.M., Green, L.R., Wells, S.J. (2005): Economic analysis of feeding pasteurized nonsaleable milk versus conventional milk replacer to dairy calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 226, 1547-1554
- Godden, S.M., Haines, D.M., Konkol, K., Peterson, J. (2009): Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. *J. Dairy Sci.* 92, 1758-1764
- Grant, I.R., Williams, A.G., Rowe, M.T., Muir, D.D. (2005): Efficacy of various pasteurization time-temperature conditions in combination with homogenization on inactivation of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in milk. *Appl. Environ. Microbiol.* 71, 2853-2861

- Gulliksen, S., Lie, K., Løken, T., Østerås, O. (2009): Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 92, 2782-2795
- Hammell, K.L., Metz, J.H.M., Mekking, P. (1988): Sucking behavior of dairy calves fed milk ad libitum by bucket or teat. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20, 275-285
- Hanekamp, W., Smits, A., Wierenga, H. (1994): Open versus closed barn and individual versus group-housing for bull calves destined for beef production. *Livestock Prod. Sci.* 37, 261-270
- Hawkins, A., Burdine, K., Amaral-Phillips, D., Costa, J.H.C. (2019): An economic analysis of the costs associated with pre-weaning management strategies for dairy heifers. *Animals* 9, 471
- Hill, T.M., Bateman, H.G., Aldrich, J.M., Schlotterbeck, R.L. (2009): Optimizing nutrient ratios in milk replacers for calves less than five weeks of age. *J. Dairy Sci.* 92, 3281-3291
- Hötzel, M.J., Cardoso, C.S., Roslindo, A., von Keyserlingk, M.A.G. (2017): Citizens' views on the practices of zero-grazing and cow-calf separation in the dairy industry: Does providing information increase acceptability? *J. Dairy Sci.* 100, 4150-4160
- Jasper, J., Weary, D.M. (2002): Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85, 3054-3058
- Jensen, M.B., Vestergaard, K.S., Krohn, C.C., Munksgaard, L. (1997): Effect of single versus group housing and space allowance on responses of calves during open-field tests. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54, 109-121
- Jilg, T. (2008): Erfolgreiche Kälberaufzucht - Basis für die Leistungskuh von morgen. Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf, Aulendorf
- Jilg, T., Brändle, S. (2006): Milchaustauscher in der Kälberaufzucht - der Preis ist nicht entscheidend! Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf, Aulendorf.
- Karle, B.M., Maier, G.U., Love, W.J., Dubrovsky, S.A., Williams, D.R., Anderson, R.J., Van Eenennaam, A.L., Lehenbauer, T.W., Aly, S.S. (2019): Regional management practices and prevalence of bovine respiratory disease in California's preweaned dairy calves. *J. Dairy Sci.* 102, 7583-7596
- Kaske, M., Wiedemann, S., Kunz, H., (2010): Metabolic programming: background and potential impact for dairy cattle. *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.* 79, 445-451
- Kellermann, L.M., Rieger, A., Knubben-Schweizer, G., Metzner, M. (2020): Short communication: Design and validation of a hygiene score for calves. *J. Dairy Sci.* 103, 3622-3627
- Kertz, A.F., Reutzell, L.F., Mahoney, J.H. (1984): Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. *J. Dairy Sci.* 67, 2964-2969
- Khan, M., Lee, H., Lee, W., Kim, H., Kim, S., Ki, K., Ha, J., Lee, H., Choi, Y. (2007): Pre-and postweaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90, 876-885
- Kofler, J., Hangl, A., Pesenhofer, R., Landl, G. (2011): Evaluation of claw health in heifers in seven dairy farms using a digital claw trimming protocol and claw data analysis system, *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 124, 272-281

Kovács, L., Kézér, F.L., Ruff, F., Jurkovich, V., Szenci, O. (2018): Heart rate, cardiac vagal tone, respiratory rate, and rectal temperature in dairy calves exposed to heat stress in a continental region. *International Journal of Biometeorology* 62, 1791-1797

Kunz, D.H.-J., (2009): Milchaustauscher: Was ist wichtig für die Praxis? In: Fütterung und Gesundheit im Rinderbestand – Neues und Wichtiges für die tierärztliche Praxis, Hannover, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein.

Kunz, D.H.-J. (2014): Neue Ansätze in der Kälberfütterung, In: Fachtagung Milchgewinnung, Thüringer Melkergemeinschaft, Fachtagung Milchgewinnung, Thüringen, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein.

Lago, A., McGuirk, S.M., Bennett, T.B., Cook, N.B., Nordlund, K.V. (2006): Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *J. Dairy Sci.* 89, 4014-4025

Langford, F.M., Weary, D.M., Fisher, L. (2003): Antibiotic resistance in gut bacteria from dairy calves: a dose response to the level of antibiotics fed in milk. *J. Dairy Sci.* 86, 3963-3966

LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz, Tierschutzdienst, Dez. 33 und Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), „Arbeitsgruppe Rinderhaltung“ (2007): Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung

Lorenz, I., Fagan, J., More, S.J. (2011): Calf health from birth to weaning. II. Management of diarrhoea in pre-weaned calves. *Irish Vet. J.* 64, 9

Maccari, P., Wiedemann, S., Kunz, H.J., Piechotta, M., Sanftleben, P., Kaske, M. (2015): Effects of two different rearing protocols for Holstein bull calves in the first 3 weeks of life on health status, metabolism and subsequent performance. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 99, 737-746

McGuirk, S.M. (2008): Disease management of dairy calves and heifers. *Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract.* 24, 139-153

ML - Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), „Arbeitsgruppe „Rinderhaltung“ (2000): Empfehlungen für die saisonale und ganzjährige Weidehaltung von Rindern

Moallem, U., Werner, D., Lehrer, H., Zachut, M., Livshitz, L., Yakoby, S., Shamay, A. (2010): Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *J. Dairy Sci.* 93, 2639-2650

Niozas, G., Tsousis, G., Steinhöfel, I., Brozos, C., Römer, A., Wiedemann, S., Bollwein, H., Kaske, M. (2019): Extended lactation in high-yielding dairy cows. I. Effects on reproductive measurements. *J. Dairy Sci.* 102, 799-810

Nuss, K., Keller, A. (2007): Tierschutzgerechtes Enthornen beim Rind – eine Übersicht. *Tierärztl. Praxis. Ausgabe G, Grosstiere/Nutztiere* 35, 453-458

Overton, T.R., Yasui, T. (2014): Practical applications of trace minerals for dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 92, 416-426

Patel, S. (2014): Ensuring optimal colostrum transfer to newborn dairy calves. *Brit. Cattle Vet. Assoc., Great Britain*, 22, 95-104

Quigley, J.D., Wolfe, T.A., Elsasser, T.H. (2006): Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. *J. Dairy Sci.* 89, 207-216

Raboisson, D., Delor, F., Cahuzac, E., Gendre, C., Sans, P., Allaire, G. (2013): Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. *J. Dairy Sci.* 96, 2913-2924

Ricci, A., Allende, A., D., B., Chemaly, M., Davies, R., Escamez, F., Girones, R., Koutsoumanis, K., Lindqvist, R., Nørnung, B., Robertson, L., Ru, G., Sanaa, M., Simmons, M., Skandamis, P., Snary, E., Speybroeck, N., Ter Kuile, B., Threlfall, J., Wahlstrom, H., Bengtsson, B., Bouchard, D., Randall, L., Tenhagen, B.A., Verdon, E., Wallace, J., Brozzi, R., Guerra, B., Liebana, E., Stella, P., Herman, L. (2017): Risk for the development of antimicrobial resistance (AMR) due to feeding of calves with milk containing residues of antibiotics. In: EFSA J. European Food Safety Authority, www.efsa.europa.eu/efsajournal, 4665

Richtlinie 98/58/EG des Rates vom 20. Juli 1998 über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere ABLEG Nr. L 221 S. 23) geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 806/2003 des Rates vom 14. April 2003 (ABLEG Nr. L 122 S 1)

Santman-Berends, I., Schukken, Y., van Schaik, G. (2019): Quantifying calf mortality on dairy farms: Challenges and solutions. *J. Dairy Sci.* 102, 6404-6417

Shivley, C.B., Lombard, J.E., Urie, N.J., Koprak, C.A., Santin, M., Earleywine, T.J., Olson, J.D., Garry, F.B. (2018): Preweaned heifer management on US dairy operations: Part VI. Factors associated with average daily gain in preweaned dairy heifer calves. *J. Dairy Sci.* 101, 9245-9258

Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47, 1179-1187

Stafford, K.J., Mellor, D.J. (2005): Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *Vet. J.* 169, 337-349

Svensson, C., Liberg, P. (2006): The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. *Prev. Vet. Med.* 73, 43-53

Tamate, H., McGilliard, A.D., Jacobson, N.L., Getty, R. (1962): Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. *J. Dairy Sci.* 45, 408-420

Tautenhahn, A. (2017): Risikofaktoren für eine erhöhte Kälbersterblichkeit und geringe Tageszunahmen von Aufzuchtkälbern in nordostdeutschen Milchkuhhaltungen. FU Berlin, Diss.

Thickett, W.S., Cuthbert, N.H., Brigstocke, T.D.A., Lindeman, M.A., Wilson, P.N. (1981): The management of calves on an early-weaning system: the relationship of voluntary water intake to dry feed intake and live-weight gain to 5 weeks. *Anim. Sci.* 33, 25-30

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 101 des Gesetzes vom 20. November 2019 (BGBl. I S. 1626) geändert worden ist“

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 2 des Gesetzes vom 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2147) geändert worden ist“

Trotz-Williams, L.A., Leslie, K.E., Peregrine, A.S. (2008): Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices. *J. Dairy Sci.* 91, 3840-3849

TVT – Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2006 (1)): Ganzjährige Freilandhaltung von Rindern, Merkblatt Nr. 85

TVT – Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2006 (2)): Beurteilung von Milchkuhbetrieben unter dem Gesichtspunkt des Tierschutzes, Merkblatt Nr. 11

TVT – Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2007): Mastrinderhaltung, Merkblatt Nr. 112

TVT – Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2010): Die Vermeidung von Hitzeschäden bei landwirtschaftlichen Nutztieren (Geflügel, Schweine, Rinder), Merkblatt Nr. 10

TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2015): Stellungnahme der TVT zur Anbindehaltung von Rindern, <https://www.tierschutz-tvt.de/alle-merkblaetter-und-stellungnahmen/> oder [file:///C:/Users/107542/AppData/Local/Temp/TVT-Stellungn. Anbindehaltung Rinder August 2015 -2.pdf](file:///C:/Users/107542/AppData/Local/Temp/TVT-Stellungn.%20Anbindehaltung%20Rinder%20August%202015%20-2.pdf)

Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K., de Passille, A.M., (2010): A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *J. Dairy Sci.* 93, 1307-1315

Veissier, I., Boissy, A., dePassillé, A.M., Rushen, J., Van Reenen, C.G., Roussel, S., Andanson, S., Pradel, P. (2001): Calves' responses to repeated social regrouping and relocation. *J. Anim. Sci.* 79, 2580-2593.

Waltner-Toews, D., Martin, S.W., Meek, A.H. (1986): Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. IV. Association of management with mortality. *Prev. Vet. Med.* 4, 159-171

Warner, R.G., Flatt, W.P., Loosli, J.K. (1956): Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. *J. Agricult. Food Chem.* 4, 788-792

Weary, D.M., Jasper, J., Hötzel, M.J. (2008): Understanding weaning distress. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 110, 24-41

Webster, J. (1984): Calf husbandry, health and welfare. Granada Technical Books, 8 Grafton Street, London W1X 3LA

Wickramasinghe, H.K.J.P., Kramer, A.J., Appuhamy, J.A.D.R.N. (2019): Drinking water intake of newborn dairy calves and its effects on feed intake, growth performance, health status, and nutrient digestibility. *J. Dairy Sci.* 102, 377-387

Wieland, M., Mann, S., Guard, C.L., Nydam, D.V. (2017): The influence of 3 different navel dips on calf health, growth performance, and umbilical infection assessed by clinical and ultrasonographic examination. *J. Dairy Sci.* 100, 513-524

Windeyer, M.C., Leslie, K.E., Godden, S.M., Hodgins, D.C., Lissemore, K.D., LeBlanc, S.J. (2014): Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Prev. Vet. Med.* 113, 231-240

Wójcik, J., Pilarczyk, R., Bilska, A., Weiher, O., Sanftleben, P. (2013): Performance and health of group-housed calves kept in igloo calf hutches and calf barn. *Pak. Vet. J.* 33, 175-178

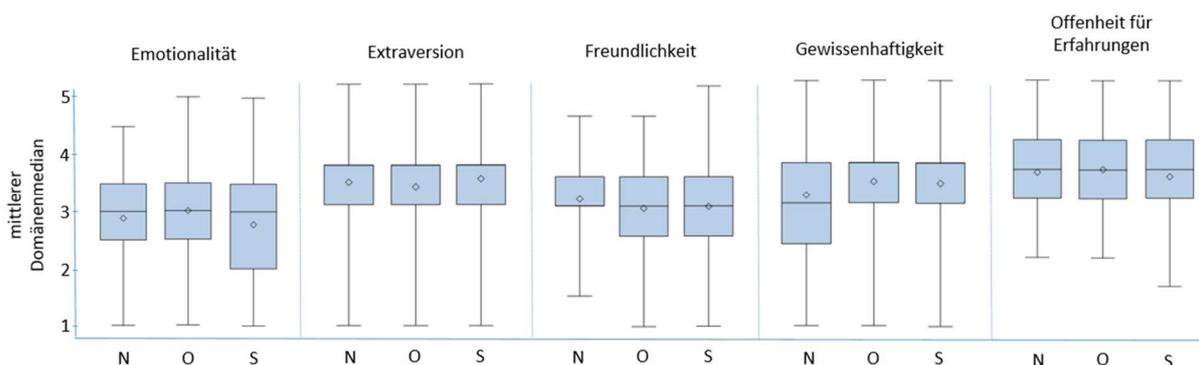
3.1.1.9 Persönlichkeit und Einstellung der InterviewpartnerInnen

Persönlichkeit und Einstellung (siehe 2.1.3) der TierhalterInnen wurden untersucht, da sie einen Einfluss auf die Führung ihres Betriebes haben. Damit können Persönlichkeit und Einstellung indirekt auch Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Wohlergehen der Tiere beeinflussen (Adler et al. 2019). Zudem wirkt sich die Persönlichkeit darauf aus, wie ein Mensch kommuniziert (de Vries et al. 2013). Allerdings stellt sie beim erwachsenen Menschen eine mehr oder weniger stabile Größe dar (Costa 1994). Als TierhalterInnen galt in der Studie derjenige Personenkreis, der maßgeblich die tägliche Routine und den Umgang mit den Tieren auf einem Betrieb kontrolliert.

Einstellungen sind immer an konkrete Einstellungs-Objekte (Dinge, Handlungsoptionen etc.) gebunden, kontextabhängig (Schwarz 2001) und können durch gezielte Intervention verändert werden. Es ist bekannt, dass das Handlungsmuster des Menschen durch dessen Einstellungen geprägt werden (z. B. Theory of Planned Behavior; Ajzen 1985). Dies konnte auch im Bereich Tierhaltung schon gezeigt werden (Vande Velde et al., 2015; Vande Velde et al., 2018). Damit sind beide Faktoren von Bedeutung wenn TierhalterInnen dabei begleitet werden sollen, Tiergesundheit und Produktivität auf ihren Betrieben zu verbessern. Wissen über Persönlichkeitsstruktur und Einstellungen kann einerseits helfen, Managemententscheidungen von TierhalterInnen besser zu verstehen und andererseits dazu beitragen, die Kommunikation gezielter zu gestalten. Dies gilt sowohl für die aktive Beratung (z. B. Bestandbetreuung durch TierärztInnen) als auch für EntwicklerInnen von Schulungskonzepten oder Informationsmaterialien.

3.1.1.9.1 Persönlichkeit

Die Zahl vollständig beantworteter Persönlichkeitsfragebögen lag in den Regionen Nord, Ost und Süd bei 71,5 %, n=181, 68,3 %, n=172 und 86,9 %, n=226. Regionale Unterschiede hinsichtlich der Persönlichkeitsdomänen wurden nicht beobachtet (Abb. 1). Grundsätzlich deuteten die Selbsteinschätzungen darauf hin, dass die antwortenden TierhalterInnen extrovertiert, gewissenhaft und offen für Erfahrungen waren (mittlere Medianwerte > 3).



N= Region Nord (n=181); O= Region Ost (n=172); S=Region Süd (n=226)

Abbildung 1: Ausprägungsstärke der Persönlichkeitsdomänen bei TierhalterInnen anhand der Verteilung des mittleren Domänenmedians – nach Region

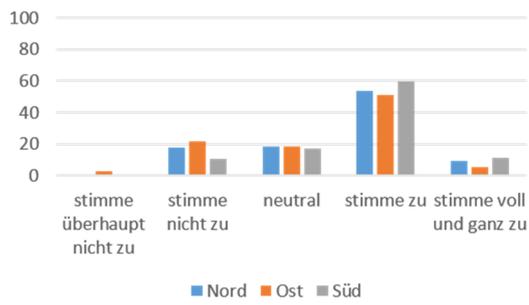
Anders als erwartet konnten wir, mittels klassenanalytischer Verfahren, keine spezifischen Persönlichkeitstypen beschreiben, die bestimmte charakteristische Kombinationen von Eigenschaften aufwiesen. Versuche anderer WissenschaftlerInnen, solche personenzentrierten Analysen auf Daten

des HEXACO-Persönlichkeitsmodells anzuwenden, führten zu unterschiedlichen Ergebnissen. Ashton und Lee (2009) waren die ersten, die einen personenzentrierten Ansatz auf das HEXACO-Modell anwendeten. Dabei wurde eine Stichprobe Erwachsener aus der Durchschnittsbevölkerung mittels Clusteranalyse untersucht. Auch diese Studie konnte keine Persönlichkeitstypen finden. Dies deckt sich mit dem hier berichteten Ergebnis. Bisher existieren, unseres Wissens, keine weiteren Studien, in denen versucht wurde, bei TierhalterInnen Persönlichkeitstypen auf Basis des HEXACO-Modells zu beschreiben. Andere Studien (z. B. Daljeet et al. 2017, Isler et al. 2016), die Persönlichkeitstypen identifizieren konnten, nutzten unterschiedliche Fragebögen, Personengruppen und analytische Ansätze. Dies schränkt die Vergleichbarkeit unserer Ergebnisse stark ein. Weitere Untersuchungen sind daher notwendig um zu klären, ob unter den von uns untersuchten TierhalterInnen Persönlichkeitstypen existieren und mit welcher Methodik diese ggf. sichtbar gemacht werden könnten.

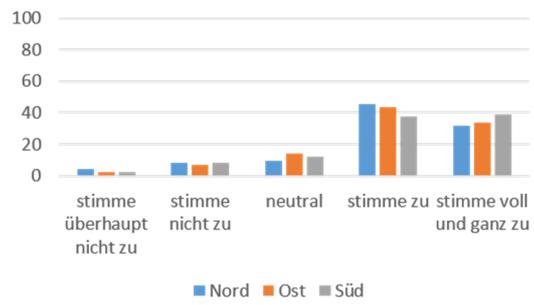
3.1.1.9.2 Einstellung

Die Quote vollständig beantworteter Einstellungsfragebögen lag in den Regionen Nord, Ost und Süd bei 96,8 %, n=245, 71,0 %, n=179 bzw. 99,2 %, n=258. Damit liegt sie insgesamt höher als bei der Persönlichkeitserhebung. Dies könnte sowohl auf die geringere Anzahl zu bewertender Aussagen als auch auf die Tatsache zurückzuführen sein, dass die Erhebung als Teil des persönlichen Interviews durchgeführt wurde. Die Mehrheit der TierhalterInnen zeigte sich zufrieden mit der Gesundheit ihrer Tiere. Jedoch erwiesen sich in allen Regionen mehr als 10 % der Befragten unzufrieden mit der Tiergesundheit auf dem eigenen Betrieb, wobei der hohe Anteil in Region Ost mit 24,9 %, n=44 (Abb. 2) besonders auffällig war. Dies macht deutlich, dass unter den TierhalterInnen ein Bewusstsein für Missstände bei der Tiergesundheit besteht. Dies könnte u.a. mit der verbreiteten Verwendung von Herdenmanagementprogrammen in dieser Studienregion zusammenhängen. Solche Software generiert regelmäßig Daten zur innerbetrieblichen Tiergesundheit und stellt diese Richtwerten gegenüber. Objektive Zahlen können zur Stärkung des Bewusstseins bei den TierhalterInnen beitragen.

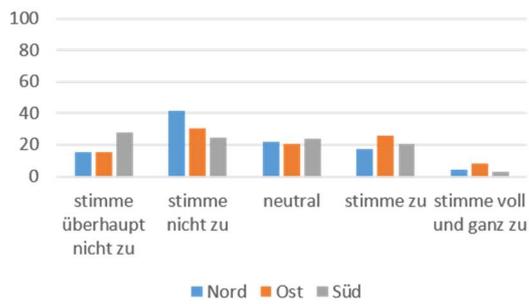
Tiergesundheit¹



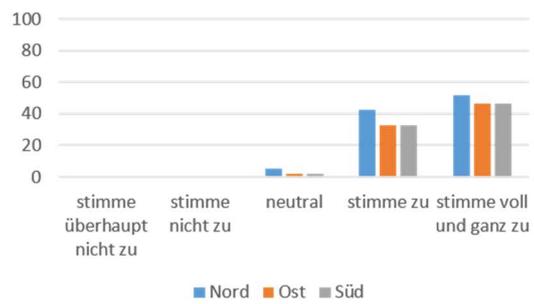
Besuch von Fachveranstaltungen⁶



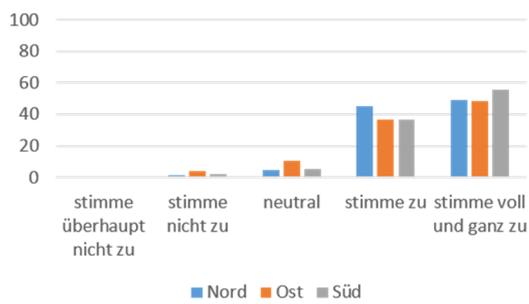
Arbeitsbelastung²



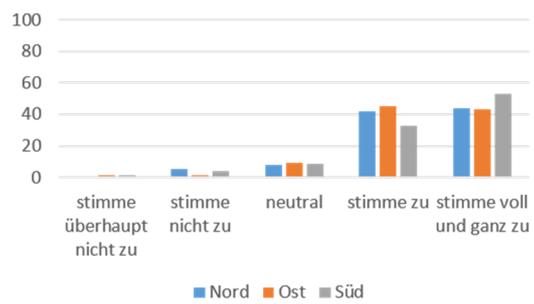
Geduld mit Kühen⁷



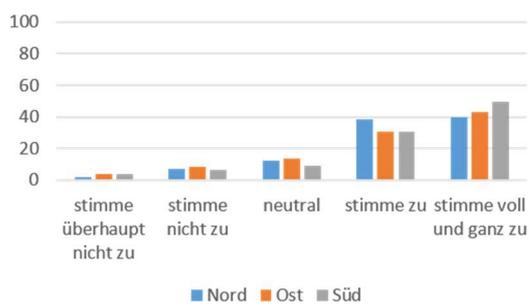
Umgang mit Kühen³



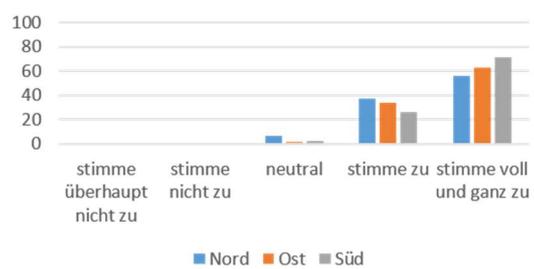
Diskussion über Verbesserungen⁸



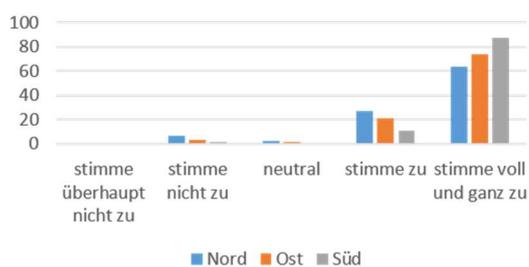
Emotionale Beziehung zu Kühen⁴



Betroffenheit, wenn Kuh Schmerzen hat⁹



Wirtschaftl. Verluste durch Bullenkälber⁵



¹Aussage: „Ich bin zufrieden mit der Gesundheit meiner Tiere“; ²Aussage: „Durch die Arbeiten, die täglich im Zusammenhang mit meiner Milchkuhhaltung auftreten, fühle ich mich belastet“; ³Aussage: „Der Umgang mit Kühen ist einfach für mich“; ⁴Aussage: „Ich kann mir vorstellen, eine emotionale Beziehung zu einer Kuh aufzubauen“; ⁵Aussage: „Für eine angemessene Versorgung der Bullenkälber nehme ich wirtschaftliche Verluste in Kauf“; ⁶Aussage: „Ich besuche regelmäßig Fachveranstaltungen“; ⁷Aussage: „Es ist mir wichtig, Geduld mit meinen Kühen zu haben“; ⁸Aussage: „Auf unserem Betrieb diskutieren wir häufig darüber, was wir an unserer Art, Milchkühe zu halten, verbessern könnten“; ⁹Aussage: „Es geht mir nahe, eine Kuh zu sehen, die Schmerzen hat“

Abbildung 2: Verteilung der Bewertungen selbstbeschreibender Aussagen zur Einstellungserhebung - nach Region

Regionsübergreifend erachteten es mehr als 90 % aller TierhalterInnen für wichtig, Geduld mit den Kühen zu haben. Sie gaben außerdem an, dass es ihnen nahegehe, eine Kuh zu sehen, die Schmerzen hat. Für eine adäquate Versorgung von Bullenkälbern ökonomische Verluste hinzunehmen waren 7,4 %, n=18 der nördlichen TierhalterInnen nicht bereit, in den Regionen Ost (3,9 %, n=7) und Süd (1,6 %, n=4; Abb. 2) waren es weniger. Weitere Untersuchungen (z. B. qualitative Ansätze) könnten dabei helfen zu klären, was die TierhalterInnen dazu bewegt, solche und ähnliche Aussagen auf eine bestimmte Art und Weise zu bewerten.

Anteile von N: 9,4 %, n=23; O: 12,3 %, n=22 und S: 10,5 %, n=27 (Abb. 2) der TierhalterInnen konnten sich nicht vorstellen, eine emotionale Beziehung zu ihren Kühen aufzubauen. Bei der Bewertung muss beachtet werden, dass der Begriff „emotionale Beziehung“ von den TierhalterInnen unterschiedlich interpretiert werden konnte. Die Idee war, mittels dieser Frage Näheres über das Mensch-Tier-Verhältnis zu erfahren. Hier sind jedoch weitere Untersuchungen (s. o.) vonnöten. Zu klären wäre generell, ob die in dieser Erhebung verwendete Aussage geeignet war, um auf ihrer Grundlage zwischen unterschiedlich engen Mensch-Tier-Bindungen zu unterscheiden.

Mehr als 75 % der TierhalterInnen aller Regionen gaben an, regelmäßig Fachveranstaltungen zu besuchen. Über 85 % diskutierten auf ihren Betrieben regelmäßig darüber, wie die Haltung von Milchkühen auf dem eigenen Betrieb verbessert werden könnte. Insgesamt zeigten sich die TierhalterInnen damit offen für neue Impulse und Veränderung.

Die Studienergebnisse lieferten wertvolle Einblicke in Persönlichkeit und Einstellungen der TierhalterInnen gegenüber verschiedenen Aspekten des Berufsalltags. Insgesamt wurde deutlich, dass TierhalterInnen im Milchkuhsektor an einem positiven Mensch-Tier-Verhältnis gelegen ist. Dies ist Voraussetzung für einen empathischen Umgang mit den Tieren (z. B. beim Melken), Freude an der Tierbeobachtung zwecks Früherkennung gesundheitlicher Probleme (z. B. Lahmheitsbeobachtung) und deren unmittelbare Behandlung (Händelbarkeit der Tiere). Dies im Betriebsalltag weiter zu entwickeln und umsetzen zu können, ist wichtig. Es ist daher erforderlich, dass TierhalterInnen diesen Aspekten im Arbeitsalltag genügend Raum geben. TierhalterInnen sollten zudem die Möglichkeit haben, daraus entstehende Handlungsintentionen umzusetzen (z. B. adäquate Behandlung von Bullenkälbern). Beides erfordert neben guten Konzepten und Selbstorganisation der TierhalterInnen die Unterstützung durch Politik und BeraterInnen (z.B. über Bürokratieabbau und über die gemeinsame Entwicklung von Handlungsstrategien). Unsere Studienergebnisse zeigten, dass bei den TierhalterInnen ein Bewusstsein für Missstände bei der Tiergesundheit vorhanden war. Jedoch war ein Großteil zufrieden mit der herrschenden Tiergesundheit. Inwieweit Einstellungen der TierhalterInnen Einfluss auf die korrekte Einschätzung der Tiergesundheit (z.B. Krankheitsprävalenzen) nehmen, wird Gegenstand weiterer Auswertungen sein. Während der Betriebsbesuche im Projekt PraeRi fiel außerdem auf, dass unterschiedliche TierhalterInnen aus ähnlichen infrastrukturellen Voraussetzungen (z. B. baulicher Zustand des Betriebs) unterschiedlich gute Bedingungen für ihre Tiere

schaffen. Inwiefern persönliche Einstellungen Einfluss auf Managemententscheidungen und damit auf Gesundheit und Produktivität der Kühe ausüben, sollte ebenfalls Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein. Hier liegt ein großes Potenzial auf dem Weg zur Verbesserung der Tiergesundheit. Da das entsprechende Wissenschaftsfeld von einer sehr heterogenen Methodik geprägt ist (Adler et al. 2019), ist dabei besonderer Wert auf interdisziplinäre Vernetzung (Medizin, Psychologie, Sozial- und Kommunikationswissenschaften) und sorgfältige Methodenauswahl zu legen. Dies sichert zukünftig eine gute Vergleichbarkeit ähnlicher Studien. Schließlich kann eine Verknüpfung der Persönlichkeitsstruktur der TierhalterInnen mit Kommunikationsmodellen (z. B. FlexCare; Allen und Brock 2002) dabei helfen, in Beratungssituationen individueller auf KlientInnen zuzugehen. Extrovertierte TierhalterInnen bevorzugen mündliche gegenüber schriftlicher Information, sind aktive, eher dominante (de Vries et al. 2013), neugierige aber auch kritisch hinterfragende KommunikatorInnen. Auch Untersuchungen dazu, wie diese Präferenzen bei der Konzeption tierärztlicher Beratungsangebote Berücksichtigung finden können, sollten folgen. So könnten Kommunikationsatmosphäre, Inhaltsverständnis und Compliance verbessert werden. Die anlässlich der Befragung zutage getretene Offenheit der TierhalterInnen für neue Impulse sowie Veränderung bietet eine gute Basis für die tierärztliche Beratungspraxis und anderweitige Kooperationen zwecks Verbesserung der Tiergesundheit.

Literatur

Adler, F., Christley, R., Campe, A. (2019): Invited review: Examining farmers' personalities and attitudes as possible risk factors for dairy cattle health, welfare, productivity, and farm management: A systematic scoping review. *J. Dairy Sci.* 102, 3805-3824

Ajzen, I. (1985): From intentions to actions: A theory of planned behavior. In: Kuhl, J., Beckmann, J. (Hrsg.) *Action control: From cognition to behavior*. Springer Berlin, Heidelberg, 11-39

Allen, J., Brock, S.A., Ford, S. (2002): Health Care Communication Using Personality Type: Patients are different! *Health Expectations* 5, 182-183. doi:[10.1046/j.1369-6513.2002.00179.x](https://doi.org/10.1046/j.1369-6513.2002.00179.x)

Ashton, M. C., Lee, K. (2009): An investigation of personality types within the HEXACO personality framework. *J. Individ. Diff.* 30, 181-187

Costa, P. T., McCrae, R.R. (1994): Set like plaster? Evidence for stability of adult personality. In: Weinberger, T.F.H.J.L. (Hrsg.): *Can personality change?* American Psychological Association Books, Washington DC, 21-40

Daljeet, K., Bremner, N., Giammarco, N., Meyer, J., Paunonen, S. V. (2017): Taking a person-centered approach to personality: A latent-profile analysis of the HEXACO model of personality. *J. Res. Personality* 70: 241-251

De Vries, R. E., Bakker-Pieper, A., Konings, F. E., Schouten, B. (2013): The communication styles inventory (CSI): A six-dimensional behavioral model of communication styles and its relation with personality. *Comm. Res.* 40, 506-532

Isler, L., Liu, J.H., Sibley, C. G., Fletcher, G. J. O. (2016): Self-regulation and personality profiles: Empirical development, longitudinal stability and predictive ability. *Eur. J. Personal.* 30, 274-287

Schwarz, N., Bohner, G. (2001): The construction of attitudes. In: U. o. K. University of Michigan (Hrsg.): *Intrapersonal progress* (Blackwell Handbook of Social Psychology), Blackwell, Oxford UK, 436-445

Vande Velde, F., Claerebout, E., Cauberghe, V., Hudders, L., Van Loo, H., Vercruyssen, J., Charlier, J. (2015): Diagnosis before treatment: Identifying farmers' determinants for the adoption of sustainable practices in gastrointestinal nematode control. *Vet Parasitol* 212, 308-317

Vande Velde, F., Charlier, J., Claerebout, E. (2018): Farmer behavior and gastrointestinal nematodes in ruminant livestock – uptake of sustainable control approaches. *Front Vet Sci* 5:255. doi: [10.3389/fvets.2018.00255](https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00255)

3.1.2 Teilprojekt 2 – Handlungsempfehlungen

Im folgenden Kapitel sind die Handlungsempfehlungen zusammengefasst dargestellt, die wir aus unseren Untersuchungsergebnissen ableiten. Sie richten sich an TierhalterInnen, verschiedene beratende Personen – insb. TierärztInnen, Veterinärämter sowie die InteressenvertreterInnen der TierhalterInnen und die Politik. Sämtliche im Folgenden aufgeführten Punkte sind Empfehlungen, die als allgemein gültig verstanden werden sollen. Es ist selbstverständlich, dass für jeden Betrieb und jede Tierhaltung eine unterschiedliche Auswahl dieser Empfehlungen nützlich und angebracht sind.

3.1.2.1 Charakterisierung der Stichprobe und allgemeine Deskription

- Die Bewertung der Tiergesundheit anhand von Krankheitsinzidenzen und die Analyse von Risikofaktoren zur Entwicklung von Präventivmaßnahmen ist nur möglich, wenn eine ausreichend sichere Datengrundlage vorhanden ist. Dies war in vorliegender Untersuchung leider in einem überwiegenden Teil der Betriebe und in Abhängigkeit von der Region nicht der Fall. Sicherlich werden innerbetrieblich, regional und auch überregional systematisch Tiergesundheitsdaten erfasst, dies umfasst aber nur einen relativ kleinen Anteil aller milchkuhhaltenden Betriebe in Deutschland. Für ein deutschlandweites Tiergesundheitsmonitoring ergibt sich daher die Forderung nach der Etablierung einer nationalen Tiergesundheitsdatenbank.
- Auswertung und Darstellung der „sonstigen Abgangsgründe“ sollten etabliert werden.
- Harmonisierung der Datenbanken dahingehend, dass Auswertungen zu den Gründen für Mortalität gemacht werden können. Nur so wird es möglich sein, die Bereiche in der Milchkuhhaltung zu identifizieren, die maßgeblich die Lebensdauer von Milchkühen in ihren Beständen beeinflussen.

3.1.2.2 Infektionskrankheiten und Biosicherheitsmaßnahmen

Die Notwendigkeit einer gesetzlich festgeschriebenen Hygieneverordnung lässt sich aus den Ergebnissen der Studie ableiten, da zu viele Betriebe vermeidbare Hygiene- und Biosicherheitsrisiken eingehen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie haben gezeigt, dass RinderhalterInnen mehr Vorkehrungen treffen sollten, um nicht Erreger von außen in den Betrieb gelangen zu lassen. Jeder Kontakt von außen sollte auf ein Minimum beschränkt werden, um das Risiko zu senken. Viele schon lange bekannte, und beispielsweise im Schweinebereich standardisierte Maßnahmen wie Einschränkung des Personenverkehrs oder Reinigung, Desinfektion und ein Wechsel der Kleidung, könnten in Rinderbetrieben durch bauliche Maßnahmen wie die Einrichtung von Hygieneschleusen (in verschiedenen Ausführungen je nach Betriebsgröße) umgesetzt werden. Auch die Einrichtung von Quarantänemöglichkeiten und regelmäßigen tierärztlichen Untersuchungen beim Zukauf von Tieren wären sinnvolle Kontrollmechanismen. Eine entsprechende Aufklärung über die Biosicherheitsrisiken auch in Regionen mit eher kleinen Betrieben (z. B. beim Teilen von Gerätschaften) sowie wirtschaftliche Anreize sollten die Motivation der TierhalterInnen stärken, ihre Betriebe besser vor dem Eintrag von Erregern zu schützen.

Das Bewusstsein für Risiken innerhalb eines Betriebs sollte bei den TierhalterInnen vergrößert werden. Ein Eintrag von Erregern gerade in den Kälberbereich oder eine Verschleppung von Tiergruppe zu Tiergruppe muss durch zuverlässige Personalhygiene verhindert werden. Einfache Konzepte wie der

Einbau von ausreichend Reinigungsmöglichkeiten für Stiefel und Hände könnten schon viel bewirken. Das Vorhandensein von ausreichend (Wechsel-)Schutzkleidung sollte bei Betrieben mit mehreren Standorten empfohlen und überprüft werden. Die Reinigung und Desinfektion der Klauenmesser und anderer Gerätschaften nach Wechsel von einem Tier zum anderen muss genau so alltäglich werden wie die Reinigung der Geburtsstricke. Für die Separation kranker Tiere (auch Jungtiere und Kälber) sollte im Stallbau ein Mindestmaß an Fläche an einem geeigneten Ort festgelegt werden.

Handlungsempfehlungen in Stichworten:

- Einführung einer gesetzlich festgeschriebenen Hygieneverordnung.
- Einführung von verpflichtenden Paratuberkulose-Bekämpfungsprogrammen.
- Einrichtung von Hygieneschleusen (Ausführung je nach Betriebsgröße unterschiedlich) fördern.
- „Infektionsstatus“ von Herkunftsbetrieben bei Zukauf von Tieren beachten.
- Zugekaufte Tiere quarantänisieren und ggf. untersuchen lassen.
- verstärkt im Bereich Klauenerkrankungen, Mastitiserreger und Paratuberkulose auf Status des Herkunftsbetriebs hinweisen (z. B. „frei von“- Nachweise zur Preisregulation einführen).
- Aufklärung bzw. Schulungen über Biosicherheitsrisiken für LandwirtInnen.
- CC-Kontrolle zu ausreichend Schutzkleidung (sowohl für DienstleisterInnen von extern als auch für MitarbeiterInnen auf Betrieben mit mehreren Standorten).
- Mindestmaß an Fläche für Krankenbuchten (für Kälber, Jungtiere und Kühe) festlegen (Stallbau-TÜV)
- Personalhygiene sicherstellen durch Einbau von ausreichend Reinigungsmöglichkeiten (Stichwort Stallbau-TÜV).
- Wirtschaftliche Anreize für Betriebe mit vorbildlicher Umsetzung von Biosicherheitsmaßnahmen schaffen.
- Zur Verlangsamung von Anthelminthikaresistenzen sollten TierhalterInnen mehr Möglichkeiten für kostengünstige parasitologische Untersuchungen haben.

3.1.2.3 Kühe – Fütterung

- Etablierung einer ITB im Bereich Fütterung.
- Verbesserung der Erntetechnik und der Silageherstellung zur Verbesserung der Silagequalität (Energiegehalt, Gärqualität, mikrobiologische Beschaffenheit).
- Nutzung der Rationsberechnung als 1. Baustein zur Formulierung leistungs- und wiederkäuergerechter Rationen.
- Nutzung der MLP-Daten zum Fütterungsmonitoring_und Beurteilung der Leistungs- und Wiederkäuergerechtigkeit der Ration.
- Förderung von Forschungsprojekten zur Untersuchung der komplexen Zusammenhänge zwischen der Intaktheit der gastrointestinalen Barriere („leaky gut“) und Tiergesundheit in Verbindung mit der Fütterung.
- Regelmäßige Kontrolle der Körperkondition und Anpassung der Ration zur Vermeidung zu dicker oder zu dünner Tiere.
- Beachtung und Bearbeitung von Faktoren, die eine Unterkondition fördern (Gärqualität der Silagen, ständige Erreichbarkeit von Grundfutter, Lahmheit).
- Etablierung eines strukturierten Fütterungsmanagements für trockenstehende Kühe.

- Förderung von Forschungsprojekten zur Etablierung anderer Produktionsstrukturen mit verlängerter Laktationsdauer.

3.1.2.4 Kühe – Eutergesundheit

- Die Unterschiede zwischen den 10 % Betrieben mit der besten Eutergesundheit und den 10 % schlechtesten sind für fast alle Eutergesundheitsindikatoren groß. Sowohl TierhalterInnen als auch TierärztInnen, landwirtschaftliche Verbände und weitere Mitglieder der Supply Chain „Kuhmilch“ sollten sich künftig noch mehr engagieren, die Eutergesundheit deutscher Milchkühe weiter zu verbessern. Veranstaltungen, in denen LandwirtInnen von besonders guten BerufskollegInnen lernen können oder Arbeitskreise von TierhalterInnen und TierärztInnen, wären Möglichkeiten die Verbreitung des vorhandenen Wissens zu fördern.
- Etablierte und bewährte Arbeitsschritte sowie Hygienemaßnahmen mit Bezug zum Melkprozess sollten auf noch mehr Betrieben umgesetzt werden.
- Eine tiergerechte Haltungsumgebung (bspw. mindestens ein Liegeplatz je Kuh) ist auch Grundlage einer guten Eutergesundheit. Künftig sollten LandwirtInnen noch besser darauf achten, ihre Ställe nicht über zu belegen, und auch betreuende TierärztInnen sollten die tiergerechte Haltung als Grundlage guter Tiergesundheit in ihrer Beratung mehr berücksichtigen.
- Die Sauberkeit der Haltungsumgebung (insbesondere Lauf- und Liegeflächen) sollte in vielen Betrieben verbessert werden.
- TierhalterInnen und HaustierärztInnen sollten zukünftig regelmäßig und repräsentativ Milchproben zytobakteriologisch untersuchen lassen. Eine Förderung durch finanzielle Anreize von Seiten der Politik oder Molkereien könnte die Landwirte bei der Umsetzung dieser Empfehlung unterstützen
- Ein, bezüglich der Anwendung antibiotisch wirksamer Substanzen, selektives Trockenstellmanagement muss künftig in allen Betrieben mit akzeptabler Eutergesundheit zum Standard werden. Betriebe, für die dies auf Grund einer unzureichenden Eutergesundheit nicht möglich ist, sollten zunächst intensiv an einer Optimierung der Eutergesundheit in ihrem Betrieb arbeiten. Insbesondere die betreuenden TierärztInnen sollten diesen Prozess begleiten.
- Aufgrund der Resistenzproblematik sollte der Antibiotikaverbrauch auch in Milchkuhhaltungen durch Erfassung, Berichterstattung und Benchmarking reguliert werden.
- Jeder Betrieb sollte zukünftig eine übersichtliche, vollständige und für die Überwachung der Entwicklung der Eutergesundheitssituation einfach auswertbare Dokumentation klinischer Mastitisfälle führen.
- Etablierung einer zentralen Tiergesundheitsdatenbank mit verpflichtender Erfassung der Kenndaten zu Eutergesundheit.
- Wiederholt besonders auffällige Tiere (Zellzahl von jeweils > 700.000 Zellen/ ml Milch in mind. drei aufeinanderfolgenden Messungen) sollten grundsätzlich zeitnah aus dem Bestand entfernt werden
- Der Trockenstehzeit von Milchkühen sollte künftig auch in Hinblick auf die Eutergesundheit mehr Beachtung geschenkt werden. Trockenstehende Kühe müssen bedarfsgerecht gefüttert und in einer tiergerechten, sauberen Umgebung gehalten werden.

3.1.2.5 Kühe – Lahmheit und weitere haltungsassoziierte Leiden und Schäden

TierhalterInnen sind heute mehr denn je gefordert, über die Haltungsverhältnisse und das Management Voraussetzungen zu schaffen, damit ihre Milchkühe gesund bleiben. Wenn Tiere dennoch krank werden, gilt es, diese frühzeitig zu erkennen und einer Behandlung zuzuführen. In diesem Prozess fällt TierärztInnen und anderen BeraterInnen die Aufgabe zu, die TierhalterInnen dabei zu unterstützen und auf den Betrieb/das Tier zugeschnittene Strategien zu entwerfen und Maßnahmen umzusetzen, die den Ansprüchen der Kühe gerecht werden, finanziell für den/die TierhalterIn leistbar und mit geeignetem Aufwand umsetzbar sind. Zugleich sollten die zuständigen Behörden unterstützt werden, um gegen Verstöße gegen das Tierschutzgesetz vorgehen zu können.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebserhebungen im Rahmen des PraeRi-Projektes empfehlen wir der Bundesregierung die folgenden Maßnahmen.

Lahmheiten stärker überwachen

Das Problembewusstsein bei TierhalterInnen für das Symptom Lahmheit muss dringend geschärft werden; Voraussetzung hierfür ist eine Selbsteinschätzung der TierhalterInnen, die der Realität auf dem Betrieb entspricht

(s. Kap. 3.1.1.5.4. Lahmheit – Selbsteinschätzung der TierhalterInnen). Dazu muss/müssen:

- Die Gliedmaßen-gesundheit der Milchkühe (medial) stärker in den Fokus rücken.
- Programme zur Verbesserung der Gliedmaßen-gesundheit gefördert werden (z.B. über die Tiergesundheitsdienste der Landwirtschaftskammern oder die Landeskontrollverbände).
- TierhalterInnen und andere in der Milchkuhhaltung tätige Personen in der Erkennung lahmer Kühe geschult werden (z. B. über ein „Coaching“ bei der Lahmheitserkennung; E-Learning-Angebote und die Verbreitung von Informationsmaterial).
- Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Klauengesundheit und Angebote zur Aus- und Weiterbildung für TierhalterInnen, TierärztInnen, KlauenpflegerInnen und alle aktiv mit der Milchkuhhaltung befassten Personen zum Themenkomplex Gliedmaßen-gesundheit beim Rind gefördert werden.
- Studien zu innovativen Technologien, die die TierhalterInnen in ihren Bemühungen, lahme Tier zu erkennen, unterstützen, gefördert werden.
- Betriebliche Eigenkontrollen gefordert und gefördert werden.
- Kontrollen auf Schlachthöfen hinsichtlich der Klauen- und Gliedmaßen-gesundheit bei Schlachttieren intensiviert und bis zum Herkunftsbetrieb zurückverfolgt werden.

Funktionelle Klauenpflege, Klauenbehandlung und Dokumentation durchführen

(s. Kap. 3.1.1.5.4. Lahmheit –Klauenpflegemanagement)

- Mindestens zweimalige Klauenpflege pro Kuh und Jahr verpflichtend machen.
- Untersuchung, inwieweit ein Mangel an professionellen Klauenpflegern vorliegt.
- Dokumentation der an der Klaue erhobenen Befunde durch KlauenpflegerInnen verpflichtend machen (lahmende Kühe wie auch Diagnosen) und den TierhalterInnen zur Verfügung stellen.
- TierärztInnen stärker in die Behandlung von Klauenerkrankungen einbinden.
- Die Klauenpflege muss analog zum Hufschmied ein offizieller Ausbildungsberuf werden. Nur geschulte Personen dürfen an der Klaue tätig werden.

Stallbauliche Maßnahmen und Liegekomfort verbessern

(s. Kap. 3.1.1.5.4./5./6./7. Lahmheit/Sprunggelenks/Nacken/Rücken-Läsion - Risikofaktoren)

- Regelmäßig durchzuführende Einschätzung tierbezogener und haltungsbezogener Indikatoren zwecks Einschätzung der Tiergerechtigkeit der Haltungsumwelt mittels anerkannter Verfahren.
- Bei Neubauten von Milchkuhställen Tiefboxen und separate Krankenboxen vorschreiben.
- Umbau von Hochboxen zu Hoch-Tiefboxen fördern.
- Grenzwerte für die Maße von Liegeboxen verpflichtend machen. Widerristhöhe der Kühe bei der Planung von Neubauten berücksichtigen bzw. bei Altbauten ggf. limitieren (siehe auch: Fachinformation Tierschutz: Mindestabmessungen für die Haltung von Rindern, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Nr. 6.1._(6)_d | Juni 2018).
- Grenzwerte für Belegungsdichten hinsichtlich des Tier-Liegeplatz-, -Fressplatz- und -Tränkeplatz-Verhältnisses verpflichtend machen (pro Kuh ein Platz).
- Kurzfristig: Hochboxen einstreuen, Standplätze in Anbindehaltung immer einstreuen.
- Die Entwicklung völlig neuartiger Haltungskonzepte für Milchkühe („Stall der Zukunft“), die den Bedürfnissen der Tiere gerecht werden, anstoßen.

Alternative Haltungsformen fördern

(s. Kap. 3.1.1.5.4./5./6./7./8. Lahmheit/Sprunggelenks/Nacken/Rücken-Läsion/Schwanzfrakturen – Einfluss des vorwiegenden Haltungssystems und Weidegang)

- Regelmäßig stundenweise Zugang zu Weide oder Auslauf anbieten.
- Alternative Haltungsformen (ökologische Bewirtschaftung, Inkorporation von Weide, Haltung auf Strohflächen, Kompost) sind den konventionellen Systemen (Anbindehaltung, Liegeboxenlaufstall-Haltung) im Bereich der haltungsbedingten Leiden und Schäden überlegen → stärker fördern, allerdings sind weitere Forschungsaktivitäten hinsichtlich dieser Haltungsformen notwendig, u. a. in Bezug auf Hygiene, Umsetzbarkeit, Umweltverträglichkeit, leistungsgerechte Fütterung.

3.1.2.6 Kühe – Stoffwechselgesundheit

- Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass in vielen Betrieben Aufzeichnungen und Daten zur Tiergesundheit zwar vorliegen, aber zu wenig systematisch ausgewertet werden. TierhalterInnen sollten dringend ermutigt und geschult werden, diese dokumentierten Daten systematischer auszuwerten und zur Überprüfung des Gesundheitszustands der Tiere zu nutzen.
- Die Auswertungen müssen dann dazu dienen, betriebsindividuelle, standardisierte Arbeitsanweisungen (sogenannte „Standard Operating Procedures“ (SOP)) zu entwickeln. Aktuell sind solche Arbeitsanweisungen insbesondere in den Regionen Nord und Süd wenig verbreitet.
- Eine regelmäßige Überprüfung des Effekts von Arbeitsanweisungen wiederum ist notwendig, um ggf. „nachjustieren“ zu können, z. B. nach dem TOTE-Modell (Test – Operate – Test – Exit):
 - Messen, dokumentieren, auswerten, Abweichungen Erkennen (Test)
 - Maßnahmen ergreifen, Meilensteine festlegen deren Umsetzung, Verantwortungen festlegen (Operate)
 - Erfolg der Maßnahmen anhand der Dokumentation überprüfen (Test)
 - Maßnahme anpassen bei ungenügendem Erfolg oder sich neuen Aufgaben zuwenden bei erfolgreicher Umsetzung (Exit).
- Die Zusammenarbeit mit einer Tierärztin/einem Tierarzt oder einer Praxis wird nicht nur für kurative Tätigkeiten empfohlen, sondern dringend auch zur Auswertung der Daten zur

Tiergesundheit und zur Entwicklung von Arbeitsanweisungen sowie deren Umsetzung, da es sich um neutrale BeraterInnen handelt, die von allen BeraterInnen das breiteste Kompetenzspektrum (Haltung, Fütterung, Tiergesundheit, Tierschutz) abdecken. Hier könnten für Betriebe, die mit TierärztInnen über die kurative Tätigkeit hinaus zusammenarbeiten (Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung), wirtschaftliche Anreize gesetzt werden.

- Besonders wichtig ist diesbezüglich eine standardisierte und regelmäßige Kontrolle des BCS in der Startphase, damit bei zu starkem Abbau der Körperkondition schnell gehandelt werden kann.
- Weiterhin müssen dringend an den Kühen ablesbare Indikatoren für deren Wohlbefinden (die sogenannten Kuhsignale) erfasst und Routinen dafür etabliert werden (Wiederkauaktivität, Kotkonsistenz, Kotzerkleinerungsgrad, Pansenfüllung/Schichtung etc.), um frühzeitig die Entwicklung von Störungen und Erkrankungen zu erkennen und zu verhindern (Hulsen 2004).
- Aufgrund der hohen Arbeitsbelastung von LandwirtInnen und der Vielfalt von Herdenmanagementprogrammen wäre eine möglichst einheitliche und einfache Möglichkeit der Datendokumentation und -auswertung extrem wünschenswert. Eine weitere Bürokratisierung der Dokumentation ist nicht zielführend. Es müsste den LandwirtInnen ein möglichst einfaches System zur Verfügung stehen, das idealerweise bereits bestehende Daten (LKV, HI-Tier) automatisch integriert und Vorlagen für Arbeitsanweisungen enthält. Ein derartiges, einheitliches System könnte auch als Grundlage für behördliche Kontrollen dienen.
- In der Beratung ist es weit verbreitet, Milchhaltsstoffe auszuwerten und Rückschlüsse auf die Energie- und Rohfaserversorgung zu ziehen, die dann wiederum Hinweise auf ein Gesundheitsrisiko wie Ketose oder Pansenazidose geben können. Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass noch Forschungsbedarf besteht, um herauszufinden, wie eng diese Hilfsparameter (entweder alleine oder in Kombination) tatsächlich mit dem Vorliegen einer Gesundheitsstörung assoziiert sind. Dies ist insbesondere mit dem Fortschreiten der Digitalisierung wichtig, da eine Vielzahl tierbezogener Daten anfallen, die mit einem präzise definierten Phänotyp (hier Vorliegen bestimmter Krankheiten) abgeglichen werden müssen.
- Züchterischer Fortschritt ist sicherlich wünschenswert, aber wir empfehlen insbesondere der Tierzucht, diesen in Bezug auf hohe Milchleistung zu verlangsamen und den Schwerpunkt noch mehr als bisher auf Krankheitsresistenz und Langlebigkeit zu richten.

3.1.2.7 Kühe – Reproduktion

Da alle Fruchtbarkeitskennzahlen im Wesentlichen stark von Managemententscheidungen, Brunstbeobachtung und spezifischen Erkrankungen des Genitalapparates, aber auch anderen Erkrankungen abhängen und neben den Erkrankungsinzidenzen zu Abort, Nachgeburtsverhaltung und Gebärmutterentzündung keine weiteren Daten vorlagen, sehen wir von konkreten Handlungsempfehlungen zum Fruchtbarkeitsmanagement für Politik und Behörden ab.

3.1.2.8 Kälber- und Jungtiere

Kälbererkrankungen und Kälberverluste

Allgemein

- Eine verpflichtende systematische Erhebung und Dokumentation von Kennzahlen (Aufzuchtverluste, Neugeborenenendurchfall, Atemwegserkrankungen, Nabelerkrankungen und Körperlebensmassezunahmen) für den Bereich der Kälbergesundheit einführen. Dies wäre beispielsweise über eine EDV-Erfassung der Diagnosen von AuA Belegen möglich, wenn diese zentral (analog HI-Tier) gesammelt und ausgewertet würden. Bei Überschreitung von Betriebsgrößen-orientierten Richtwerten sollten Maßnahmen (z.B. eine verpflichtende ITB) verlangt werden.
- Förderung von Schulungsangeboten für TierhalterInnen und MitarbeiterInnen zum Management der Kälbergesundheit (z.B. Erkennen von Nabelerkrankungen) an den landwirtschaftlichen Einrichtungen.
- Wirtschaftliche Anreize für die korrekte Versorgung neugeborener Kälber mit Biestmilch.
- Wirtschaftliche Anreize für die Nutzung oder zum Bau und Unterhalt von reinen Abkalbeboxen.

Atemwegserkrankungen

- Die Aufstallung von Kälbern im Außenbereich fördern und das Beratungsangebot hinsichtlich einer Verbesserung der Stallluft intensivieren.

Nabelentzündungen

- Förderung von Studien zur Ätiopathogenese, Prävention und zu Langzeitfolgen (inkl. ökonomischer Schäden) von Nabelentzündungen.

Durchfall

- Unermüdliche Aufklärung in Bildungszentren für TierhalterInnen, dass erkrankten Kälbern weiterhin Energie durch die notwendige Milchtränke zugeführt werden muss und der Flüssigkeitsverlust durch Elektrolyttränken zusätzlich kompensiert werden muss.
- Aufklärung über unzulässige Verabreichung von Humanpräparaten (auch Homöopathika) und andere Stoffe an lebensmittelliefernde Tiere.

Umgang mit männlichen Kälbern

- Politische und marktwirtschaftliche Maßnahmen zur Stabilisierung des Preises für Bullenkälber auf angemessenem Niveau als Ausgleich für die Nachteile des globalen Handels.
- Mischkalkulation durch TierhalterInnen und BeraterInnen fordern, die die Aufzucht von männlichen Kälbern als notwendigen Kostenfaktor mit einbeziehen.
- Prämie für erfolgreiches Aufziehen von Bullenkälbern einführen.
- Über die Strafbarkeit bei Vernachlässigung von (männlichen) Kälbern informieren.
- Bei Ankunft im Mastbetrieb und von den TierhalterInnen oder TierärztInnen festgestelltem schlechtem Allgemeinzustand oder Erkrankung Meldung an die zuständige Veterinärbehörde und Nachverfolgung zum Herkunftsbetrieb durch die Behörden.
- Vermehrte Kontrollen der Kälbergesundheit durch die Veterinärbehörden. Dabei könnte in der HI-Tier die Mortalität männlicher und weiblicher Kälber in den ersten 14 Lebenstagen verglichen werden.
- Stichprobenartige Überprüfung der Biestmilchversorgung aller Kälber mittels Gesamteiweißbestimmung im Blut und Einbeziehung des Ergebnisses in Cross Compliance Kontrollen. Alternativ die Bestimmung des Gesamteiweißgehaltes im Blut als Vermarktungskriterium einführen.

- Der Einsatz von gesextem Sperma wird nicht als Lösung des Problems des zu geringen ökonomischen Wertes der Kälber angesehen, da dann deutlich mehr weibliche Kälber geboren werden, als für die Remontierung notwendig. Das Problem verlagert sich in diesem Fall auf schlecht verkaufbare weibliche Kälber. Förderung von Projekten, die die Gesamtzahl der „produzierten“ Kälber senken können.

Haltungssystem der Kälber

Haltung

- Erweiterung der Einstreupflicht von Liegeflächen in der Kälberhaltung, um die Altersgruppe der über zwei bis acht Wochen alten Kälber in der TierSchNutzTV.
- Konsequenterer Überprüfung der Einhaltung des §6 Absatz 4 TierSchNutzTV (Sicht- und Berührungskontakt für Kälber in Einzelhaltung).
- Das grundsätzliche Verbot der Einzelhaltung von Kälbern auf die Altersgruppe der über zwei bis 8 Wochen alte Kälber ausweiten (TierSchNutzTV §9).
- Die Häufigkeit der Umstellungen und Umgruppierungen von Kälbern an der Milchtränke auf maximal zweimal begrenzen.

Hygiene allgemein

- Leichte Reinigungsmöglichkeit (einfaches Entmisten) und Drainierung von Einzelboxen und Iglus fördern (z. B. durch einen Stallbau- und Produkte-TÜV)
- Festgelegte Intervalle mit Dokumentation der Entmistung der Haltungssysteme fordern (v. a. bei Einzeliglus/Einzelboxen) bei auffälligen Betrieben.
- (CC-) Kontrollen: Bei Kälbern die Feuchtigkeit der Liegefläche durch Betasten der Einstreu überprüfen (reine Inaugenscheinnahme reicht nicht aus) und KontrolleurlInnen in der Anwendung des Hygienescores schulen.

Hygiene bei der Abkalbung

- Neubauten müssen ausreichend dimensionierte Abkalbeboxen aufweisen (mind. 10 m² pro Kuh und mind. 2,5 m Breite, Anzahl betriebsindividuell berechnet: (Aufenthaltsdauer (Wochen): Abkalbezeitraum (Wochen)) x 100 = Stallplatzbedarf in % des Milchkuhbestandes).
- Einführung von Mindeststandards für die muttergebundene Kälberhaltung (z. B. zwingend ein geschützter Bereich in den sich die Kälber zurückziehen können).

Tränkehygiene und Pasteurisierung

- Vertränken von Milch von euterkranken Tieren aktiv kontrollieren und unterbinden. Entsorgungsverfahren für diese Milch aufbauen.
- Bei Meldung von Infektionen mit *Mycobacterium avium ssp. paratuberculosis* (MAP): Gezielt TierhalterInnen über Pasteurisierung informieren.
- Tränkeautomaten: Pflicht der Verwendung von Automaten mit automatischer täglicher Reinigung (Stallbau- und Produkte-TÜV) und Verpflichtung zur regelmäßigen Kalibrierung.
- Förderung von Eimerwaschsystemen, leicht zu reinigenden Eimern und Aufbewahrungssystemen.
- Aufklärung über Risiken durch Milchreste in den Eimern auch bei der Verwendung von angesäuerter Milch.

Fütterung der Kälber

- Überarbeitung des § 11 der TierSchNutzTV: Angebot von Wasser einwandwandfreier Qualität (4) und Raufutter (6) bereits ab dem ersten Lebenstag.
- § 11 der TierSchNutzTV (2) hinzufügen einer Mindestmenge an Biestmilch von 3 Litern.

- Verbot von Trog- oder Eimertränken ohne Nuckel.
- Verpflichtende Festlegung der offenen Deklaration von Milchaustauschern direkt auf dem Produkt inkl. der Angaben der Energiegehalte in MJ ME/kg TM, sowie von Warnhinweisen, wenn die Zusammensetzung des Produkts für eine bestimmte Altersgruppe ungeeignet ist.
- Verbot des Einsatzes von Milchaustauschern mit pflanzlichen Proteinquellen bei Kälbern unter der 5. Lebenswoche.
- Verpflichtendes Angebot von mindestens 9, besser 10 Litern Vollmilch in den ersten drei Lebenswochen. Bei Einsatz von Milchaustauschern muss entsprechend dem Energiegehalt die Tränkmenge angepasst werden (Bsp.: 1.440 g Milchaustauscher mit einem Energiegehalt von mindestens 15,3 MJ ME/kg TM pro Tag).
- Verbot Kälber früher als mit 12 Wochen von der Milchtränke abzusetzen (Ausnahmen nur aus gesundheitlichen Gründen (z.B. ‚Pansentrinken‘)).

Weitere Managementfaktoren bei Kälbern

Enthornung:

- § 5(3) 2. des TierSchG als Ausnahmeregelung vorbehaltlos streichen und die Anwendung einer Lokalanästhesie vor Enthornungen (also auch das Entfernen der Hornanlage) und das mehrtägige Verabreichen von Schmerzmitteln verpflichtend festlegen.

Hemmstoffhaltige Milch:

- Erarbeitung sinnvoller Verfahrensregeln zur Entsorgung von antiinfektivahaltiger Milch.
- Verwendung von lokal in das Euter zu applizierenden Antiinfektiva zur gezielten Behandlung auch beim (selektiven) Trockenstellen an das Ergebnis einer vorangegangenen mikrobiologischen Untersuchung der Milch binden.
- Management von betriebseigenen antiinfektivafreien Kolostrumreserven durch Aufklärung bei den TierhalterInnen fördern, damit das Risiko für die Entstehung von antiinfektivaresistenten Keimen reduziert wird.

Präventive Maßnahmen

- Aufklärungsarbeit über die Bedeutung der Mineralstoffversorgung bei Kälbern (z.B. Selen) bei TierhalterInnen und allen BeraterInnen von landwirtschaftlichen Betrieben fördern, und Initiierung wissenschaftlicher Studien die den Nutzen dieser Maßnahme belegen.

Jungtiere und deren Haltung

- Mehr Schulungsangebote für Landwirte im Bereich der Jungrinderhaltung und stärkere Sensibilisierung für diese Thematik.
- Verbindliche Regelung
 - eines Mindestplatzangebotes für Jungrinder in verschiedenen Aufstallungsformen,
 - für die baulichen und hygienischen Grundvoraussetzungen für eine Haltung von Jungrindern verschiedener Altersgruppen über 6 Lebensmonaten.
- Förderung
 - jungtiergerechter Umbauten von Altgebäuden oder Neubau von jungtiergerechten Stallgebäuden,
 - von Bauvorhaben zur Erweiterung von Stallkapazitäten für Jungrinder,
 - des Umbaus von unzureichenden Haltungssystemen (insbesondere Vollspaltenabteile und Anbindeställe) in alternative Abteilarten,
 - von Weidehaltungskonzepten für Jungrinder und

- von weiterführenden Studien
 - zur Klärung der Haltungsbedingungen, der Gesundheit und des Wohlbefindens von Jungrindern in Deutschland sowie
 - innovativen Haltungskonzepten für Jungrinder.
- Stärkere amtliche Kontrollen im Bereich der Jungrinderhaltung, mit Fokussierung auf
 - das Platzangebot (auch bei saisonaler Weidehaltung muss ausreichend Stallkapazität für die Winteraufstallung vorhanden sein),
 - die Rutschfestigkeit von Laufflächen,
 - den Komfort von Liegeflächen,
 - die Verschmutzung von Lauf- und Liegebereichen

3.1.2.9 Persönlichkeit und Einstellung der InterviewpartnerInnen

Die Studienergebnisse lieferten wertvolle Einblicke in Persönlichkeit und Einstellungen der TierhalterInnen gegenüber verschiedenen Aspekten des Berufsalltags. Insgesamt wurde deutlich, dass TierhalterInnen im Milchkuhsektor an einem positiven Mensch-Tier-Verhältnis gelegen ist. Dies ist Voraussetzung für einen empathischen Umgang mit den Tieren (z. B. beim Melken), Freude an der Tierbeobachtung zwecks Früherkennung gesundheitlicher Probleme (z. B. Lahmheitsbeobachtung) und deren unmittelbare Behandlung (Händelbarkeit der Tiere). Dies im Betriebsalltag weiter zu entwickeln und umsetzen zu können, ist wichtig. Es ist daher erforderlich, dass TierhalterInnen diesen Aspekten im Arbeitsalltag genügend Raum geben. TierhalterInnen sollten zudem die Möglichkeit haben, daraus entstehende Handlungsintentionen umzusetzen (z. B. adäquate Behandlung von Bullenkälbern). Beides erfordert neben guten Konzepten und Selbstorganisation der TierhalterInnen die Unterstützung durch Politik und BeraterInnen (z.B. über Bürokratieabbau und über die gemeinsame Entwicklung von Handlungsstrategien).

Unsere Studienergebnisse zeigten, dass bei den TierhalterInnen ein Bewusstsein für Missstände bei der Tiergesundheit vorhanden war. Jedoch war auch ein Teil der TierhalterInnen zufrieden mit der herrschenden Tiergesundheit, die verbesserungsfähig gewesen wäre. Inwieweit Einstellungen der TierhalterInnen Einfluss auf die korrekte Einschätzung der Tiergesundheit (z.B. Krankheitsprävalenzen) nehmen, sollte eingehender untersucht werden.

Während der Betriebsbesuche im Projekt PraeRi fiel außerdem auf, dass unterschiedliche TierhalterInnen aus ähnlichen infrastrukturellen Voraussetzungen (z. B. baulicher Zustand des Betriebs) unterschiedlich gute Bedingungen für ihre Tiere schafften. Inwiefern persönliche Einstellungen Einfluss auf Managemententscheidungen und damit auf Gesundheit und Produktivität der Kühe ausüben, sollte ebenfalls Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein. Hier liegt ein großes Potenzial auf dem Weg zur Verbesserung der Tiergesundheit.

3.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Untersuchungen des Forschungsvorhabens „Bedeutung von Clostridium botulinum bei chronischen Krankheitsgeschehen“ (FKZ 2810HS005) hatten ergeben, dass Unzulänglichkeiten in den Bereichen Haltung, Hygiene, Fütterung und Management in Milchkuhbetrieben in Norddeutschland als Risikofaktor für das Auftreten von chronischen, meist unspezifischen Krankheitsgeschehen in Frage kommen. In der damals durchgeführten Fall-Kontroll-Studie zeigte sich, dass Kontrollbetriebe zwar in einigen Bereichen (Kuh-Komfort, hygienische Bedingungen, Fütterungsmanagement) besser abschnitten als die Fallbetriebe, aber auch in Kontrollbetrieben lagen die Ergebnisse oft außerhalb der in der Literatur beschriebenen Zielbereiche und waren verbesserungswürdig. Eine Fall-Kontroll-Studie ist aufgrund des Studiendesigns nicht repräsentativ für die Beschreibung von Zuständen (z.B. Tiergesundheit, Haltung, Fütterung, Management). Es war aber anzunehmen, dass die festgestellten Defizite im Bereich der Rindergesundheit nicht nur in Norddeutschland, sondern auch bundesweit bestehen. Aus diesem Grund wurde eine Querschnittsstudie zum Status Quo der Haltung, Fütterung, Hygiene, Tiergesundheit und Management durchgeführt, die sich zwar an den Untersuchungskatalog des Forschungsvorhabens 2810HS005 anlehnte, aber aufgrund der geänderten Fragestellung am Ende in Umfang und Komplexität deutlich unterschied. Da die meisten Betriebe eine Jungtieraufzucht betreiben, was auch in dieser Untersuchung bestätigt werden konnte, wurde die Kälber- und Jungtieraufzucht ebenfalls analysiert. Hinzukamen dann noch Aspekte der Biosicherheit.

Die Untersuchungen wurden zwar nicht in allen Bundesländern durchgeführt, aber mit den ausgewählten Bundesländern in den Regionen Nord, Süd und Ost wurden die regional unterschiedlichen Strukturen der Milchkuhhaltung in Deutschland unter Berücksichtigung der Betriebsgröße repräsentativ abgebildet, so dass die Ergebnisse - natürlich unter Vorbehalt - auch auf andere Bundesländer mit ähnlicher Struktur (z.B. Niedersachsen vs. Nordrhein-Westfalen, Bayern vs. Baden-Württemberg) angewendet werden können.

Aufgrund des Studiendesigns wurden alle Auswertungen getrennt nach Region durchgeführt. Es zeigten sich oft regionsspezifische Unterschiede, die aber möglicherweise durch die Betriebsgröße zu erklären waren. So wurden viele Auswertungen auch noch innerhalb einer Region nach Betriebsgröße getrennt durchgeführt und können so, je nach Fragestellung genutzt werden.

Neben der eigentlichen Deskription, die als solche schon zahlreiche Vergleichswerte für verschiedenste Anwendungsgebiete liefert (s. Kap. 5), wurden auch erste „Ursache-Wirkung-Beziehungen“ dort analysiert, wo die Datengrundlage bezüglich der Zielgröße (Gesundheitsschädigung) verlässlich war. Dies war dann der Fall, wenn die Daten im Rahmen der Untersuchungen selbst erhoben wurden (z.B. Lahmheit, Ernährungszustand) oder wenn Daten aus der Milchleistungsprüfung, die einen Gesundheitszustand beschreiben (z.B. Zellzahl als Entzündungsparameter im Euter) vorhanden waren, bzw. als Hilfsparameter zu Verfügung standen (z.B. FEQ als Hinweis auf Ketose oder Pansenazidose). Diese Ergebnisse können in der Beratung, Aus- und Weiterbildung sowie bei politischen Entscheidungen genutzt werden. Teils waren sie so, wie man sie aus der verfügbaren Literatur erwartet hatte, was für die Repräsentativität dieser Studie spricht, teils waren die Ergebnisse unerwartet, was weiteren Forschungsbedarf anzeigte und damit einen weiteren Nutzen darstellt.

Die Analyse von Krankheitsursachen und Risikofaktoren setzt voraus, dass die Zielgröße „Krankheit“ als Abweichung vom Zustand „gesund“ erkannt, korrekt diagnostiziert und dokumentiert wird. In vielen Betrieben lagen zwar Aufzeichnungen und Daten zur Tiergesundheit vor, die Qualität war aber sehr unterschiedlich, so dass diese für eine systematische Auswertung wenig geeignet waren. Die Angaben der TierhalterInnen zu den verschiedenen Krankheiten beruhten leider häufig nur auf einer

Schätzung, so dass die Datengrundlage für weitergehende Auswertungen insbesondere einer Risikofaktorenanalyse nicht geeignet erschien und die Daten daher hierfür auch nicht genutzt wurden. Die Verwertbarkeit dieser Tiergesundheitsdaten insbesondere auch im Vergleich mit der nationalen und internationalen Literatur ist also eingeschränkt, was bei einer eventuellen Verwendung berücksichtigt werden sollte. Der Nutzen dieser Erkenntnis liegt darin, dass der Aufbau einer nationalen Tiergesundheitsdatenbank dringend erforderlich ist, um bundesweit verlässliche Tiergesundheitsdaten zu erhalten.

Ein weiterer Nutzen ergibt sich für die teilnehmenden Betriebe. Diese erhielten ein ausführliches Besuchsprotokoll mit individuellen Empfehlungen, welche unmittelbar für Verbesserungen im Betrieb genutzt werden konnten. Weiterhin erhielten alle Betriebe nach Beendigung der Auswertungen einen sog. „Steckbrief“ mit ausgewählten Parametern (% deutlich abgemagerter Tiere, % deutlich lahmer Tiere, % Tiere mit bedenklich schmutzigen Eutern, Silagequalität, Tier-Fressplatz-Verhältnis, Tier-Liegeplatz-Verhältnis, % euterkranker Tiere, Totgeburtenrate). Die Ergebnisse des Betriebs wurden im Vergleich zu den Betrieben der jeweiligen Region dargestellt, so dass ein betriebliches Benchmarking möglich war.

Zusammenfassend werden mit vorgestellter Studie umfangreiche und detaillierte Ergebnisse zur Tiergesundheit und vielen Aspekten der Milchkuhhaltung vorgestellt. Die Daten wurden unter Berücksichtigung epidemiologischer Gesichtspunkte standardisiert, objektiv und unter Beachtung der Qualitätssicherung erhoben. Sie haben damit einen repräsentativen Charakter und sind von Nutzen für alle in der Milchkuhhaltung tätigen Berufsgruppen.

4. Zusammenfassung

Einleitung und Zielsetzung

Die durchschnittliche Lebensmilchleistung einer Kuh liegt in Deutschland mittlerweile zwischen 24.836 kg und 29.779 kg bei im Mittel 2,8 bis 3,6 Laktationen (BRS 2019). Es gibt Hinweise dafür, dass innerhalb eines Betriebes eine hohe Milchleistung mit einer erhöhten Krankheitsinzidenz verbunden ist (Fleischer et al. 2001) allerdings ist der Bezug zu einer hohen Milchleistung nicht eindeutig herzustellen (Wangler u. Sanftleben 2007, Roffeis u. Waurich 2013). Es lässt sich vermuten, dass es in vielen Betrieben offensichtlich nicht immer gelingt, den Ansprüchen der Tiere und deren gestiegenen Bedürfnissen der Hochleistungsmilchkühe gerecht zu werden. Die Untersuchungen des Forschungsvorhabens „Bedeutung von *Clostridium botulinum* bei chronischem Krankheitsgeschehen“ (FKZ 2810HS005) ergaben Unzulänglichkeiten im Management von Milchkuhbetrieben in Norddeutschland. Es ist anzunehmen, dass die festgestellten Defizite im Bereich der Rindergesundheit nicht nur in Norddeutschland, sondern bundesweit bestehen. Vor diesem Hintergrund werden mit dem vorliegenden Forschungsansatz folgende Ziele verfolgt:

- Ziel 1: Repräsentative Beschreibung der Tiergesundheit in der Milchkuhhaltung unter den aktuellen Bedingungen in Deutschland (Teilprojekt 1)
- Ziel 2: Entwicklung von Handlungsoptionen für die in Milchkuhbetrieben tätigen Berufsgruppen (Teilprojekt 2)

Material und Methoden

Teilprojekt 1:

Es wurde eine deutschlandweite repräsentative Studie in Milchkuhbetrieben zum Status Quo der Haltung, Hygiene, Fütterung, Tiergesundheit und Biosicherheit bei Kühen, Jungtieren und Kälbern durchgeführt. Mit den ausgewählten Bundesländern (Niedersachsen, Schleswig-Holstein [TiHo]; Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Thüringen, Sachsen-Anhalt [FU]; Bayern [LMU]) wurden die regional unterschiedlichen Strukturen der Milchkuhhaltung in Deutschland insbesondere unter Berücksichtigung der Anzahl an Milchkühen pro Betrieb repräsentativ abgebildet (Merle et al. 2012). Der Stichprobenumfang wurde für jede der drei Studienregionen auf 250 Betriebe festgelegt. Unter Verwendung des Herkunftssicherungs- und Informationssystems für Tiere (HI-Tier) und der Betriebsdaten der Landeskontrollverbände (Region Nord und Ost) bzw. des Milchprüfrings Bayern e.V. (Region Süd) wurde eine zufällige Stichprobenziehung geschichtet nach Betriebsgröße und Landkreis durchgeführt. Unter Berücksichtigung der regional unterschiedlichen Betriebsgrößen wurden die Betriebe zur besseren Vergleichbarkeit in „kleine⁴“, „mittlere⁵“ und „große⁶“ Betriebe gruppiert. Die Datenerhebung fand in allen Studienregionen nach dem gleichen Schema statt und sämtliche erhobenen Daten wurden in einer gemeinsamen SQL-Datenbank erfasst.

Jeder Betriebsbesuch erfolgte einmalig nach einer einheitlichen Vorgehensweise. Basis für die Datenakquise auf den Betrieben waren 15 Frage- und Erhebungsbögen. Mit einer für den Betrieb verantwortlichen Person wurde ein ausführliches Interview durchgeführt und alle Betriebsdaten, verschiedene management- und tierbezogene Indices an den Tieren der Milchkuhherde (Body Condition Score (BCS), Hygienescore, Technopathiescore, Bewegungsscore, Kuhkomfort-Indices,

⁴ Region Nord 1-64, Ost 1-160, Süd 1-29 Kühe

⁵ Region Nord 65-113, Ost 161-373, Süd 30-52 Kühe

⁶ Region Nord 114 und mehr, Ost 374 und mehr, Süd 53 und mehr Kühe

Häufigkeit von Schwanzbrüchen und Rippenschwellungen, stichprobenweise Erfassung von Widerristhöhe und schräger Rumpflänge), klinische Befunde bei den Kälbern (Veränderungen der Enthornungsstellen, Körpertemperatur, Brustumfang (als Hinweis auf körperliche Entwicklung), Entzündung des Atmungsapparates, Entzündung des Nabels, Durchfall, Gelenkentzündungen, Körpertemperatur, Hygienescore, Gangbild) sowie bei den Jungtieren (Ernährungszustand, Hygienestatus, Lahmheit, Verletzungen an Rücken, Nacken und Gelenken, andere Auffälligkeiten) wurden erfasst. Des Weiteren wurden Tankmilchproben (Belastung mit Lungenwürmern, großem Leberegel, Ostertagia), Silagen und Heuproben (mikrobiologische Untersuchung, chemische Analysen, Gärqualität) sowie Kotproben (Belastung mit großem Leberegel und Pansenegel) entnommen.

Bei der Betriebsbegehung wurde eine Betriebsskizze erstellt und es fand eine Fotodokumentation statt. Daten zur Fütterung, Haltung und Hygiene wurden nach Abteil geschichtet. Tiergesundheitsdaten, Angaben zu Biosicherheit sowie zu Fütterung inkl. Rationen wurden aus der betriebseigenen Dokumentation bzw. nach Angaben der TierhalterInnen erfasst, Fruchtbarkeitskennzahlen, Abgangsdaten, Abgangsursachen, Erstbesamungsalter und Erstkalbealter, Totgeburtenrate und Aufzuchtverluste aus den Angaben der MLP bzw. HI-Tier. Als Zeitraum wurden die zum Zeitpunkt des Besuchs 12 zurückliegenden Monate berücksichtigt. Die MLP-Daten wurden zur Beurteilung der Leistung, Fütterung, Stoffwechsel- und Eutergesundheit ausgewertet.

Vor der Datenauswertung wurden die Daten auf logische Beziehungen überprüft (sog. Plausibilitätsprüfungen). Durch alle Plausibilitätsprüfungen konnten zum einen eine sehr geringe Anzahl an fehlenden Werten, zum anderen aber eine äußerst hohe Qualität der vorhandenen Daten erreicht werden, die nach Ende der Betriebsbesuche statistisch-epidemiologisch mittels hierarchischer verallgemeinerter Regressionsmodelle ausgewertet wurden.

Teilprojekt 2:

Die Ergebnisse aus Teilprojekt 1 ergaben Assoziationen von bestimmten Gesundheitsstörungen mit bestimmten Risikofaktoren aus einem oder mehreren Bereichen. Daraus wurden Handlungsoptionen entwickelt.

Ergebnisse

Teilprojekt 1:

Insgesamt wurden 765 Betriebe (N⁷: n=253; O: n=252; S: n=260) zwischen Anfang Dezember 2016 bis Ende Juli 2019 besucht. Insgesamt wurden 86.304 Kühe, 15.003 Kälber und 84.853 Jungrinder untersucht. Die mittlere Anzahl laktierender Kühe je Betrieb war basierend auf den LKV-Angaben des letzten Probemelkens vor dem Betriebsbesuch wie folgt: N: 119,9; O: 396,2; S: 50,5. Die durchschnittliche Anzahl Laktationen betrug 2,6 (N), 2,5 (O) bzw. 2,8 (S). In den Regionen Nord und Ost war die Rasse Holstein-Schwarzbunt mit einem mittleren betrieblichen Anteil von 82,9 % bzw. 84,1 % am häufigsten vertreten, während in der Region Süd die Rasse Fleckvieh mit durchschnittlich 80,4 % am häufigsten vorkam. Die mittlere Jahresmilchleistung basierend auf den Betriebsergebnissen der MLP vom letzten vorliegenden Prüfungsjahr war wie folgt: N: 9.055 kg; O: 9.250 kg; S: 7.606 kg.

In der Region Süd gab es mehr ökologisch wirtschaftende Betriebe als in den anderen beiden Regionen (N: 4,4 %; O: 9,1 %; S: 13,9 %). In 29,2 % der Betriebe der Region Süd wurde der überwiegende Anteil der Kühe in Anbindehaltung gehalten. Weidegang im Sommer wurde vor allem tragenden Rindern (N: 71,9 %; O: 56,0 %; S: 35,8 %) gewährt.

⁷ N = Nord, O = Ost, S = Süd

In der Region Nord und Süd waren die InterviewpartnerInnen in 91,8 % bzw. 93,1 % der Betriebe der/die EigentümerIn, BetriebsleiterIn oder ein gleichberechtigte/r PartnerIn. In der Region Ost wurden sowohl der/die EigentümerIn oder BetriebsleiterIn (48,8 %) als auch führende Angestellte (42,5 %) interviewt. Hinsichtlich möglicher Veränderungen in der Milchkuhhaltung in den nächsten fünf Jahren planten etwa zwei Drittel der TierhalterInnen keine Veränderung und ca. ein Fünftel eine Vergrößerung. Jeweils weniger als 5 % hatten vor, den Betrieb zu verkleinern oder die Milchkuhhaltung aufzugeben.

Eine integrierte tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) nahmen 54,1 % (N), 59,9 % (O) bzw. 18,1 % (S) der Betriebe in Anspruch und zwar am häufigsten in den Bereichen Fruchtbarkeit und Eutergesundheit. Der mittlere Prozentsatz an Abgängen war in allen drei Regionen ähnlich und lag zwischen 33 % und 38 %. Unfruchtbarkeit, Euterkrankheiten und Erkrankungen der Klauen oder Gliedmaßen stellen den Hauptanteil krankheitsbedingter Abgänge dar. Die Mortalität lag bei ca. 3 %.

Kühe: Fütterung

90 % der Betriebe in Region Nord und Ost und ca. 43 % der Betriebe in Region Süd ließen ihre Grobfutter hinsichtlich der Nähr- und Inhaltsstoffe sowie Energiegehalte analysieren. Rationsberechnungen wurden in 90,5 % (N), 92,9 % (O) bzw. 60,0 % (S) der Betriebe durchgeführt. Der Bedarf der hochleistenden Kühe wurde überwiegend an der Milchleistung ausgerichtet (N: 66,0 %; O: 59,6 %; S: 62,1 %). Mais- und Grassilage waren in allen Regionen Hauptbestandteile der Grobfuttermischung. Rationen in der Region Süd enthielten öfter oder bestanden ausschließlich aus Heu im Vergleich zu den anderen beiden Regionen (N: 24 %; O: 41 %; S: 84 %). Insgesamt wurden 1.716 Silagen untersucht (1.021 Grassilageproben (N: 407; O: 295, S: 319), 666 Maissilageproben (N: 236; O: 237; S: 193)). In allen drei Regionen war der Anteil Betriebe mit mindestens einer Gras- oder Maissilage, die als verdorben angesehen werden mussten, unerwartet hoch (N: 40,9 %; O: 22,5 %; S: 20,2 %).

Die Auswertung der MLP-Daten zeigte eine mittlere tägliche Milchleistung hochleistender Kühe auf Betriebsebene von 36,2 kg (N), 35,7 kg (O) bzw. 31,8 kg (S). Eine Auswertung der Rationen für die frühlaktierenden Kühe (< 100 Tage post partum) in Verbindung mit den MLP-Daten ergab, dass es für diese Tiergruppe problematisch ist, leistungs- und wiederkäuergerechte Rationen zu konzipieren, ohne ein Gesundheitsrisiko in Form von Ketose oder Pansenazidose einzugehen.

In Region Nord und Süd nutzten jeweils knapp 60 % und in Region Ost etwa drei Viertel der besuchten Betriebe eine zweiphasige Trockensteherfütterung. Die empfohlenen Energiegehalte der Trockensteher-Rationen wurden sehr häufig sowohl über- als auch unterschritten. Eingehalten wurden sie in allen Regionen nur in etwa einem Viertel der Betriebe (N: 25,0 %; O: 27,9 %, S: 28,6 %).

Abhängig von der Region waren im Mittel ein Fünftel (S: 20,9 %) bis mehr als ein Drittel (N: 38,4 %) der Tiere pro Betrieb zu Laktationsbeginn (0-99 Tage p. p.) unterkonditioniert, d. h. zu mager. In allen drei Regionen kamen aber sehr selten wirklich abgemagerte Tiere vor.

Kühe: Eutergesundheit

Von den 765 im Projekt besuchten Betrieben nahmen 723 an Milchleistungsprüfungen teil (N: 95,7 %; O: 96,0 %; S: 89,2 %). Für den Komplex Eutergesundheit erfolgte eine Bestandsbetreuung in 27,7 % (N), 50,4 % (O) bzw. 7,7 % (S) der Betriebe.

Ein Trockenstellen grundsätzlich aller Kühe einer Herde unter antibiotischem Schutz erfolgte in 62,5 % (N), 64,7 % (O) bzw. 23,5 % (S) der Betriebe. Der selektive Einsatz antibiotischer Präparate zu Beginn der Trockenperiode wurde in 32,0 % (N), 27,4 % (O) bzw. 56,5 % (S) praktiziert.

Für den Anteil klinischer Mastitiden ohne Störung des Allgemeinbefindens lag der Mittelwert bei 16,4 % (N), 22,6 % (O) bzw. 14,3 % (S). Im Durchschnitt lag der Mittelwert der klinischen Mastitiden mit Störung des Allgemeinbefindens bei 5,0 % (N), 4,6 % (O) bzw. 4,9 % (S). Die Neuinfektionsrate in der Laktation (NIRL) lag bei 18,4 % (N), 21,4 % (O) bzw. 18,9 % (S).

Kühe: Lahmheit und weitere haltungsassoziierte Leiden und Schäden

Über alle drei Studienregionen hinweg wurden hohe Lahmheitsprävalenzen ermittelt: 22,8 % (N), 39,4 % (O) bzw. 22,7 % (S) der Tiere waren lahm. In Boxenlaufställen war die Lahmheitsprävalenz deutlich höher als in anderen Haltungssystemen, ökologisch bewirtschaftete Betriebe hatten deutlich weniger lahme Tiere und in Betrieben mit hoher Milchleistung gingen weniger Tiere lahm. Unterkonditionierte Kühe hatten ein etwa doppelt bis dreifach erhöhtes Risiko, lahm zu sein, verglichen mit gut oder überkonditionierten Kühen. Es zeigt sich, dass die durch TierhalterInnen angenommene Häufigkeit des Vorkommens lahmer Kühe in der Herde deutlich geringer war als das tatsächliche Vorkommen.

Die Klauenpflege erfolgte in den meisten Betrieben als Herdenschnitt (Pflege aller Kühe einer Herde zu einem Zeitpunkt). In den meisten Betrieben wurde die Klauenpflege von professionellen KlauenpflegerInnen vorgenommen. In etwa der Hälfte der Betriebe wurde jede Kuh durchschnittlich zweimal jährlich gepflegt.

Innerhalb der Betriebe hatte im Durchschnitt ein Drittel der beurteilten Herde (N: 30,3 %, O: 34,5 %, S: 32,2 %) keine Veränderungen an beiden Sprunggelenken. In allen drei Studienregionen zeigte sich ein deutlicher und konsistenter Zusammenhang zwischen Sprunggelenkläsionen und Lahmheit.

Kühe: Stoffwechselgesundheit

Über 98 % der Befragten in den Regionen Ost und Süd und knapp 87 % der Befragten in der Region Nord gaben an, Erkrankungen bei den Tieren zu dokumentieren und überwiegend auszuwerten. Die betriebseigene Dokumentation wurde als „sehr genau“ oder „im Großen und Ganzen verlässlich“ bewertet (N: 63,6 %, O: 92,5 %, S: 89,6 %). Dennoch wurden die Erkrankungsinzidenzen von den TierhalterInnen überwiegend geschätzt. Befragt nach der Milchfieberinzidenz lagen die Angaben der InterviewpartnerInnen im Durchschnitt bei 10,6 % (N), 6,8 % (O) bzw. 5,8 % (S). Befragt nach der Ketoseinzidenz lauteten die Angaben der InterviewpartnerInnen im Durchschnitt 10,6 % (N), 6,8 % (O) bzw. 5,8 % (S). Der Anteil Tiere mit Hinweis für Ketose aufgrund der MLP-Daten im Jahr vor dem Bestandsbesuch (Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) > 1,5) betrug 25,0 % (N), 28,3 % (O) bzw. 29,7 % (S) und lag somit deutlich über der durch die TierhalterInnen geschätzten Inzidenz. 38,0 % (N), 46,0 % (O) bzw. 44,9 % (S) der Tiere hatte im Prüfzeitraum mindestens einmal den Grenzwert von 1,0 beim FEQ unterschritten, was auf eine Pansenazidose hinweist. Auch hier wurde jedoch die Problematik der Nutzung der dokumentierten Daten und insbesondere der MLP-Daten offensichtlich, da Angaben zu den Symptomen insbesondere in Zusammenhang mit den MLP-Daten teilweise widersprüchlich waren. Offenbar nutzen die TierhalterInnen die MLP-Daten wenig zur Bewertung der Stoffwechsellage bei ihren Tieren.

Kühe: Reproduktion

Die berichteten Abortraten lagen im Median in den drei Regionen zwischen 2,0 und 2,5 %.

Im Median wurden bei 11,2 % bis 17,2 % der Geburten pro Betrieb eine Geburtshilfe geleistet. Die mediane Schweregeburtenrate lag zwischen 1,3 % und 2,3 % pro Betrieb in den Regionen.

Nachgeburtshaltungen traten nach Angaben der TierhalterInnen im Median bei 10,0 % (N), 9,6 % (O) bzw. 7,7 % (S) aller Kalbungen pro Betrieb auf. Gebärmutterentzündungen wurden nach den Angaben der TierhalterInnen im Median bei 5,7 % (N), 8,3 % (O) bzw. 3,5 % (S) aller Kalbungen pro

Betrieb beobachtet. Betriebe mit erhöhter Inzidenz von Gebärmutterentzündungen nahmen häufiger eine Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung (ITB) im Bereich Fruchtbarkeit in Anspruch, und die Betriebsangehörigen nahmen häufiger Nachgeburten selbstständig ab und/oder legten Uterusstäbe ein.

Die Zwischenkalbezeit (ZKZ) lag im Median auf Betriebsebene bei 392 Tagen (N), 385 Tagen (O) bzw. 372 Tagen (S). Betriebe mit einer Jahresdurchschnittsmilchleistung > 10.000 Milch kg hatten kürzere ZKZ als Betriebe mit 8.000 bis 10.000 Milch kg. Der Erstbesamungsindex lag im Median auf Betriebsebene bei 1,9 (N), 2,3 (O) bzw. 2,0 (S). 71,2 % (N), 39,9 % (O) bzw. 64,5 % (S) der Betriebe erreichten den Richtwert von unter 1,9.

Kühe: Infektionskrankheiten (Endoparasiten und Paratuberkulose) und Biosicherheit

Am häufigsten wurden Hinweise auf einen Befall mit *Ostertagia ostertagi* in den Tankmilchen gefunden (N: 49,0 %; O: 35,1 %; S: 39,4 %). In allen Regionen war der Anteil an Tankmilchproben, die positiv auf *Dictyocaulus viviparus* getestet wurden, gering (N: 4,5 %; O: 2,4 %; S: 0,4 %). Dagegen wiesen in den Regionen Nord und insbesondere Süd einige Betriebe geringen, mittleren und sogar starken Befall mit *Fasciola hepatica* auf (N: 16,9 %; O: 1,0 %; S: 24,9 %). Eier des Pansenegels konnten in 2,8 – 8,4 % der Sammelkotproben aus untersuchten Betrieben nachgewiesen werden.

12,0 % (N), 40,0 % (O) bzw. 3,8 % (S) der Betriebe war *Mycobacterium avium* spp. *paratuberculosis* (MAP)-positiv.

Weniger als die Hälfte der besuchten Betriebe in den einzelnen Regionen kauften in den letzten 12 Monaten Rinder zu (N: 45,8 %, O: 40,9 %, S: 30,4 %). 9,7 bis 29,1 % der Betriebe mit Zukauf achteten nicht auf den Infektionsstatus des Herkunftsbetriebs. Wurde auf den Status des Herkunftsbetriebs geachtet, wurden am häufigsten BVD (N: 50,9 %; O: 76,7 %; S: 55,7 %) und IBR (N: 62,1 %; O: 69,9 %; S: 62,0 %) genannt. Für Paratuberkulose waren BetriebsleiterInnen insbesondere in der Region Ost recht sensibel, wohingegen diese Infektionskrankheit in der Region Süd noch kaum als Risiko für die Tiergesundheit wahrgenommen wurde (N: 29,3 %; O: 52,4 %, S: 7,6 %).

In 74,3 % (N), 52,8 % (O) bzw. 91,5 % (S) der Betriebe wurden externen Personen keine betriebseigene Kleidung zur Verfügung gestellt. Stiefel- und Händewaschgelegenheiten waren bei Weitem nicht in jedem Stall und gelegentlich nicht mal am Standort möglich.

Kälber- und Jungtiergesundheit

In 31,2 % (N), 24,6 % (O) bzw. 8,8 % (S) der Betriebe, nahmen die Kälber die Biestmilch direkt an der Kuh auf, was in den Regionen Süd und Ost die Mortalitätsrate der weiblichen Kälber erhöhte. Der Betriebsmedian der angebotenen Biestmilchmenge der ersten Mahlzeit betrug in allen drei Regionen drei Liter, aber 29,3 % (N), 29,5 % (O) bzw. 44,3 % (S) der Betriebe boten den Kälbern eine Biestmilchmenge von weniger als drei Litern an. Maximal ein Drittel der TierhalterInnen bot Kälbern unter zwei Wochen eine ausreichende Menge Milchtränke an. Auf ca. ¼ bis 1/3 der befragten Betriebe wurde grundsätzlich hemmstoffhaltige Milch an Kälber vertränkt (N: 36,8 %, O: 28,6 %, S: 31,9 %).

Zum Zeitpunkt des Betriebsbesuches hatten nur in einem Viertel der Betriebe alle Kälber in den ersten zwei Lebenswochen Zugang zu Wasser.

Insgesamt waren die beobachteten Prävalenzen sowie die Behandlungshäufigkeiten für die häufigsten Kälberkrankheiten in vielen Betrieben höher als die Richtwerte. Bei Kälbern mit Neugeborenenenddurchfall wurde das Reduzieren oder Aussetzen der Milchtränke in einem Drittel (Nord, Ost) oder fast in der Hälfte der Betriebe (Süd) immer noch praktiziert.

Es fiel auf, dass die männlichen Kälber häufiger krank waren als die weiblichen Artgenossen, und dass männliche Kälber von Milchrassen insgesamt schlechter versorgt wurden als weibliche.

Durch Totgeburt oder Verlust während der Aufzucht erreichte jedes zehnte Kalb den vierten Lebensmonat nicht.

Auch im Bereich Kälbergesundheit fiel auf, dass die Dokumentation entweder lückenhaft war oder wenig genutzt wurde. Drei Viertel der Befragten aller Regionen schätzten Auftreten und Behandlungen von Kälbererkrankungen sowie Anzahl der gestorbenen Kälber frei.

Bei der Haltung von Jungrindern fiel auf, dass ein erheblicher Anteil Tiere auf Vollspaltenböden gehalten wurde (N: 16,8 %; O: 4,5 %; S: 18,4 %) und das Platzangebot für viele Tiere zu knapp bemessen war.

Persönlichkeit und Einstellung der TierhalterInnen

Die Mehrheit der TierhalterInnen zeigte sich zufrieden mit der Gesundheit ihrer Tiere. Regionsübergreifend erachteten es mehr als 90 % aller TierhalterInnen für wichtig, Geduld mit den Kühen zu haben. Sie gaben außerdem an, dass es ihnen nahegehe, eine Kuh zu sehen, die Schmerzen hat. Für eine adäquate Versorgung von Bullenkälbern ökonomische Verluste hinzunehmen, waren 7,4 % (N), 3,9 % (O) bzw. 1,6 % (S) nicht bereit.

Insgesamt wurde deutlich, dass TierhalterInnen im Milchkuhsektor an einem positiven Mensch-Tier-Verhältnis gelegen ist. Dies ist Voraussetzung für einen empathischen Umgang mit den Tieren (z. B. beim Melken), Freude an der Tierbeobachtung zwecks Früherkennung gesundheitlicher Probleme (z. B. Lahmheitsbeobachtung) und deren unmittelbare Behandlung (Händelbarkeit der Tiere). TierhalterInnen sollten zudem die Möglichkeit haben, daraus entstehende Handlungsintentionen umzusetzen (z. B. adäquate Behandlung von Bullenkälbern). Beides erfordert neben guten Konzepten und Selbstorganisation der TierhalterInnen die Unterstützung durch Politik und BeraterInnen (z. B. über Bürokratieabbau und über die gemeinsame Entwicklung von Handlungsstrategien).

5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; ggf. mit Hinweisen auf weitere Fragestellungen

Die hier vorgestellte Studie war konzipiert und durchgeführt worden, da vorangegangene Untersuchungen Hinweise ergaben hatten, dass Unzulänglichkeiten in den Bereichen Haltung, Hygiene, Fütterung und Management in Milchkuhbetrieben in Norddeutschland bestehen könnten. Diese Hinweise waren in dem Forschungsprojekt „Bedeutung von *Clostridium botulinum* bei chronischem Krankheitsgeschehen“ (FKZ 2810HS005) beschrieben worden. Basierend auf den Ergebnissen dieses Projektes war die Hypothese abgeleitet worden, dass die o.g. Unzulänglichkeiten als Risikofaktoren für das Auftreten von chronischen, meist unspezifischen Krankheitsgeschehen in Frage kommen. Die oben genannte Untersuchung war auf die Milchkühe fokussiert. Ein Großteil der Milchkuhbetriebe zieht die eigene Nachzucht zur Remontierung auf, und die Kälber und Jungrinder machen einen beträchtlichen Anteil eines Milchkuhbestandes auf. Die Erkrankungs- und Verlustraten bei den Jungtieren sind ebenfalls hoch. Daher erschien es notwendig, neben den erwachsenen Tieren die Kälber und Jungrinder in vorliegender Studie mit zu berücksichtigen.

Es wurden folgende Annahmen – erweitert auf Kälber und Jungtiere - aus dem Projekt abgeleitet:

- Unzulänglichkeiten in der Haltung, Hygiene, Fütterung und Management in Milchkuhbetrieben finden sich in Norddeutschland nicht in allen Betrieben. Jedoch gilt es zu ermitteln, wie häufig sie vorkommen.
- Unzulänglichkeiten in der Haltung, Hygiene, Fütterung und Management in Milchkuhbetrieben finden sich auch in anderen bedeutenden Milch produzierenden Regionen in Deutschland, nämlich in Ost- und Süddeutschland. Auch dort sind sicher nicht alle Betriebe betroffen und es gilt zu ermitteln, wie häufig sie dort vorkommen.
- Durch diese Unzulänglichkeiten lassen sich auch gesundheitliche und leistungsbezogene Bestandsprobleme erklären. Es gilt daher zu untersuchen, ob und welche Erkrankungen durch Managementprobleme beeinflusst werden.
- Wenn es verbesserungswürdige Managementbereiche gibt, dann kommen auch Erkrankungen und Leistungsdefizite vor. Die Gesundheitsschäden können zu deutlich höheren Behandlungskosten führen und mit vermehrten Primär- und Sekundärinfektionen in Zusammenhang stehen, so dass damit unter anderem auch ein vermehrter Antibiotikaeinsatz in den Beständen die Folge sein kann. Weiterhin haben sie erhebliche Leiden und Schäden der Tiere zur Folge und können Tierschutzrelevanz haben. Es ist jedoch nicht bekannt, wie häufig diese Erkrankungen und Leistungsdefizite vorkommen. Daher gilt es eine regionsbezogene Beschreibung der Verteilung der wichtigsten Erkrankungen und Leistungsmerkmale in der Milchproduktion vorzunehmen.

Vor diesem Hintergrund wurden mit dem vorliegenden Forschungsansatz folgende Ziele verfolgt:

Ziel 1: Repräsentative Beschreibung der Tiergesundheit in der Milchkuhhaltung unter den aktuellen Bedingungen in Deutschland

Dieses Ziel wurde erreicht. Es liegt mit dem hier vorgelegten Bericht eine deutschlandweit und sogar weltweit einzigartige, umfassende Beschreibung der Gesundheit und Leistung in Milchkuhbetrieben vor.

Die vorgelegten Ergebnisse gehen in Umfang und Detailgrad weit über das ursprünglich geplante Ziel hinaus und können nunmehr für unterschiedliche Nutzer verschiedene Hilfestellung leisten:

- Zukünftigen wissenschaftlichen Untersuchungen kann das hier vorgelegte Kompendium der deutschen Milchkuhhaltung als Vergleichswerk eigener Untersuchungsergebnisse dienen.
- Politischen Entscheidern können die Ergebnisse als Orientierungshilfe dienen, um Benchmarkinglösungen einzuführen oder Mindestanforderungen zu formulieren.
- Der Landwirtschaft kann dieses umfassende Werk als Informationsgrundlage dienen, an welchen Stellen in den Bereichen Aus- und Weiterbildung Schwerpunkte verlagert werden könnten und an welchen Stellschrauben die Milchkuhhaltung weiter optimiert werden kann.
- Die Ergebnisse können von in Milchkuhbetrieben tätigen BeraterInnen als Vergleichswerte genutzt werden und tragen so zu einer wissenschaftlich fundierten und objektiven Beratung bei.
- Und schließlich können unsere Ergebnisse als Grundlageninformation für zukünftige Risikoanalysen und Simulationsmodelle in der Rinderhaltung genutzt werden.

Durch die regionsspezifische Darstellung ist es gelungen, regionale Gleichheiten und Unterschiede herauszuarbeiten und so zu zeigen, dass Deutschland strukturell unterschiedliche landwirtschaftliche Regionen hat, die auch zukünftig unterschiedlich wirtschaften und agieren werden. Handlungsempfehlungen sollten also auf die Gegebenheiten in diesen Regionen angepasst werden.

Einschränkungen bzgl. des Erreichens dieses Ziel können lediglich bei der Erhebung des Vorkommens verschiedener produktionsbedingter Krankheiten benannt werden. Denn es muss hier resümiert werden, dass die Dokumentation darüber, wie häufig Lahmheiten, Labmagenverlagerungen, etc. im letzten Jahr vorkamen, teilweise sehr unterschiedlich war, was die Nachvollziehbarkeit, Plausibilität und Genauigkeit anbelangt. Auch war die Art der Dokumentation teilweise sehr verschieden. Digitale, standardisierte und auf alle wichtigen produktionsbedingten Erkrankungen ausgedehnte Dokumentation wurde nur in wenigen Betrieben vorgefunden. Sofern die TierhalterInnen Annahmen über das Vorkommen bestimmter Stoffwechselstörungen oder Lahmheiten gemacht haben, war festzustellen, dass diese das Vorkommen oft eher unter- als überschätzten. Hieraus kann abgeleitet werden, dass bis zum Erreichen einer nachvollziehbaren, vergleichbaren und verlässlichen Dokumentation von Erkrankungen in Milchkuhbetrieben noch Zeit vergehen wird, bis standardisierte und systematische Erhebungen weiterverbreitet sind. Aufgrund der unsicheren Datengrundlage bei den Krankheitsinzidenzen (vgl. Angaben der LandwirtInnen) war es letztendlich nur begrenzt möglich, Risikofaktorenanalysen für das Auftreten der erfragten Krankheiten durchzuführen. Diese waren nur möglich für Bereiche, in denen eigene Untersuchungen an den Tieren durchgeführt wurden oder Hilfsparameter aus der Milchleistungsprüfung zur Verfügung standen. Hinsichtlich letzterer besteht aber auch noch Forschungsbedarf, inwieweit oder wie eng diese tatsächlich mit den am Tier diagnostizierten Krankheiten korrelieren.

Ziel 2: Entwicklung von Handlungsoptionen für die in Milchkuhbetrieben tätigen Berufsgruppen (Landwirt, Tierarzt, Klauenpfleger, andere Berater). Diese sollen als Diskussionsgrundlage für Entscheidungsträger der Politik dienen. Außerdem stellen sie die Basis für die Konzeption von noch durchzuführenden Interventionsstudien unter besonderer Berücksichtigung agrarsoziologischer Aspekte der Beratung dar.

Auch dieses Ziel konnte erreicht werden. Im Berichtsteil „Handlungsempfehlungen“ finden sich, gegliedert nach Themenfeldern, eine ganze Reihe an Handlungsempfehlungen, die den TierhalterInnen, den Entscheidungsträger der Politik wie auch verschiedenen Beratern (wie Tierärzten, Klauenpflegern, u.ä.) als Hilfe dienen können und sollen, zukünftig die Gesundheit und Leistung in der Milchkuhhaltung weiter zu verbessern. Die Handlungsempfehlungen basieren auf den zuvor erhobenen Ergebnissen und sind hergeleitet und diskutiert im Vergleich mit nationaler und internationaler wissenschaftlicher Literatur zum jeweiligen Themengebiet. Dies soll dem Leser und Nutzer der Handlungsempfehlungen dienen, die Ergebnisse und Empfehlungen besser einordnen zu können.

Einschränkungen bzgl. des Erreichens dieses Zieles können lediglich insofern gemacht werden, als durch die Vielzahl an erhobenen betrieblichen Informationen noch diverse vertiefende Auswertungen gemacht werden können. Hierzu gehören sowohl weitergehende statistisch induktive Analysen wie auch detailliertere inhaltliche Analysen von Zusammenhängen, die so bisher nicht geplant und vorgesehen waren. Zu nennen sind hier statistisch induktive Analysen im Bereich der Kälber- und Jungtierhaltung, Eutergesundheit und Fütterung oder inhaltliche Analysen zu Abgangsrate bzw. Mortalitätsrate unter Berücksichtigung der verschiedenen Haltungs-, Fütterungs- und Managementsysteme.

Künftige Interventionsstudien können basierend auf den aufgeführten Handlungsempfehlungen problemlos geplant werden.

Dieser Abschlussbericht wurde in enger Zusammenarbeit und Abstimmung von allen drei Verbundpartnern erarbeitet und zusammengestellt.

Im Namen der Verbundpartner

Hannover, 30.06.2020



(Univ.-Prof. Dr. Martina Hoedemaker, PhD)
Projektkoordinatorin