



Aus der Klinik für Klauentiere des Fachbereiches Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

**Untersuchungen zur Tiergesundheit auf einem ökologisch  
geführten Milchviehbetrieb unter besonderer Berücksichtigung  
der Anwendungsmöglichkeiten der Homöopathie**

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

vorgelegt von  
**Livia Anna Bella-Paul, geb. Bella**  
Tierärztin aus Münster

Berlin 2017  
Journal-Nr.: 3939



Aus der Klinik für Klautiere  
des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

**Untersuchungen zur Tiergesundheit auf einem ökologisch geführten Milchviehbetrieb  
unter besonderer Berücksichtigung der Anwendungsmöglichkeiten der Homöopathie**

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

vorgelegt von  
Livia Anna Bella-Paul, geb. Bella  
Tierärztin  
aus Münster

**Berlin, 2017**

**Journal-Nr.: 3939**

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek  
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Rudolf Staufenbiel  
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Manfred Fürll  
Dritter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Marcus Doherr

*Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):*

diary cows; animal husbandry; animal housing; animal health; homeopathy;  
milk yield; lactation; udders; reproduction; farm management

Tag der Promotion: 16.11.2017

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

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

ISBN: 978-3-86387-874-0

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

Dissertation, Freie Universität Berlin

**D 188**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

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

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

This document is protected by copyright law.

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

Alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© Mensch und Buch Verlag 2018

Choriner Str. 85 - 10119 Berlin

[verlag@menschundbuch.de](mailto:verlag@menschundbuch.de) – [www.menschundbuch.de](http://www.menschundbuch.de)

Für Niklas und unsere Tochter Lina



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>vi</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Literaturübersicht</b>	<b>3</b>
2.1 Ökologische Tierhaltung . . . . .	3
2.1.1 Geschichte und Entwicklung der ökologischen Tierhaltung . . . . .	3
2.1.2 Die EU-Ökoverordnung . . . . .	8
2.1.3 Das deutsche Ökolandbaugesetz . . . . .	15
2.1.4 Zertifizierung zum ökologischen Betrieb . . . . .	15
2.1.5 Struktur der ökologischen Landwirtschaft in Verbänden . . . . .	16
2.1.6 Verschiedene Biozertifikate . . . . .	18
2.1.7 Nicht EU-Biosiegel . . . . .	26
2.1.8 Ökologisches Milchvieh: Übersicht über Haltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit . . . . .	26
2.2 Homöopathie . . . . .	32
2.2.1 Entstehung der humanen Homöopathie . . . . .	32
2.2.2 Geschichte der veterinärmedizinischen Homöopathie . . . . .	33
2.2.3 Grundprinzipien der klassischen Homöopathie nach Hahnemann . . . . .	33
2.2.4 Wirkung . . . . .	37
2.2.5 Vor- und Nachteile der Homöopathie . . . . .	38
2.2.6 Arzneimittelrechtliche Bestimmungen . . . . .	40
2.2.7 Prinzipien der homöopathischen Therapie . . . . .	42
2.2.8 Homöopathische Behandlungen verschiedener Erkrankungen beim Rind .	43
2.2.9 Homöopathische Mastitisbehandlung beim Rind . . . . .	47
<b>3 Material und Methoden</b>	<b>53</b>
3.1 Übersicht Betrieb . . . . .	53
3.1.1 Gruppe der Vorbereiter . . . . .	54
3.1.2 Kolostrumgruppe . . . . .	55
3.1.3 Frischmelkergruppe . . . . .	55

3.1.4	Hauptmelkergruppe . . . . .	55
3.1.5	Altmelkergruppe . . . . .	56
3.1.6	Abtourergruppe . . . . .	56
3.1.7	Trockensteher . . . . .	56
3.1.8	Gruppe der klauenkranken Kühe . . . . .	56
3.1.9	Gruppe der euterkranken Kühe . . . . .	57
3.1.10	Kälber . . . . .	57
3.1.11	Fresser . . . . .	58
3.1.12	Gruppe der Besamungsfärsen . . . . .	58
3.1.13	Gruppe der tragenden Färsen . . . . .	58
3.1.14	Fütterung . . . . .	59
3.2	Daten der Herde . . . . .	60
3.3	Probengewinnung und Probenbehandlung . . . . .	60
3.3.1	Beprobte Tiere . . . . .	60
3.3.2	Blutproben . . . . .	60
3.3.3	Harnproben . . . . .	62
3.3.4	Rückenfettdicke . . . . .	63
3.4	Probenaufbereitung . . . . .	63
3.4.1	Blutprobe . . . . .	63
3.4.2	Harn . . . . .	63
3.5	Randomisierte, verblindete Feldstudie Mastitis . . . . .	65
3.5.1	Auswahl, Randomisierung und erfasste Parameter . . . . .	65
3.5.2	Auswahl des homöopathischen Mittels . . . . .	67
3.5.3	Eingesetzte homöopathische Mittel . . . . .	69
3.5.4	Verabreichung der Medikamente . . . . .	76
3.6	Randomisierte Feldstudie Kälberdurchfall . . . . .	76
3.6.1	Auswahl, Randomisierung und erhobene Parameter . . . . .	77
3.6.2	Auswahl des homöopathischen Mittels . . . . .	78
3.6.3	Eingesetzte homöopathische Mittel . . . . .	78
3.6.4	Verabreichung der Medikamente . . . . .	81
3.7	Statistik . . . . .	81

<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>84</b>
4.1	Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde . . . . .	84
4.1.1	Fütterung . . . . .	84
4.1.2	Milchleistung . . . . .	88
4.1.3	Fruchtbarkeit . . . . .	88
4.1.4	Tiergesundheit . . . . .	88
4.1.5	Abgangsgrund . . . . .	92
4.1.6	Blut . . . . .	92
4.1.7	Harn . . . . .	96
4.1.8	Rückenfettdicke . . . . .	98
4.2	Randomisierte, verblindete Feldstudie Mastitis . . . . .	99
4.2.1	Aufteilung der Kühe in die beiden Studiengruppen mit Verteilung der Laktationsanzahl, -tage und Zellzahlen . . . . .	99
4.2.2	Ergebnisse der Erstuntersuchungsbefunde . . . . .	101
4.2.3	Verteilung der Erkrankungsfälle auf die Kalendermonate . . . . .	104
4.2.4	Verteilung der bakteriologischen Befunde . . . . .	105
4.2.5	Verteilung der eingesetzten Mittel . . . . .	106
4.2.6	Verteilung der Zellzahlen der ersten Milchkontrolle nach Mastitis . . . . .	108
4.2.7	Verteilung der Erkrankungstage . . . . .	109
4.2.8	Abgänge . . . . .	109
4.2.9	Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier . . . . .	111
4.3	Randomisierte Feldstudie Kälberdiarrhoe . . . . .	112
4.3.1	Verteilung der Kälber in die beiden Studiengruppen und Ergebnisse der Erstuntersuchungsbefunde . . . . .	112
4.3.2	Verteilung eingesetzter Mittel . . . . .	115
4.3.3	Verteilung der Erkrankungstage . . . . .	116
4.3.4	Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier . . . . .	117
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>119</b>
5.1	Allgemeines . . . . .	119

5.2	Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde . . . . .	119
5.2.1	Fütterung . . . . .	119
5.2.2	Milchleistung . . . . .	121
5.2.3	Fruchtbarkeit . . . . .	121
5.2.4	Tiergesundheit . . . . .	122
5.2.5	Abgänge . . . . .	130
5.2.6	Blut . . . . .	130
5.2.7	Harn . . . . .	132
5.2.8	Rückenfettdicke . . . . .	133
5.2.9	Abschließende Beurteilung und Einordnung der ökologischen Milchviehherde . . . . .	134
5.3	Randomisierte, verblindete Feldstudien Mastitis . . . . .	136
5.3.1	Studiendesign . . . . .	136
5.3.2	Vergleichbarkeit der Studiengruppen . . . . .	137
5.3.3	Beurteilung der Ergebnisse und Auflösung der Verblindung . . . . .	137
5.4	Randomisierte Feldstudie Kälbererkrankungen . . . . .	139
5.4.1	Studiendesign . . . . .	139
5.4.2	Vergleichbarkeit der Studiengruppen . . . . .	140
5.4.3	Beurteilung der Ergebnisse . . . . .	140
5.5	Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse der beiden homöopathischen Feldstudien . . . . .	141
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>144</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>146</b>
<b>8</b>	<b>Summary</b>	<b>149</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>151</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>159</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>160</b>

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Danksagung</b>	<b>161</b>
<b>Selbstständigkeitserklärung</b>	<b>163</b>

## Abkürzungsverzeichnis

### Abkürzung

Abkürzung	Bedeutung
ABCG	Agrar- Beratungs- und Controll-GmbH
ADF	Acid detergent fiber
ADL	Acid detergent lignin
AGÖL	Arbeitsgemeinschaft ökologischer Landbau
Alb	Albumin
ANLS	Arbeitsgemeinschaft natürlicher Landbau und Siedlung
a. p.	ante partum
AST	Aspartat-Aminotransferase
BHB	$\beta$ -Hydroxybutarat
Bili	Bilirubin
Blgg	Bedrijfslaboratorium voor grond- en gewasonderzoek
BÖLW	Bund ökologischer Lebensmittelwirtschaft
BSI	Besamungsindex
BSQ	Basen-Säure-Quotient
BUN	Harnstoff

**Abkürzung**

Abkürzung	Bedeutung
BSQ	Basen-Säure-Quotient
Ca	Calcium
Cu	Kupfer
Cl	Chlorid
Chol	Cholesterol
Crea	Creatinin
comp.	compositum
CK	Creatinkinase
DCAB	Dietary cation anion balance
DHU	Deutsche Homöopathische Union
E	Escherichia
EG	Europäische Gemeinschaft
EKA	Erstkalbealter
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
Fe	Eisen

**Abkürzung**

Abkürzung	Bedeutung
Fl	Flocken
GLDH	Glutamatdehydrogenase
Gluc	Glukose
$\gamma$ GT	$\gamma$ -Glutamyl-Transferase
ggr	geringgradig
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
HL	hinten links
HP	homöopathisch/Homöopathie
HR	hinten rechts
IMO	Institut für Marktökologie
IOAS	International Organic Accreditation Service Inc.
Kalium	Kalium
KNS	Koagulase-negative Staphyloccocen
LKV	Landeskrollverband
ME	Umsetzbare Energie
Mg	Magnesium

**Abkürzung**

Abkürzung	Bedeutung
Mn	Mangan
Na	Natrium
NDF	Neutral detergent fiber
Nefa	freie Fettsäuren
NEL	Netto Energie Laktation
NGV	Nachgeburtsverhaltung
NOP	National Organic Program
NSBA	Netto-Säure-Basen-Ausscheidung
o.b.B.	ohne besonderen Befund
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ÖKOP	Öko Prüfverband
ÖLG	Ökologisches Landbaugesetz
P	Phospat
PCU	Peterson Controll Union
p. p.	post partum
QCI GmbH	Quality, Certification und Inspection GmbH

## Abkürzungsverzeichnis

---

### **Abkürzung**

Abkürzung	Bedeutung
RFD	Rückenfettdicke
Sc	Streptococcus
Se	Selen
St	Staphylococcus
TP	Totalprotein
UNEP	Umweltprogramm der Vereinten Nationen
VG	Vergleichsgruppe
VL	vorne links
VR	vorne rechts
WHO	World Health Organisation
WFA	World Footbag Association
ZKZ	Zwischenkalbezeit
Zn	Zink

---

# 1 Einleitung

Tierische Produkte aus der ökologischen Landwirtschaft sind im alltäglichen Leben präsenter als je zuvor. Die Verbraucher, die bereit sind, die Mehrkosten für ökologische Produkte auf sich zu nehmen, erhoffen sich im Unterschied zu den konventionellen Produkten, ressourcensparendere, umweltschonendere und tiergerechtere Produkte zu erwerben. Um dieses gewährleisten zu können, hat die Europäische Union eine Vorschrift erlassen, in der die Rahmenbedingungen der ökologischen Produktion festgehalten sind. Neben vielen allgemeinen Vorschriften ist im speziellen Teil der Verordnung vorgesehen, dass ökologisch gehaltene Tiere im Krankheitsfall vorzugsweise mit phytotherapeutischen oder homöopathischen Präparaten zu behandeln sind. Die zuverlässige Wirkung von homöopathischen Medikamenten konnte bisher in keiner Studie nachgewiesen werden. Trotz dieser Tatsache wird dem ökologischen Landwirt dieser Behandlungsweg als erste Wahl empfohlen.

Das übergeordnete Ziel dieser Arbeit ist es, die Möglichkeiten und Grenzen der homöopathischen Behandlungen von Mastitiden und Kälbererkrankungen in einem Biomilchviehbetrieb zu untersuchen. Die EU-Verordnung sowie die spezielleren Verordnungen der einzelnen Bioverbände schreiben den Tierhaltern bestimmte Kreisläufe und Managementabläufe bezüglich der Haltung, Fütterung und Vermehrung der Tiere vor. Diese Vorgaben sollen für eine bessere Tiergesundheit sorgen. Um die Priorität des sinnvollen Managements für die Tiergesundheit beurteilen zu können, wird diesem Themengebiet ebenfalls in der vorliegenden Arbeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Dabei werden die Vorgaben der ökologischen Richtlinien in ihrer Umsetzbarkeit auf einem Biomilchviehbetrieb bewertet.

Klinische Studien auf dem Gebiet der homöopathischen Behandlungen von ökologisch gehaltenen Tieren sind im Interesse des Verbrauchers sowie des Landwirtes. Der Verbraucher vertraut darauf, dass für das Tier der bestmögliche Behandlungsweg und Haltungsform unter dem ökologischen Siegel gewählt wird. Um diese Erwartung zu erfüllen, muss das kranke Tier eine nachweislich wirksame Behandlung bekommen. Bei allopathischen Mitteln ist die Wirksamkeit nachgewiesen. Damit die Homöopathie ihren privilegierten Stellenwert in der Bioverordnung gerechtfertigt hal-

---

ten darf, muss jedoch ihre Wirksamkeit bewiesen werden. Es bleibt zunächst fraglich, ob dem Tierwohl mit der Wahl der homöopathischen Behandlung wirklich geholfen wird. Viel interessanter ist, ob es nicht grundlegend wichtigere Aspekte in der Haltung und Fütterung der ökologischen Tiere gibt, die mehr Beachtung und Aufmerksamkeit erfahren sollten. Durch artgerechte Haltung, Fütterung und Management kann prophylaktisch viel geleistet und der Einsatz jeglicher Medikamente gesenkt werden.

Grundlegend ist es wünschenswert, Behandlungswege für Tiere zu wählen, die eine minimale Belastung des Lebensmittels für den Verbraucher zur Folge haben. Eine Behandlung sollte jedoch als kausale Folge eine heilende Wirkung und Minimierung des Leidens nach sich ziehen. Um ein grundlegendes Verständnis in den Bereichen der ökologischen Tierhaltung mit dem Schwerpunkt Milchviehwirtschaft und der Homöopathie zu erlangen, werden diese beiden Themengebiete im Literaturteil erörtert. Über die Vorgaben der ökologischen Richtlinien zur Behandlung der ökologischen Tiere kommt man automatisch zu dem Themengebiet der Homöopathie. Es wird die Entstehung sowie ihre Grundprinzipien und ihr Einsatz bei Rindern beschrieben. Zudem werden bisher durchgeführte Studien im Bereich der Homöopathie aufgeführt, insbesondere solche, die sich mit dem Bereich der homöopathischen Therapie von Mastitiden bei Milchkühen befassen.

Um eine Beurteilung der Effektivität des ökologischen Haltungskonzeptes entsprechend den gesetzlichen Vorgaben vornehmen und die Möglichkeiten der homöopathischen Behandlungen beurteilen zu können, beinhaltet die vorliegende Arbeit drei Aufgabenstellungen:

- Die Beurteilung der Herdengesundheit einer ökologisch geführten Milchviehherde unter Berücksichtigung von Herden-, Leistungskennzahlen, Futtermittelanalysen und Stoffwechselparametern.
- Die Durchführung einer randomisierten, dreifach verblindeten Feldstudie zur klassischen homöopathischen Mastitisbehandlung und deren Beurteilung.
- Die Durchführung einer randomisierten Feldstudie zur homöopathischen Behandlung von an durchfallerkrankten Kälbern und deren Beurteilung.

---

## **2 Literaturübersicht**

### **2.1 Ökologische Tierhaltung**

#### **2.1.1 Geschichte und Entwicklung der ökologischen Tierhaltung**

In den letzten zwanzig Jahren entstanden mehr als 80 % der heutigen ökologischen landwirtschaftlichen Flächen, obwohl schon in den 1920er Jahren biologisch-dynamische Landwirtschaft praktiziert wurde (Lampkin und Padel, 2001). Die Entstehung der ökologischen Landwirtschaft dauerte über hundert Jahre. Zunächst stand nicht der Tierschutz, der Schutz der Erde und das bewusste Ernähren des Verbrauchers im Mittelpunkt, sondern die Erhaltung der kleinbäuerlichen Strukturen und der Familientradition, die Auflehnung gegen die Industrialisierung und der Schutz des Bodens (Vogt, 2001).

Die Gründungsphase des ökologischen Gartenbaus ist in den Zeitraum von 1893 bis 1905 einzuordnen. Er entwickelte sich aus der europäischen Lebensreformbewegung heraus, welche sich gegen entstehende Missstände durch Industrialisierung und Urbanisierung der Lebensbedingungen auflehnte (Hoffmann und Marx, 1999). Durch die Industrialisierung der Landwirtschaft am Ende des ersten Weltkrieges traten Schäden in der Natur in Form von Bodenverdichtung, Bodenmüdigkeit, Saatgutabbau, Zunahme von Pflanzenkrankheiten und Schädlingsbefall sowie abnehmende Nahrungsmittelqualität durch steigende Stickstoffdüngung auf. Diese Veränderungen wurden mit der chemisch-technischen Intensivierung der Landwirtschaft in Verbindung gebracht und weckten somit die ersten Bedenken gegenüber dieser Arbeitsweise. Am Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts beschäftigten sich einige Wissenschaftler mit der Mikrobiologie des Bodens und der Humuswelt. Auf diesem neuen Verständnis aufbauend, wurde die Art und Weise des Düngens überdacht, woraufhin Stalldünger als Wiederbelebung durch organisches Material und Bakterien für den Boden wieder vermehrt zum Einsatz kamen und Gründüngung als Ausgangsmaterial für die Humusbildung eingesetzt wurde (Vogt, 2001).

Zu dem Idealismuskonzept der Lebensreformbewegung gehörten Aspekte wie Naturheilkunde und Körperkultur, Vegetarismus und Ernährungsreform, Schrebergärten und Gartenstädte sowie Tier-,

Natur- und Heimatschutz. Diese wurden in einer Siedlung der Gruppe Landreform verwirklicht. Aus Gründen der vegetarischen Ernährung wurde kein Vieh gehalten und auf den Einsatz von schwermetallhaltigen Pestiziden sowie stickstoffhaltigen Düngern wurde im Hinblick auf die Gesundheitsgefährdung ebenfalls verzichtet. Um Milch- und Wollerzeugnisse zu produzieren, wurden allerdings teilweise Tiere gehalten. Erste Ansätze der artgemäßen Tierhaltung wurden somit in der Gruppe Lebensreform bedacht (Vogt, 2001).

Die Gruppierung entwickelte eine Lösung für das Problem der Düngung, welche ohne tierischen Dung und chemische Mittel erfolgen sollte, mit Hilfe der wissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiet der „Landwirtschaftlichen Bakteriologie“. Sie benutzte für die Düngung gerottete organische Abfälle, Komposttoiletten, Gründüngung und Bodenbedeckung, schonende und nichtwendende Bodenbearbeitung. Der Nährstoffersatz erfolgte durch die Rückführung kompostierter städtischer organischer Abfälle und Fäkalien sowie schwerlöslicher Mineraldünger und Gesteinsmehle. Es wurden Bücher verfasst, wie das dreiteilige Werk von Ewald Könnemann „Biologische Bodenkultur und Düngewirtschaft“, und die Zeitschrift „Bebauet die Erde“ von Walther Rudolph herausgegeben, um die Konzepte und Gedanken der natürlichen Landwirtschaft zusammenzutragen und eine Kontinuität im Gedankenaustausch auf diesem Gebiet zu wahren. Die Zeitschrift beantwortete Leserbriefe, vermittelte Betriebsmittel und Ernteerzeugnisse an ihre Leser und mit ihrer Hilfe bildete sich eine Plattform der Kommunikation der „forschenden Landwirte“ (Vogt, 2001). Rudolf Steiner erfasste die ersten Grundgedanken der ökologischen Landwirtschaft durch seinen landwirtschaftlichen Kurs über biologisch-dynamische Landwirtschaft im Jahre 1924 (Yusefi und Willer, 2001).

Die Weiterentwicklung des natürlichen Landbaus wurde in den 1920er und 1930er Jahren neben den genannten Ewald Könnemann und Rudolph Walther durch Richard Bloeck, Friedrich Herr, Wilhelm Büsselberg sowie die Schweizerinnen Mina Hofstetter und Anna Martens vorangetrieben. Die Organisation „Arbeitsgemeinschaft natürlicher Landbau und Siedlung (ANLS)“, später Arbeitsgemeinschaft Landreform, hatte keine tragende Rolle, aber sie führten ein Gütesiegel Namens ANLS-Wertmarke, später Landreform Garantie- und Schutzmarke, ein. Sie erstellte hin und wieder Richtlinien und kümmerte sich um lokale Vermarktungsprojekte (Vogt, 2001).

Parallel entstand zu dieser Zeit ein weiteres Ökolandbausystem. Es entsprang der anthroposophischen Weltanschauung und hatte einen esoterisch-okkulten Gedanken für eine biologisch-dynamische Wirtschaftsweise. Diese Idee entsprang dem Vortrag von Rudolf Steiner „Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft“. Er hielt diesen in acht Teilen und gab lediglich Hinweise, wie ein solches Konzept zu entwickeln und welches die wichtigen Kernpunkte wären. Zu diesen Kernpunkten zählen, dass das Naturhaushaltskonzept neben der stofflich-physikalischen Ebene drei weitere Ebenen beinhaltet, nämlich die lebendig-ätherische, die seelisch-astrale und die Ich-Haft-geistige-Ebene. Der landwirtschaftliche Betrieb wurde als lebendige Wesenheit gesehen, die durch sämtliche vier Dimensionen des anthroposophischen Naturbildes geprägt war. Die Tätigkeiten im Bereich der Landwirtschaft sollten im persönlichen Verhältnis zum Naturgeschehen stehen. Zur Durchführung dieses ökologischen Gedankens kam es vor allem auf den Gutswirtschaften der damaligen Ostprovinzen des Deutschen Reiches (Vogt, 2001).

Im Jahre 1924 wurde der Versuchsring der anthroposophischen Landwirte gegründet, zu dieser Bewegung gehörten unter anderen Benno von Heynitz, Ernst Stegemann oder Almar von Wistinghausen. Bevor die Zeitschrift „Demeter - biologisch-dynamische Wirtschaftsweise“ 1930 bis 1941 erschien, gab es einen internen Rundbrief zum Wissensaustausch. Es gab über 20 Auskunftsstellen, bei denen man sich Rat zur biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise holen konnte. In den 1930er Jahren kamen bereits die ersten Produkte mit dem Siegel „Demeter“ in den Handel. Alle bestehenden biologisch-dynamischen Organisationen vereinigten sich 1933 zu dem Reichsverband der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise. Nach dem Verbot der anthroposophischen Gesellschaft arbeitete der Reichsverband ohne den anthroposophischen Gedanken weiter. Aufgrund des Verbotes der biologisch-dynamischen Organisationen im Jahre 1941 wurde Literatur beschlagnahmt und Landwirte dieser Bewegung zeitweise inhaftiert (Vogt, 2001).

Nachdem der zweite Weltkrieg vorüber war, fielen die Gutswirtschaften in den östlichen Provinzen weg. In den Regionen von Ostdeutschland wurde eine Bodenreform durchgeführt. Die eine gerechte Aufteilung des Landes an mehrere Landwirte zur Folge haben sollte und dementsprechend die Enteignung von Großgrundbesitzern nach sich zog. Dies sollte entweder auf der Grundlage

beruhen, Kriegsverbrecher zu bestrafen, oder auf der Grundlage der Gedanken der sozialistischen Planwirtschaft erfolgen, d. h. durch die Einsicht der Landwirte, ihre Flächen freiwillig aufzuteilen (Mahlich, 1999). Teilweise schlossen sich die Landwirte freiwillig zu landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften zusammen, teilweise aus der wirtschaftlichen Not heraus und teilweise aufgrund des Druckes, die Werbetrupps der SED auf die Landwirte ausübten (Janello, 2012). Ein eingetragenes Biolabel gab es in der DDR bis 1989 nicht, in jenem Jahr wurde die Gää gegründet und biologischer Landbau von der EU erstmals staatlich unterstützt (BÖLW, 2016).

In Westdeutschland wurde das Konzept der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise nach dem zweiten Weltkrieg in landwirtschaftlichen Familienbetrieben fortgeführt. Um den Erhalt der bäuerlichen Lebenswelt zu gewährleisten, rückte in den 1950er und 1960er Jahren die Vermarktung mit gerechten Preisen für hochwertige landwirtschaftliche Erzeugnisse in den Mittelpunkt. Durch die Nutzung von Ergebnissen aus der biologisch ausgerichteten Landbauforschung führte man wissenschaftlich fundiertes Landbauwissen in die bäuerliche Praxis ein (Vogt, 2001).

In dem Zeitraum 1950 bis circa 1970 kam der Gedanke der organisch-biologischen Landwirtschaft in Bewegung. Der industrielle Fortschritt, der auch vor der Landwirtschaft keinen Halt machte, fing an, die traditionelle bäuerliche Landwirtschaft abzulösen. Eine schweizerische Bauern-Heimatbewegung, die von Hans Müller geleitet wurde, versuchte, durch die ökologische Landbewirtschaftung diesen Fortschritt aufzuhalten und die bäuerliche Lebensweise inklusive des christlichen Glaubensverständnisses zu wahren. Den Prinzipien der landwirtschaftlichen Familien, Erhalt von Hof und Familie und Bewahrung von Heimat und Traditionen, wurden Verantwortung für Natur und Verbraucherschaft hinzugefügt. So konnten die Landwirte ihr wichtiges Gut der Unabhängigkeit gegenüber der Industrie bestärken. Einerseits, weil alle Produktionsschritte von ihnen selbst durchgeführt wurden und andererseits durch den Verkauf von hochwertigen Nahrungsmitteln an entsprechende Kundenkreise, was auch der wirtschaftlichen Unabhängigkeit zuträglich war (Vogt, 2001). Aus dieser Gruppierung heraus entstand in Südwestdeutschland der Verband für organisch-biologischen Landbau, der 1971 gegründet wurde und heute Bioland heißt (BÖLW, 2016).

Ebenfalls in den 1950er und 1960er entstand die Bewirtschaftungsweise des biologischen Land-

baus. Dieses Landbausystem war eine Übergangsbewegung der organisch-biologischen Anbauverbände zwischen den zwei wissenschaftlich orientierten Landbausystemen natürlicher und ökologischer Landbau. Weil alte Prinzipien der vorangegangenen Lebensreformbewegung, wie das Konzept der Siedlungen ohne Viehhaltung oder vegetarische Ernährung, fallen gelassen wurden, war das Konzept mit der ökologischen Landwirtschaft besser mit der traditionellen Landwirtschaft vereinbar. Bedeutende Persönlichkeiten des biologischen Landbaus dieser Zeit waren Fritz Caspari, Laurentia Dombrowski oder Ewald Könemann. Diese und andere ökologisch wirtschaftende Landwirte brachten neue Forschungsergebnisse vor allem auf dem Gebiet der Bodenbewirtschaftung (Vogt, 2001).

Durch die zunehmende Übereinstimmung von den agrarpolitischen Zielen und des ökologischen Landbaus entstanden seit den 1980er Jahren in allen EU-Mitgliedstaaten Fördermaßnahmen für ökologischen Landbau (Lampkin und Padel, 2001).

Ab den 1980er und 1990er verschob sich die Ideologie von dem Erhalt der bäuerlichen Traditionen als Sinn der ökologischen Bewegungen zu der Idee einer umweltschonenderen Landwirtschaft. Die Verbindung von biologischer Bodenfruchtbarkeit mit der Ökosystemtheorie wurde durch die Entstehung des aktuellen ökologischen Landbaus geschaffen, der vor allem durch Gerhardt Preuschen geprägt wurde. Ein besonderes Augenmerk wurde nun auf den Stoffaustausch im Bereich der Wurzeln gerichtet. Es wurden Geräte entwickelt, die das Beikraut auf mechanische Weise bekämpften und eine schonendere Bodenbearbeitung ermöglichten. Da sich die Gesellschaft dieser Zeit mit der intensiven Tierhaltung und ihren Folgen befasste, wurde der Wunsch nach Lebensmitteln tierischen Ursprungs laut, die unter solchen Umständen produziert werden, dass die Tiere ihrem artgemäßen Verhalten entsprechend gehalten werden (Vogt, 2001). Von 1986 bis 1996 nahm die ökologische bewirtschaftete Fläche in Europa jährlich um 30 % zu (Yussefi und Willer, 2001). Seit den 1970er Jahren entwickelten sich immer mehr Verbände, die die Konzepte der ökologischen Landwirtschaft verfolgen: 1979 Biokreis, 1982 Naturland und 1985 Ecovin. Ab 1988 wurden alle ökologischen Verbände beim Dachverband Arbeitsgemeinschaft ökologischer Landbau (AGÖL) zusammengeschlossen (BÖLW, 2016). Durch die Schaffung von Vorschriften und Leitlinien können diese von Kontroll- und Zertifizierungsbeauftragten in den einzelnen Betrieben

überprüft werden (Vogt, 2001). Im Jahre 1991 erließ die EU zum Schutz des Warenzeichens und der Verbraucher eine EU-Öko-Verordnung. Nach der Auflösung der AGÖL 2002 wurde der neue Dachverband Bund ökologischer Lebensmittelwirtschaft gegründet (BÖLW, 2016).

Deutschland weist den größten Markt an biologischen Produkten in Europa auf, gefolgt von den skandinavischen Ländern. Die Vermarktung der Produkte fand in Deutschland in den Jahren 1997/98 überwiegend in Naturkostläden und als Direktvermarktung statt. Im Gegensatz dazu lag der Schwerpunkt des Bioproduktvertriebes in Großbritannien, Dänemark und Schweden vor allem in Supermärkten (Yussefi und Willer, 2001).

Die Zahl der ökologischen Betriebe und ihrer Anbaufläche wächst stetig (Abbildung 1). Ebenso nimmt die Zahl der ökologischen Milchkühe in den letzten Jahren immer weiter zu (Abbildung 2).

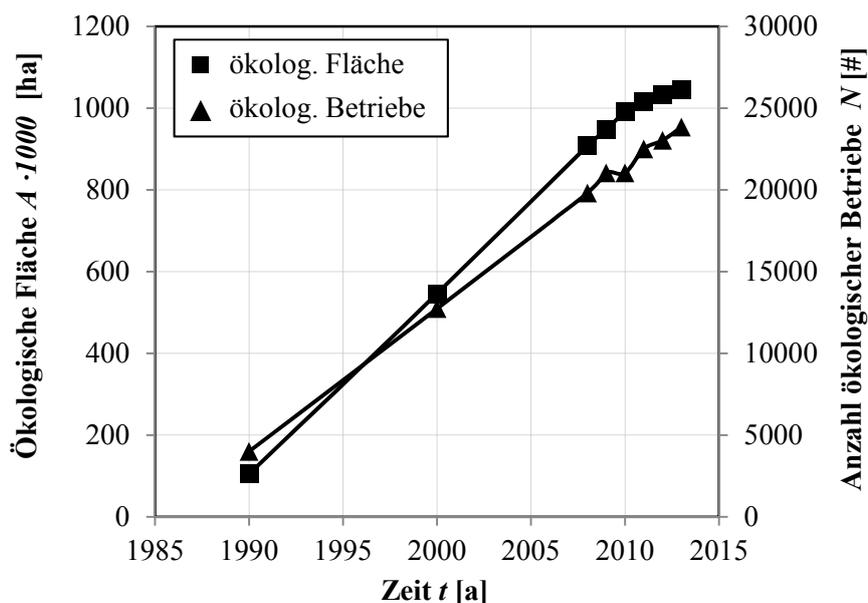


Abbildung 1: Zunahme ökologischer Betriebe und Anbauflächen von 1990 bis 2013 in Deutschland

### 2.1.2 Die EU-Ökoverordnung

Die Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates wurde am 28. Juni 2007 erlassen und trat ab dem 1. Januar 2009 in Kraft. Ihr Gegenstand ist die ökologische sowie biologische Produktion

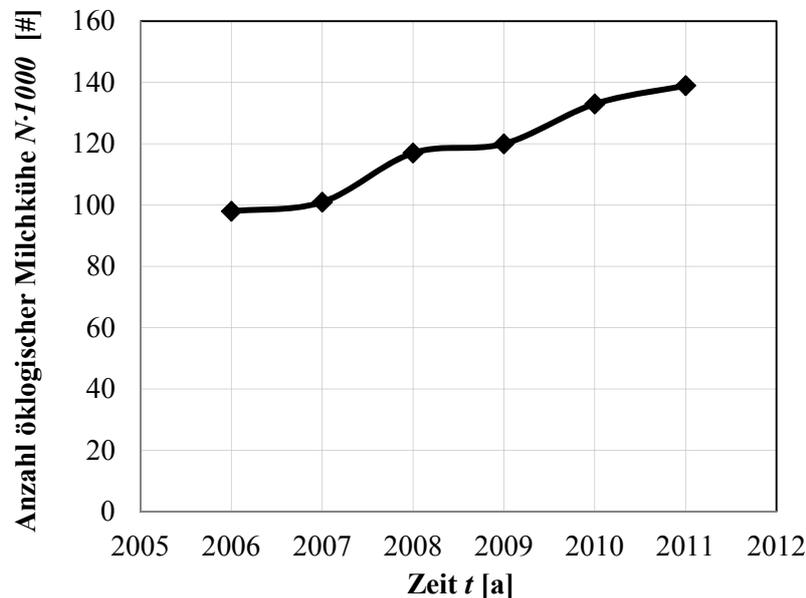


Abbildung 2: Zunahme ökologischer Milchkühe von 2006 bis 2011 in Deutschland

und die vorschriftsmäßige Kennzeichnung von ökologischen sowie biologischen Erzeugnissen und wird schematisch in Abbildung 3 dargestellt.

Damit löste die Verordnung die bestehende Verordnung (EWG) Nr.2092/91 ab. Mit der neuen Verordnung wird auch die einheitliche und übersichtliche Kennzeichnung von ökologischen Erzeugnissen geregelt. Es wurde ein geschütztes Biosiegel eingeführt, welches dem Verbraucher signalisieren soll, dass das gekennzeichnete Produkt unter ökologischen Bedingungen hergestellt wird und das Haltungssystem für die Tiere mehr Rücksicht auf das Tierwohl nimmt. Zu der Verordnung gehören zwei Durchführungsverordnungen. Die eine Durchführungsverordnung (EG) Nr.889/2008 hat als Gegenstand die ökologische Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle. Die zweite Durchführungsverordnung (EG) Nr.1235/2008 regelt die Einfuhr von ökologischen Erzeugnissen aus Drittländern.

Die Verordnung ist in sieben Abschnitte unterteilt. Die im Folgenden erläutert werden.

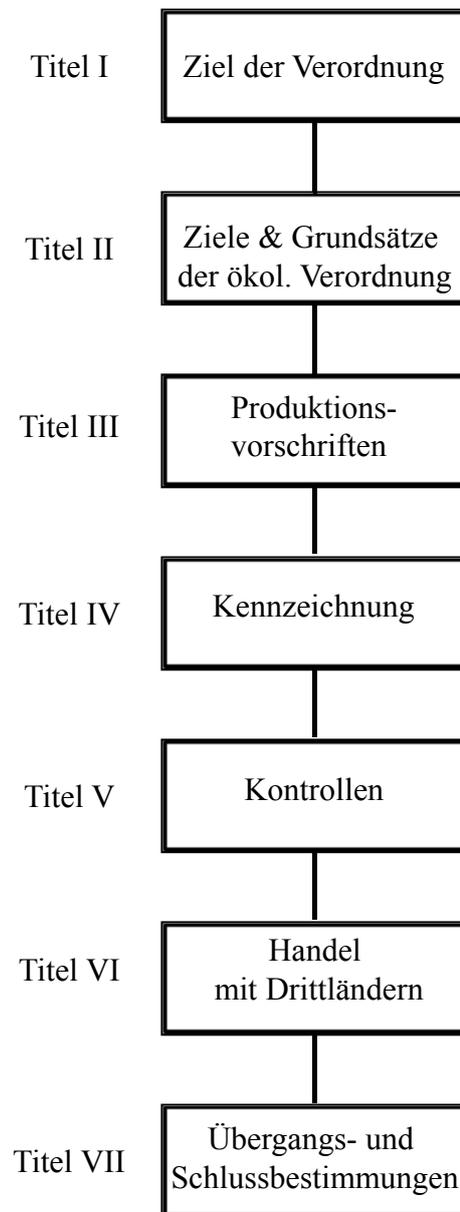


Abbildung 3: Übersicht Aufbau Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007

### **Titel I**

In Titel I werden das Ziel der Verordnung, der Geltungsbereich und die Begriffsbestimmung festgelegt. Demzufolge bedeutet „ökologische/biologische Produktion“, dass für alle Produkte, für die diese Begriffsbezeichnung geführt werden soll, ein Produktionsverfahren angewendet werden muss, das den Vorschriften der Verordnung in allen Produktionsschritten nachkommt. Die Begriffe ökologisch und biologisch finden synonyme Anwendung.

### **Titel II**

Der Titel II erklärt die Ziele und Grundsätze der ökologischen/biologischen Produktion. Das allgemeine Ziel ist zunächst die Errichtung eines nachhaltigen Bewirtschaftungssystems für die Landwirtschaft. Das beinhaltet: Eine Arbeitsweise, die die Systeme und Kreisläufe der Natur respektiert, das Gleichgewicht zwischen Boden, Wasser, Pflanzen und Tieren fördert und ihre Gesundheit erhält sowie dazu beiträgt, ein hohes Niveau der biologischen Vielfalt zu erhalten. Des Weiteren soll erreicht werden, dass Energie und natürliche Ressourcen verantwortungsvoll genutzt und hohe Tierschutzstandards sowie insbesondere tierartsspezifische verhaltensbedingte Bedürfnisse beachtet werden.

Als allgemeines Ziel ist zudem die Produktion von qualitativ hochwertigen Erzeugnissen festgehalten. Zudem wird beabsichtigt, eine reiche Vielfalt an Lebensmitteln und anderen landwirtschaftlichen Erzeugnissen herzustellen, die der Nachfrage und Vorstellung der Verbraucher bezogen auf einen ökologischen Produktionsweg entsprechen.

Die allgemeinen Grundsätze sind, dass für die Produktion ökologischer Produkte eine geeignete Gestaltung und Handhabung von biologischen Prozessen auf der Grundlage ökologischer Systeme unter Nutzung natürlicher Ressourcen verwendet wird. Die Produktionsmittel sollen sich auf interne Mittel beschränken. Außerdem gilt grundsätzlich eine strenge Beschränkung der Verwendung chemisch-synthetischer Produktionsmittel.

Zu diesen allgemeinen Vorschriften gibt es eine Erläuterung von spezifischen Grundsätzen. Diese setzt sich aus mehreren Unterpunkten zusammen. Unter anderem ist vorgesehen, dass das Bodenleben erhalten und gefördert wird und Nährstoffe für die Pflanzen hauptsächlich über das Ökosystem des Bodens zugeführt werden. Es ist ein minimaler Einsatz von nicht erneuerbaren Ressourcen und außerbetrieblichen Produktionsmitteln vorgesehen. Die eigenen Abfallstoffe sollen in der ökologischen Produktionskette wieder verwertet werden. Das ökologische regionale Gleichgewicht soll bei Produktionsentscheidungen berücksichtigt werden. Die Tiergesundheit soll dadurch erhalten werden, dass vorsorglich geeignete Rassen ausgewählt und die Haltungspraktiken entsprechend so gewählt werden, dass die Tiere ihrer Art entsprechend leben können. Dafür wird vorgesehen, dass den Tieren regelmäßige Bewegung zu Teil kommt, sie Zugang zum Freigelän-

de und gegebenenfalls zu Weideland haben. Die Tiererzeugung soll flächengebunden und an den Standort angepasst erfolgen. Die tierartspezifischen Bedürfnisse sollen unter den Aspekten des Tierschutzes erfüllt werden. Es wird gefordert, dass die tierischen Erzeugnisse ausschließlich von Tieren stammen, die seit ihrer Geburt ununterbrochen in einem ökologischen Betrieb gehalten werden. Die Futtermittel sollen aus dem ökologischen Landbau stammen. Im Weiteren werden sowohl die Verarbeitung der ökologischen Lebensmittel sowie die der ökologischen Futtermittel genauer spezifiziert.

### **Titel III**

Der Titel III beinhaltet genaue Produktionsvorschriften. Diese beziehen sich auf die verschiedenen landwirtschaftlichen Erzeugnisse, verarbeiteten Futter- und Lebensmittel. Es ist grundsätzlich verboten, genetisch veränderte Organismen im Bereich der ökologischen Landwirtschaft zu verwenden. Der gesamte landwirtschaftliche Betrieb ist nach den Vorschriften der ökologischen Landwirtschaft zu führen. Es wird gefordert, dass die Bodenbearbeitung entsprechend so erfolgt, dass die organische Bodensubstanz erhalten und vermehrt, Bodenverdichtung und -erosion vermieden und die biologische Vielfalt im Boden verbessert wird. Die Bodenqualität soll durch die Fruchtfolge mit Gründungspflanzen gefördert werden und die Düngung durch Mittel aus ökologischer tierischer Herkunft stammenden oder anderen organischen Düngern erfolgen. Die Herkunft der Tiere ist genau geregelt, diese müssen aus ökologischer Aufzucht stammen und in einem ökologischen Betrieb geboren sein. Tiere, die nicht aus einer solchen Aufzucht stammen, können über eine entsprechende Umstellungszeit zu ökologisch einsetzbaren Tieren werden. Während des Umstellungszeitraumes müssen alle Vorschriften der Verordnung angewendet werden. Die Produkte dürfen in diesem Zeitraum nicht als ökologisch bezeichnet werden.

Die spezifische Regelung für die Haltungspraktiken und Unterbringung der Tiere sieht Folgendes vor: Zunächst werden Anforderungen an den Tierhalter gestellt, dieser muss die nötigen Grundkenntnisse und -fähigkeiten bezüglich der Tiergesundheit und des Tierschutzes besitzen. Die Anforderung an die Unterbringung der Tiere sieht eine entwicklungsbedingte, physiologisch und ethologisch angepasste Besatzdichte und Unterbringung vor. Der Zugang zu Freigelände, vorzugsweise Weideland, soll den Tieren entsprechend den Witterungsbedingungen und dem Zustand des

Bodens zur Verfügung gestellt werden. Zudem darf die durch den Tierbesatz entstehende Überweidung, Zertrampelung des Bodens und die Umweltbelastung nicht zu hoch sein. Ökologische Tiere dürfen nicht mit nicht ökologischen Tieren zusammen gehalten werden. Außerdem werden in der Verordnung weitere Ausführungen zur Züchtung und zu Futtermitteln vorgenommen. Die Fortpflanzung darf durch künstliche Befruchtung erfolgen, jedoch darf diese nicht über Hormone eingeleitet werden, nur in therapeutischen Einzelfällen, die von einem Tierarzt begründet sein müssen. Die Fütterung der Biotiere muss ausschließlich mit ökologischem Futter erfolgen, das bestenfalls auf dem Betrieb produziert wird. Den Tieren muss es möglich sein, Futter vom Weideland aufzunehmen oder Raufutter zu fressen. Jungtiere sind mit natürlicher Milch zu füttern, im Idealfall mit der Milch ihres eigenen Muttertieres. Die Krankheitsvorsorge und die tierärztliche Behandlung sind ebenfalls in diesem Abschnitt geregelt. Eine Krankheitsvorsorge soll durch die Wahl geeigneter Rassen, vernünftiger Tierhaltungsmanagementmethoden, der Verfütterung von hochwertigem Futter und Auswahl der geeigneten Besatzdichte sowie einer angemessenen Hygiene erreicht werden. Tritt eine Erkrankung bei ökologisch gehaltenen Tieren auf, sind diese unverzüglich zu behandeln, um das Leiden so gering wie möglich zu halten. Dabei ist zu beachten, dass chemisch-synthetische allopathische Medikamente einschließlich Antibiotika erst eingesetzt werden dürfen, wenn phytotherapeutische oder homöopathische Arzneimittel ungeeignet sind. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wartezeit und die Zahl der Behandlungen besonderen Bestimmungen unterliegen. Es ist erlaubt, die Tiere zu impfen. Im Gesetz ist ebenfalls festgelegt, dass zu verwendende Reinigungs- und Desinfektionsmittel zusätzlich für die ökologische Produktion zugelassen sein müssen.

Artikel 16 nimmt Bezug auf die Zulassung der verwendeten Stoffe, die im Landbau benutzt werden. Es sind bestimmte Stoffe zulässig, die durch die Kommission in ein beschränktes Verzeichnis aufgenommen werden, dazu zählen: Pflanzenschutzmittel, Düngemittel und Bodenverbesserer, nichtökologische Futtermittelausgangsstoffe pflanzlichen, tierischen oder mineralischen Ursprungs, Futtermittelzusatzstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe und Mittel zur Reinigung und Desinfektion von Teichen, Käfigen, Gebäuden und Anlagen für die tierische und pflanzliche Erzeugung. Es gibt zu diesem Verzeichnis eine Beschränkung, die besagt, dass die Stoffe für die

nachhaltige Produktion notwendig und unerlässlich für diesen Zweck sein müssen. Zudem müssen alle Erzeugnisse und Stoffe pflanzlichen, tierischen oder mikrobiellen Ursprungs sein.

Im weiteren Verlauf der Verordnung werden Vorschriften für die Herstellung verarbeiteter Futtermittel und Lebensmittel beschrieben.

### **Titel IV**

Dieser Abschnitt erläutert die korrekte Kennzeichnung der ökologischen Produkte. Der Begriff „Bio-“ oder „Öko-“ darf für alle Erzeugnisse oder Produkte verwendet werden, die den Vorschriften der Verordnung entsprechend produziert worden sind. Das bedeutet, dass mindestens 95 % des Produktes ökologischen Ursprungs sind. Es wird hier nochmal explizit darauf hingewiesen, dass Erzeugnisse, die genetisch veränderte Organismen enthalten, auf keinen Fall als „Bio“ bezeichnet werden dürfen.

Die Kennzeichnung des ökologischen Artikels muss die Codenummer der Kontrollstelle oder Kontrollbehörde beinhalten. Die Verpackungsbeschriftung muss ebenfalls deutlich machen, ob das ökologische Produkt in einem EU- oder nicht EU-Land erzeugt wurde. Für Produkte, die in der Umstellungszeit zu Bio hergestellt wurden, darf das Logo nicht verwendet werden.

### **Titel V**

Titel V enthält die Vorschriften für die Kontrollstellen. Für die Einführung der Kontrollstellen sind die Mitgliedstaaten selbst verantwortlich. Es ist vorgeschrieben, dass alle Unternehmen, die biologisch gekennzeichnete Produkte verkaufen bzw. herstellen, einmal jährlich von der Kontrollstelle überprüft werden. Treten Unregelmäßigkeiten oder Verstöße gegen die Verordnung auf, ist die Kontrollstelle angehalten, die Anzahl der Überprüfungen zu erhöhen. Die Kontrollstellen müssen die erforderliche Sachkompetenz aufweisen, objektiv und unparteilich arbeiten, frei von Interessenskonflikten sein, genügend Mitarbeiter haben sowie die Ausrüstung und Infrastruktur zur Ausübung ihrer Kontrolltätigkeit besitzen. Sie müssen die erforderliche Akkreditierung besitzen und den Behörden zu jederzeit die Ergebnisse ihrer Kontrollen vorzeigen können.

Die Behörde hat die Kontrollstellen zu überprüfen, ob die erforderlichen Kriterien für ihre Arbeit erbracht werden.

Werden Verstöße festgestellt und sind diese schwerwiegend, muss die Kontrollstelle dafür Sorge

tragen, dass die Produkte, die im Zusammenhang mit dem Verstoß stehen, nicht als biologisch vermarktet werden dürfen. Die Verstöße müssen den zuständigen Behörden und allen tangierten Instanzen mitgeteilt werden, wenn diese den ökologischen Status des Produktes beeinträchtigen.

### **Titel VI**

In diesem Teil der Verordnung werden die Vorschriften für den Handel mit Erzeugnissen aus Drittländern festgelegt, wenn diese ebenfalls den Titel biologisch innerhalb der EU führen möchten.

### **Titel VII**

In dem letzten Abschnitt der Verordnung sind Übergangs- und Schlussbestimmungen definiert. Hier ist unter anderem festgelegt, dass die Mitgliedstaaten der Kommission regelmäßig Informationen zu den Kontrollstellen und Kontrollbehörden und Statistiken zu den Vorgängen zu kommunizieren müssen. Es ist festgelegt, dass eine Durchführungsvorschrift zu dieser Verordnung erlassen wird.

### **2.1.3 Das deutsche Ökolandbaugesetz**

Um die eben beschriebene EG-Öko-Basisverordnung in der Bundesrepublik Deutschland durchzusetzen, wurde das deutsche Ökolandbaugesetz (ÖLG) erlassen. Das Gesetz dient der Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 und besteht aus 16 Paragraphen. Im Speziellen sind in diesem Gesetz die Zulassung der Kontrollstellen für den ökologischen Landbau und ihre Pflichten geregelt, um ein einheitliches Zertifizierungsverfahren zu gewährleisten. Zudem wird eine Regelung bei Verstößen gegen die EU-Rechtsvorschriften in Form von Straf- und Ordnungswidrigkeiten, im Gesetz festgehalten.

### **2.1.4 Zertifizierung zum ökologischen Betrieb**

Die Kontrollstellen arbeiten gemäß dem Ökolandbaugesetz und somit nach der EG-Öko-Basisverordnung. Um eine Zertifizierung zum ökologischen Betrieb zu erhalten, muss jeder Betrieb eine Prüfung durch eine Kontrollstelle bestehen. Aktuell gibt es 19 zugelassene Kontrollstellen in Deutschland. Diese dürfen Bundesland übergreifend zertifizieren. Die Zulassung und

die Pflichten der Kontrollstellen sind in Deutschland im Deutschen Ökolandbaugesetz (ÖLG) geregelt. Die Kontrollstellen, die die Zertifizierung der ökologischen landwirtschaftlichen Betriebe vornehmen und in jedem Jahr die Einhaltung der Anforderungen überprüfen, sind private Stellen, die staatlich zugelassen sind und von der jeweiligen Landesbehörde überwacht werden (Ökolandbau, 2016). In Deutschland gibt es unter anderem folgende Prüfstellen:

- ABCERT AG
- ABCG Agrar- Beratungs- und Controll GmbH
- AGRECO R.F. Göderz GmbH
- Ars Probata GmbH
- BCS Öko-Garantie GmbH
- Ecocert Deutschland GmbH
- Fachverein Öko-Kontrolle e.V.
- Grünstempel® - Ökoprüfstelle e.V.
- IMO Institut für Marktökologie GmbH
- LC Landwirtschafts-Consulting GmbH
- ÖKOP Zertifizierungs GmbH
- PCU Deutschland GmbH
- Prüfverein Verarbeitung ökol. Landbauprodukte e. V.
- QCI GmbH.

### **2.1.5 Struktur der ökologischen Landwirtschaft in Verbänden**

International Federation of Organic Agriculture Movements ist der internationale Dachverband der ökologischen Landwirtschaft, der 1972 gegründet wurde (IFOAM, 2016). Er setzt sich als Ziel, Richtlinien festzulegen, die für ökologisches landwirtschaftliches Arbeiten grundsätzlich gelten. Auf diesen aufbauend, entstehen die Richtlinien auf Europäischer, Bundes- und der Verbandsebene. Das Wirkungsgefüge ist schematisch in Abbildung 4 dargestellt.

Um eine ökologische Landwirtschaft im Sinne der IFOAM zu betreiben, gibt es Prinzipien auf den Gebieten der Gesundheit, Ökologie, Gerechtigkeit und Sorgfalt. *„Prinzip der Gesundheit:*

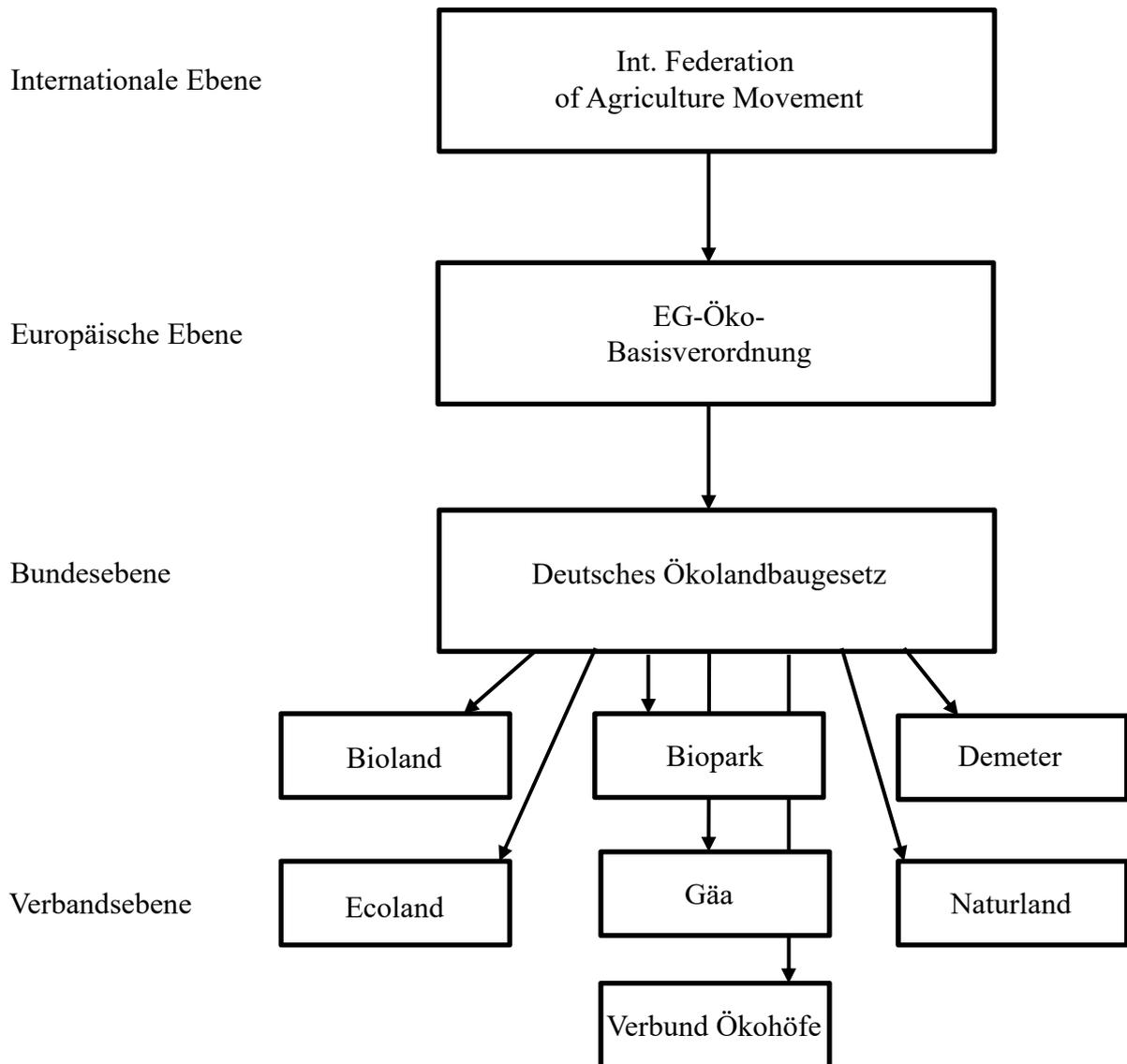


Abbildung 4: Aufbau ökologischer Organisationsebenen

*Ökolandbau soll die Gesundheit des Bodens, der Pflanzen, der Tiere, des Menschen und des Planeten als ein Ganzes und Unteilbares bewahren und stärken. Prinzip der Ökologie: Öko-Landbau soll auf lebendigen Ökosystemen und Kreisläufen aufbauen, mit diesen arbeiten, sie nachahmen und stärken. Prinzip der Gerechtigkeit: Öko-Landbau soll auf Beziehungen aufbauen, die Gerechtigkeit garantieren im Hinblick auf die gemeinsame Umwelt und Chancengleichheit im Leben.*

*Prinzip der Sorgfalt: Ökologische Landwirtschaft soll in einer vorsorgenden und verantwortungsvollen Weise betrieben werden, um die Gesundheit und das Wohlbefinden der jetzigen und der folgenden Generationen zu bewahren und um die Umwelt zu schützen“ (IFOAM, 2016).*

Der Verein wurde von fünf verschiedenen Organisationen, die aus den Vereinigten Staaten Amerikas, Europa und Südafrika kommen, gegründet. Er fungiert als Dachverband, ist in Deutschland als gemeinnütziger Verein eingetragen und ihm gehören viele Verbände der ökologischen Landwirtschaft, Unternehmen, Verarbeiter, Forschungseinrichtungen etc. aus Deutschland an. Die EU-Verordnung sowie verschiedene weitere Verordnungen bauen auf den Rahmenrichtlinien der IFOAM auf. Ende der achtziger Jahre organisierte sich der Verein. Um den Aufgaben gerecht zu werden, wurde eine Geschäftsstelle eingerichtet und der erste Geschäftsführer angestellt. Zu dieser Zeit entstand das Akkreditierungssystem, zu dessen Umsetzung später die IOAS (International Organic Accreditation Service Inc.) gegründet wurde. Die Akkreditierungsstellen arbeiten nach den der IFOAM entsprechenden Richtlinien. Diese werden alle drei Jahre von den Mitgliedern neu verabschiedet. Sie beinhalten die internationale Auffassung über ökologisch wirtschaftende Landwirtschaft. Diese Rahmenrichtlinien finden international von 60 Staaten Anwendung. Des Weiteren hat der Verein Beobachterstatus und ist bei verschiedenen Organisationen akkreditiert: Welternährungsorganisation (WFA), Lebensmittelkodex-Organisation (WHO), Umweltprogramm (UNEP), Organisation für Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) und viele mehr (IFOAM, 2016).

### **2.1.6 Verschiedene Biozertifikate**

Jeder Bioverband, der in der Europäischen Union auf seinen Produkten die Kennzeichnung „Bio“ führen möchte, dies gilt entsprechend für die Bundesrepublik Deutschland, muss im Grundsatz alle Forderungen der EG-Öko-Basisverordnung umsetzen. Insgesamt gibt es in Deutschland im Jahre 2013 23484 ökologische Betriebe, davon gehören 12250 Betriebe einem der acht großen Bioverbände an. 11234 Betriebe sind somit lediglich EU-Bio-zertifiziert ohne Verbandsangehörigkeit (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014). Auf der EG-Öko-Basisverordnung aufbauend,

können die verschiedenen Bioverbände eigene Richtlinien festlegen und von den angeschlossenen Betrieben die Umsetzung ihrer eigenen Richtlinien für die Zertifizierung fordern. In der Abbildung 5 ist die Verteilung der Betriebe aufgeführt, die einem ökologischen Verband in Deutschland angehören. Im folgenden werden die Entstehung, die Größe, die Grundsätze und die Besonderheiten gegenüber der EU-Bioverordnung und die Zertifizierung der verschiedenen Bioverbände beschrieben.

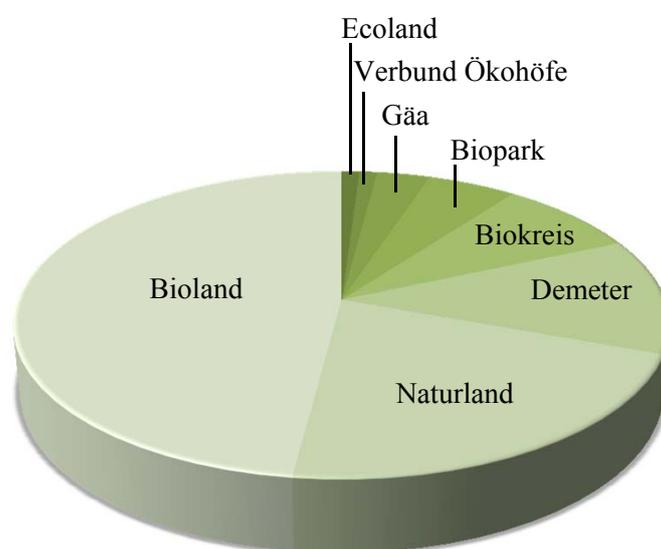


Abbildung 5: Verteilung Betriebe mit ökologischer Verbandszugehörigkeit

### **Biokreis e.V. Verband für ökologischen Landbau und gesunde Ernährung (Biokreis, 2016)**

Der Verein Biokreis wurde 1979 aus einer Verbraucherbewegung heraus in Passau gegründet. Die Gründer des Verbandes sind Heinz Jacob und eine Gruppe engagierter Verbraucher. Er besteht aus den drei Erzeugerringen Bayern, Nordrhein-Westfalen und Mitte.

In ganz Deutschland nutzen rund 1000 Landwirte mit 35000 ha und 100 Verarbeiterbetriebe das Biokreissiegel. Außerdem sind noch rund 200 Verbraucher Mitglied im Verein. Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 8% bei Biokreis (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Der Verband möchte die regionale Zusammenarbeit von verschiedenen Erzeugerebenen mitein-

ander sinnvoll verbinden. Dadurch soll die ursprüngliche Landwirtschaftsweise erhalten bleiben. Die Richtlinien des Biokreises erfüllen zusätzlich noch die Vorgaben der Verbände Biosuisse aus der Schweiz und der Soil Association aus England.

Im Gegensatz zu der EU-Verordnung darf ein Betrieb nicht gleichzeitig konventionelle neben ökologischer Landwirtschaft betreiben. Pro Hektar Land dürfen bei Biokreis weniger Tiere gehalten werden. Die Tiere dürfen nicht das ganze Jahr mit silierten Futtermitteln gefüttert werden und es müssen mindestens 50 % der Futtermittel aus eigenem Anbau stammen. Wenn Futtermittel zugekauft werden, müssen diese vorzugsweise aus regionalen Biokreisbetrieben stammen. Das Futter darf nur in Mühlen verarbeitet werden, die ausschließlich als Biomühlen benutzt werden. Zudem dürfen die Tiere nicht mehr als vier Stunden transportiert werden. Das Fleisch der Rinder darf nur als Biokreis vermarktet werden, wenn das Tier auch auf einem Ökohof geboren ist. Die Düngung des Ackers darf nicht mit Fleisch-, Blut- oder Knochenmehl erfolgen.

Um die Zertifizierung des Biokreis-Verbandes zu erhalten, entscheidet die Anerkennungskommission, bestehend aus Biokreis-Landwirten, Verbrauchern und staatlichen Ökoberatern, nach der jährlichen Kontrolle, ob der Bescheid erteilt wird. Als Kontrollstelle dient die Ecocert Group.

### **Bioland e.V. (Bioland, 2016)**

Ursprünglich wird der Verein als „Bio Gemüse e.V.“ im Jahre 1971 eingetragen, begründet durch eine Gemeinschaft von 12 Mitgliedern. 1978 wird das Warenzeichen „Bioland“ eingetragen. 1979 beschließt der Vorstand, zukünftig Bioland als Vereinsnamen zu tragen und verabschiedet die Erzeugerrichtlinien. Bioland ist in jedem Bundesland Deutschlands vertreten und zusätzlich in Südtirol.

Bioland ist der größte Bioverband in Deutschland, ihm gehören ungefähr 5800 Landwirte, Gärtner, Imker und Winzer an. Die aktuelle Fläche, die von diesen Betrieben bewirtschaftet wird, umfasst rund 281.000 ha. Zudem arbeiten noch circa 1000 Partner aus der Herstellung wie Bäckereien, Molkereien, Metzgereien und Gastronomie mit dem Verband zusammen. Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 47% bei Bioland (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Grundsätze und Besonderheiten gegenüber EU-Bioverordnung: Bioland hat als Grundlage sie-

ben Prinzipien, diese sollen ein Modell darstellen, wie in der Landwirtschaft am effektivsten und gleichzeitig am schonendsten für die Umwelt gearbeitet werden kann. Es wird besonderen Wert darauf gelegt, dass in einem zusammenhängenden Kreislauf gewirtschaftet wird. Durch die organisch-biologische Arbeitsweise wird auf chemisch-synthetische Stickstoff-Düngemittel verzichtet, so werden Rohstoffe geschont und vorhandene Düngemittel aus Dung und Kompost auf dem Acker eingesetzt. Der Einsatz von Zwischenfrüchten führt zusätzlich zur Schonung und Düngung des Bodens, es sind in der Regel Pflanzen, die Kohlenstoffdioxid  $CO_2$  und Stickstoff  $N_2$  im Boden binden und zur Lockerung des Erdreiches beitragen. Unter anderem werden auch dadurch die natürlichen Bodenorganismen vital gehalten und die Humusschicht gefördert. Artgerechte Tierhaltung und die Erzeugung wertvoller Lebensmittel ist Teil der Prinzipien. Durch die Förderung des Anbaus von Hecken und Streuobstwiesen sowie Wertschätzung alter Nutzpflanzenarten und standortangepasster Tierrassen soll die biologische Vielfalt erhalten und gefördert werden. Mit Ressourcen soll schonend umgegangen werden, zum Beispiel durch Treibstoffeinsparung aufgrund kurzer Transportwege. Das Konzept soll ganzheitlich für eine bessere Zukunft der Menschheit sorgen.

Bioland lässt keine Teilumstellung des Betriebes zu, der gesamte Betrieb muss als ökologischer Betrieb wirtschaften. Es darf kein Geflügelmist aus konventioneller Haltung auf Bioland-Acker aufgebracht werden. Ebenso ist das Düngen mit Mitteln, die Blut-, Knochen- oder Fleischmehl enthalten, verboten. Es besteht eine Beschränkung für bestimmte Wirkstoffgruppen bei der Behandlung von Tieren. Der Verband hat eine Positivliste, in der alle erlaubten Medikamente zur Behandlung aufgeführt sind. Bei den Wiederkäuern wird im Sommer auf Grünfütterung Wert gelegt und die Tiere dürfen nicht das ganze Jahr mit Silage gefüttert werden.

Die Zertifizierung erfolgt jeweils von den unabhängigen Kontrollstellen der einzelnen Bundesländer. Ecocert sowie die Abcert AG sind Kontrollstellen, die für Bioland zertifizieren.

### **Biopark e.V. (Biopark, 2016)**

Die Gründung erfolgt 1991 in Karow durch Frau Professor Matthes sowie 12 weiteren Gründungsmitgliedern. Damals beträgt die Fläche 14489 ha.

Rund 700 Landwirte, Fleischer, Bäcker, Mühlen, Molkereien, Händler und Gastronomen haben

eine Zertifizierung nach den Richtlinien des Verbandes Biopark. Die zu bewirtschaftende Fläche beträgt heute 142057 ha. Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 5 % bei Biopark (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Bei Biopark gelten ähnliche Verschärfungen der EU-Richtlinien wie bei den anderen Verbänden. Eine besondere Ausnahme gibt es bezüglich der Regelungen für Kühe in der Anbindehaltung: Biopark ist der einzige Verband, der eine Anbindehaltung ohne jegliche Möglichkeiten der Übergangsregelung verbietet.

Als Mitgliedsbetrieb kann man sich von jeder Stelle zertifizieren lassen, die auch die EU-Öko-Zertifizierung vornimmt, zum Beispiel von der Abcert AG.

### **Demeter (Demeter, 2016)**

Der Verband Demeter wird 1928 gegründet. Es werden erste Merkmale für Demeter-Qualität formuliert und das Warenzeichen eingeführt.

In Deutschland arbeiten ungefähr 1400 Landwirte mit mehr als 66000 ha nach den Richtlinien von Demeter. Außerdem sind noch ungefähr 330 Demeter-Hersteller und -Verarbeiter, sowie Vertragspartner aus dem Naturkost- und Reformwaren-Großhandel angeschlossen. Demeter ist auf allen Kontinenten vertreten. Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 12 % bei Demeter (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Kennzeichnend für diesen Verband ist, dass die Arbeitsweise biologisch-dynamisch ist. Diese ist als älteste biologische Landbauweise bekannt. Es wird besonderen Wert auf die Bodenaufbereitung durch Schaffung einer gesunden Humusschicht aus eigenen Zusammenstellungen von Mist und Kompost gelegt. Besonders wichtig ist dem Verband die Einbeziehung des Kosmos und der Sonne in den Landbau.

Auch Demeter erlaubt keine Teilumstellung des Betriebes. Der ganze Betrieb muss biologisch wirtschaften. Alle Milchkühe müssen Hörner haben, eine Enthornung ist nicht zulässig und auch der Einsatz von hornlosen Rassen ist nicht erlaubt. Transportwege für die Tiere sind möglichst kurz zu halten. Es müssen mindestens 50 % des Futters vom eigenen Betrieb stammen, ebenfalls 50 % der Tagesration müssen von Demeter zertifiziert sein, der Zukauf von Mischfutter darf nur von einem Demeterbetrieb erfolgen, das Futter insgesamt muss zu 100 % biologisch sein. Es ist

nicht erlaubt, ganzjährig Silage zu füttern und im Sommer müssen mindestens 50 % der Tagesration Grünfutter sein. Im Winter müssen mindestens 3 kg Heu pro Tier und Tag gefüttert werden. Neben der EU-Kontrolle findet eine Demeterkontrolle und ein Gespräch über die weitere Entwicklung des Betriebes statt. Die Ecocert oder die Abcert AG zertifizieren im Zusammenarbeit mit der IMO GmbH Demeterbetriebe.

### **Ecoland e.V. (Ecoland, 2016)**

Im Jahre 1997 wird Ecoland von Hohenloher Bio-Bauern gegründet.

Der Verein umfasst circa 1300 Landwirte mit Projekten in Deutschland, Rumänien, Serbien und Indien. Dieser Verein ist international tätig und legt besonderen Wert auf den fairen Handel. Ökologischer Landbau bedeutet hier, die Schöpfung zu wahren, die Erhaltung der Biodiversität, respektvoller Umgang mit den Kulturen und Stärkung der regionalen Vernetzung. Unter diesem Biolabel werden vor allem Gewürze vermarktet.

Als Mitgliedsbetrieb kann man sich von jeder Stelle zertifizieren lassen, die auch die EU-Öko-Zertifizierung vornimmt, zum Beispiel von der Abcert AG.

### **Gäa e.V. (GÄA, 2016)**

Der Verein wurde in Dresden gegründet und hat seinen Ursprung in der oppositionellen kirchlichen Umweltbewegung. Ursprünglich gehörten dem Verband nur Betriebe der ehemaligen DDR an, mittlerweile sind auch Betriebe aus anderen Teilen Deutschlands hinzu gekommen. Die Gründung erfolgte 1989. Der Name Gäa wird aus dem griechischen Wort Gaia abgeleitet und bedeutet Urmutter Erde.

Es sind circa 320 Landwirte dem Verband sowie 22 Unternehmen aus Verarbeitung und Handel angeschlossen. Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 3% bei Gäa (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Zusätzlich zu den EU-Öko-Richtlinien erfüllt die Gäa die Richtlinien der IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Neben dem Bereich der Pflanzen- und Tierproduktion ist auch der soziale Aspekt ein geregelter Bestandteil der Richtlinien. Es ist keine Teilbetriebsbewirtschaftung möglich, alle Sparten des Betriebes müssen Richtlinien konform geführt werden. Es ist nicht zulässig, Gülle oder Geflügelmist aus konventionellen Betrieben zuzukaufen.

Rinder, die aus konventionellen Betrieben zugekauft werden, können kein Gää-zertifiziertes-Rind werden. Rinder dürfen seit 2011 nicht mehr in der Anbindehaltung gehalten werden. Die Tiere müssen auf weichem Einstreumaterial liegen, das organischen Ursprungs ist.

Der Verein selbst führt die Zertifizierung und die entsprechenden Kontrollen durch. Hierfür erfolgt eine Akkreditierung des Vereins selbst durch die IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Die Kontrolle erfolgt zusätzlich zu der EU-Bio-Kontrolle einmal im Jahr, zudem werden 10% der Betriebe nochmal unangekündigt kontrolliert. In der Datenbank auf der Internetseite des Verbandes lassen sich die Kontrollen und die zertifizierten Betriebe einsehen, auch die Beanstandungen sind hier für alle Interessierten ersichtlich. Die Abcert AG ist ebenso berechtigt, die Zertifizierung für Gää-Betriebe durchzuführen.

### **Naturland (Naturland, 2016)**

Der Verein wurde 1982 gegründet und 1983 in das Verbandsregister eingetragen. Es gibt zehn Mitglieder bei der Gründung.

Dem gemeinnützigen Verein sind in Deutschland circa 2600 Landwirte angeschlossen mit einer Fläche von 139000 ha, europaweit sind es mehr als 40000 Betriebe. Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 21 % bei Naturland (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Die Richtlinien gab es schon, bevor die EU-Öko-Verordnung in Kraft getreten ist. Naturland hebt hervor, dass das Konzept auf einer ganzheitlichen systemorientierten Arbeitsweise beruht, die sich in jedem Schritt der Produktherstellung wiederfindet. Teilbetriebsumstellungen sind nicht erlaubt. In den Richtlinien werden auch Teilbereiche abgedeckt, die in der EU-Öko-Verordnung nicht berücksichtigt werden. So gibt es Richtlinien für die Waldnutzung, Textil -und Kosmetikherstellung oder auch Sozialrichtlinien.

Naturlandbetriebe müssen mit einem Schild gekennzeichnet sein, damit die Kontrolle der Qualität auch durch den Nachbarn oder den Besucher jederzeit erfolgen kann. Die Besatzdichte pro Hektar Land ist niedriger. Der Kuhtrainer, die elektrische Erziehungshilfe beim Koten, ist verboten. Auch bei Schwein und Geflügel müssen 50 % des Futters aus dem eigenen Betrieb stammen. Rinder dürfen nicht das ganze Jahr mit Silage gefüttert werden, sondern ihnen muss zusätzlich Grünfutter

angeboten werden.

Die Zertifizierung erfolgt durch private, staatlich anerkannte Prüfstellen. Diese sind die BCS-Öko-Garantie GmbH, die Gesellschaft für Ressourcenschutz GmbH GfRS, das IMO Institut für Marktökologie GmbH, die Lacon GmbH, Abcert AG und die Ökop-Zertifizierungs GmbH. Die Überprüfung der Betriebe erfolgt einmal im Jahr und ist noch weitere Male stichprobenartig möglich. Bei Richtlinienverstößen wird gemäß eines Sanktionskataloges entschieden, ob eine Abmahnung, Sanktionen oder der Ausschluss des Betriebes erfolgen.

### **Verbund Ökohöfe e.V. (Verbund Ökohöfe e.V., 2016)**

Der Verband wurde 2007 gegründet und hat seinen überwiegenden Wirkungsgrad in den neuen Bundesländern. Der aktuelle Sitz befindet sich in Wanzleben in der Magdeburger Börde. Dieser Verband ist dem Dachverband BÖLW angeschlossen.

Von der Gesamtzahl der ökologischen Betriebe, die einem Verband angehören, sind 1% bei dem Verbund Ökohöfe (Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, 2014).

Der Verband hebt besonders hervor, dass sich seine Arbeit auf spezielle Bereiche der Landwirtschaft bezieht wie zum Beispiel die Imkerei, die Pilzzucht sowie die Teichwirtschaft. Für Rinder gilt im Besonderen, dass sie nicht enthornt werden dürfen, sie dürfen nicht in einer Anbindehaltung stehen und sie müssen mindestens 100 Tage im Jahr für mindestens 4 Stunden täglich auf die Weide. Konventioneller Mist ist nicht für die Anbauflächen zulässig.

Ecocert GmbH ist eine Zertifizierungsstelle, die die Kontrolle für den Verbund Ökohöfe übernimmt oder auch der Fachverein Ökokontrolle e.V..

### **Verbund Ökohöfe Nordost e.V. (Verbund Ökohöfe Nordost, 2016)**

Dieser Verbund entstand aus der Gäa-Nordost, die in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Berlin tätig war. Diesen Verbund gibt es seit 2009. Seit 2006 wird mit dem Verbund Ökohöfe e.V. bezüglich Richtlinien und Zertifizierungsangelegenheiten kooperiert. Weitere Angaben: Siehe oben bei Verbund Ökohöfe e.V.

### 2.1.7 Nicht EU-Biosiegel

Produkte, die außerhalb der europäischen Union produziert werden, müssen dementsprechend als nicht EU-Bio gekennzeichnet sein. Zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union gibt es seit dem 1. Juni 2014 ein Abkommen, das die Biosiegel gegenseitig akzeptiert. Bis vor kurzem mussten Betriebe bzw. Molkereien, deren Produkte als biologisch in die Vereinigten Staaten von Amerika exportiert wurden, zusätzlich nach dem amerikanischen biologischen Standard zertifiziert werden. Diese Standards wurden 2002 von dem US Department of Agriculture aufgestellt und als National Organic Program (NOP) bezeichnet (BCS, 2016). Bei der Produktion von tierischen Lebensmitteln muss insbesondere beachtet werden, dass NOP keinerlei Antibiotikagaben oder andere synthetische Stoffe beinhaltenden Medikamentengaben bei den lebensmittelliefernden Tieren erlaubt. Auch dürfen an Schlachttiere keine Antiparasitika verabreicht werden. Die Umstellungszeit beträgt ein Jahr, um diesen Standard herzustellen (NOP, 2016).

### 2.1.8 Ökologisches Milchvieh: Übersicht über Haltung, Fütterung, Management und Tiergesundheit

- **Haltung**

Zur Haltung von ökologischen Rindern gilt zunächst als Grundlage die Nutztierhaltungsverordnung. Die Durchführungsbestimmung der EU Ökoverordnung 889/2008 gibt vor, wie ökologische Tiere zu halten, zu pflegen und zu füttern sind. Grundlegend ist, allen Tieren genügend Platz zu schaffen, damit sie ihr natürliches Verhalten und artspezifischen Bedürfnisse wie Strecken, Putzen, Hinlegen, Aufstehen und Einnehmen aller natürlichen Stellungen ausleben können. Rinder können, wenn es die Witterung erlaubt, ganzjährig draußen gehalten werden. Stallgebäude sollen Tageslicht und reichlich natürliche Belüftung bieten. Mindestens die Hälfte der Stallfläche muss eine rutschfeste Bodenbeschaffenheit aufweisen und im Ruhebereich der Tiere müssen ausreichend trockene natürliche Einstreumaterialien vorhanden sein. Den Tieren muss entweder mindestens 120 Tage im Jahr Weideland zur Verfügung stehen oder sie müssen Zugang zu einem ständigen Freilauf haben, der teilweise

überdacht sein darf. Werden die 120 Tage Weidegang ermöglicht, brauchen die Tiere im Winter keinen zusätzlichen Auslauf. Die Auslaufflächen können sich mehrere Tiergruppen teilen und nacheinander in den Auslauf gelassen werden. Die Anzahl der Tiere, die ein Bio-betrieb halten darf, wird durch die Fläche geregelt, die dem Betrieb zur Verfügung steht. Das Stickstoffäquivalent von 170 kg N/ha und Jahr darf laut EU-Ökoverordnung nicht überschritten werden.

**Kälber:** Die Einzelhaltung ökologischer Kälber ist nur in der ersten Lebenswoche erlaubt, wobei bei einer Befragung von 67 Biomilchviehbetrieben eine Einzelhaltung im Mittel von 17 Tagen angegeben wurde (Rahmann et al., 2004). Rindern bis 100 kg steht eine Fläche von 1,5 m<sup>2</sup> im Stall und 1,1 m<sup>2</sup> im Auslauf zu. Die Haltungsarten in Deutschland variieren stark, so werden 4,5 % der Kälber in Anbindehaltung gehalten (obwohl dies verboten ist), 20,4 % in Laufställen, 5,4 % in Tretmistställen, 38,9 % im Tieflaufstall, 14,9 % in Kälberiglus und 9,5 % im Boxenlaufstall (Hörning et al., 2003). Kälber müssen eine Freilauffläche zur ständigen Verfügung haben, die alle Witterungseinflüsse zulässt, d. h. mindestens 10 % der Auslauffläche muss unüberdacht sein.

**Fresser:** Pro fünf Rinder unter einem Jahr ist ein Hektar ökologische Landfläche vorgeschrieben und bei Rindern in einem Alter von ein bis zwei Jahren ein Hektar pro 3,3 Tieren. Freilauf ist den Tieren jederzeit zu gewähren oder zur Weidesaison Zugang zu einer Weide.

**Färsen:** Bei Zuchtfärsen sind ein Hektar pro 2,5 Tieren vorgeschrieben. Dieser Gruppe steht ebenfalls Freilauf zu oder der Zugang zu Weiden in der entsprechenden Saison. Süddeutsche Betriebe gaben an, dass 12 % ihrer weiblichen Nachzucht in Anbindehaltung stehen, 68 % in Laufstallhaltung und 20 % in Laufstallsystemen und zusätzlich teilweise Weide oder Auslauf erhalten (Hörning et al., 2003).

**Milchkühe:** Für Milchkühe ist ein Hektar pro zwei Tiere ökologische Fläche zu besitzen. An Stallfläche stehen einer Kuh sechs Quadratmeter zu. Bei einer Befragung zum Status-Quo der süddeutschen Bio-Betriebe standen etwa 26 % der Kühe in Anbindehaltung, 41 % in Laufstallhaltung und 32 % in Laufstallsystemen mit Liegeboxen, Tretmist oder Tieflaufstall (Hörning et al., 2003). Kühen in Anbindehaltung oder Laufstallhaltung wurden

teilweise zusätzlich Weide oder Auslauf gewährt. Auf ähnliche Zahlen kommen Simantke et al 2004, wobei sich die Umfrage auf ganz Deutschland bezieht. In ihrer Studie haben noch knapp ein Drittel der Betriebe Anbindehaltung (größtenteils in Süddeutschland). Die weiteren Haltungsformen verteilen sich zu 51 % auf Boxenlaufställe, 10 % auf Tieflaufställe und 4 % auf Tretmistställe (Simantke et al., 2004). Laut EU-Ökoverordnung durften Tiere in Gebäuden, die vor dem 24.08.2000 errichtet wurden, in Anbindehaltung gehalten werden, seit 31.12.2010 ist dies jedoch verboten. Ausnahmeregelungen für sehr kleine Tierbestände mit Auslauf werden trotzdem genehmigt.

- **Fütterung**

Bei der Fütterung von ökologischen Rindern gilt es die gleichen Bedürfnisse zu decken wie bei konventionellen Rindern. Allerdings gibt es Einschränkungen und Vorgaben. 60 % der eingesetzten Futtermittel müssen aus dem eigenen Betrieb stammen, kann dies nicht gewährleistet werden, so muss es zumindest ökologisch erzeugtes Futter aus der Region sein. Ebenfalls 60 % muss der Raufutteranteil der täglichen Ration sein, diese kann in frischer Form, als Silage oder in getrockneter Form gereicht werden. Die erlaubten Futtermittel sind in der EG-VO 2092/91 Anhang I B 4.2. aufgeführt. Gentechnisch veränderte Futtermittel dürfen in keinerlei Form in den ökologischen Betriebskreislauf eingebunden werden. Zum Nachweis des Weidegangs muss ein Weidetagebuch vom Betrieb geführt werden, dort wird festgehalten, welche Tiergruppe, wie viele Tiere, in welchem Zeitraum und auf welcher Weide waren.

**Kälber:** Es ist vorgeschrieben, Kälber mindestens in den ersten drei Monaten mit Muttermilch zu füttern. An diese Vorgabe halten sich die meisten Betriebe, der Durchschnittswert von 95 befragten Betrieben betrug 13,3 Wochen Tränkedauer, nur zehn Betriebe lagen unter den geforderten 12 Wochen und die Menge betrug im Durchschnitt 6,8 Liter am Tag (Hörning et al., 2003).

**Fresser und Färsen:** Bei der Fütterung von Fressern und Färsen gelten die üblichen Grundlagen: Gewährung von Weide, 60 % Raufutteranteil und hohes Mass an Sauberkeit und

Fressplatzhygiene.

**Milchkühe:** Es gelten die gleichen Grundlagen wie für Fresser und Färsen. Es ist zulässig, die Raufuttergabe in den ersten drei Laktationsmonaten auf 50 % zu reduzieren. Nach Rahmann et al. (2004) setzen 86 % von 67 untersuchten Biobetrieben (Klee-) Grassilage ein, Heu wurde in 83 % der Betriebe gefüttert und Maissilage nur bei 20 %. Biokraftfutter ist sehr teuer und muss in der Regel zugekauft werden. Deswegen findet fertiges Kraftfutter in der Fütterung im begrenzten Masse Anwendung. Zudem verstößt der Zukauf auch dem ökologischen Grundgedanken des innerbetrieblichen Kreislaufes. Mögliche Eiweißkomponenten sind Soja, Ackerbohnen und Erbsen. Der Anbau ist jedoch mit viel Arbeit verbunden, da die fehlenden Möglichkeiten des Herbizideinsatzes durch maschinelle Unkrautbeseitigung ersetzt werden muss. Dieses führt zu erheblichen Mehrkosten der Eiweißergänzer. Bei einer Studie, die sich mit der Energieunterversorgung post partum und Eutererkrankungen von ökologischen Milchkühen auseinandergesetzt hat, wurde festgestellt, dass nicht eine grundsätzliche Unterversorgung das Problem ist, sondern falsches Management der Fütterung im Biobetrieb die Ursache der Eutererkrankungen ist (Müller und Sauerwein, 2005). Zu diesem Ergebnis kommt auch ein Verbundprojekt verschiedener Autoren, sie bemängelten nicht vorhandene separate Trockensteherfütterung, keinen leistungsgerechten Einsatz von Kraftfutter im Laktationsverlauf, schlechte Grundfutterqualität und nicht optimal umgesetztes Fütterungsmanagement (Rauch et al., 2012). Andere werteten das Futtermanagement von 75 Ökobetrieben in 2007/2008 wie folgt aus: 63 % der Betriebe besitzen eine gesonderte Trockensteherration, 20 % führen eine gezielte Vorbereiterfütterung durch, 73 % lassen das Grundfutter analysieren und 53 % führen eine Rationsberechnung durch (Volling et al., 2011a).

- **Management**

Wichtige Punkte im Management eines Biobetriebes hinsichtlich der Milchproduktion sind die erhöhte Stall- und Melkhygiene, die zur Prävention von Erkrankungen beitragen soll, transparente Dokumentation der Behandlungen erkrankter Tiere für die Zertifizierungs-

kontrollen, Weidemanagement und die Einhaltung der vorgegebenen Rahmenbedingungen (Weidezeiten, Stallgröße, Gruppengröße, hofeigenes Futter usw.).

**Kälber:** In Biobetrieben ist es ebenso wie in den konventionellen Betrieben nicht üblich, die Kälber nach der Geburt bei den Kühen zu lassen. In einer Umfrage mit 254 Biomilchviehbetrieben trennen 15,4 % der Betriebe das Kalb direkt nach der Geburt von der Mutter, 11,8 % gestatten ein Trockenlecken, bei 11 % verbleiben die Kälber wenige Stunden bei der Mutter, bei 13,4 % einen Tag, bei 10,6 % bis eine Woche und bei 5,1 % länger als eine Woche (Hörning, 2005).

Eine routinemäßige Enthornung der Kälber ist nicht erlaubt und darf nur unter Zustimmung der zuständigen Behörde in Ausnahmefällen genehmigt werden.

**Fresser:** Bei den Fressern ist insbesondere im Management die Weideperiode zeit- und arbeitsintensiv.

**Färsen:** Hier gilt das Gleiche wie bei den Fressern. Steht den Tieren kein Auslauf am Stall zur Verfügung, macht ein Teil der Arbeit im Sommer das Weidemanagement aus. Zudem kommt noch das Management der Besamung in diesem Alter dazu. Hygienemanagement spielt in Bezug auf die Eutergesundheit nachweislich eine Rolle: Untersuchungen zum Zusammenhang von Stallhygiene und Eutergesundheit konnte eine Korrelation der verschmutzten Laufflächen und erhöhten Zellzahlen der Färsen feststellen (Volling et al., 2011b).

**Milchkühe:** Die Verordnung schreibt vor, dass nur geeignete besonders robuste Rassen zur Zucht eingesetzt werden sollen. Die Rasse ist eine der entscheidenden Komponenten in der Biomilchviehhaltung, um Einfluss auf die grundsätzliche Milchleistung zu nehmen. Die große Schwankungsbreite von 2000 kg ECM/Kuh ist auf die Zuchtrichtung zurückzuführen (Leisen et al., 2007). Das Management eines Biomilchviehbetriebes ist je nach Haltungform unterschiedlich aufwendig. Die Planung und Durchführung des Weideganges erfordert viel Zeitaufwand (Wasserversorgung, Umzäunung, Personal zum Raus- und Reintreiben usw.), während hingegen ein großer Auslauf direkt am Stall einfacher zu managen ist.

- **Tiergesundheit**

Die Durchführungsbestimmung enthält einen gesonderten Punkt, der sich mit der Krankheitsvorsorge befasst. Aufgrund der eingeschränkten Behandlungsmöglichkeiten von ökologischen Nutztieren ist die Prävention von Erkrankungen besonders wichtig. Allerdings dürfen zur Prophylaxe von Erkrankungen keinerlei allopathische Medikamente oder Antibiotika eingesetzt werden. Es ist untersagt, leistungsfördernde Mittel oder Hormone zum Beispiel zur Brunstsynchronisation einzusetzen. Vom Tierarzt angeordnete Hormonbehandlungen sind in Einzelfällen erlaubt, ebenso Impfungen und Entwurmungen. In der Verordnung wird auf prophylaktische Maßnahmen hingewiesen, die sich auf Hygiene, Desinfektion, Reinigung und Beseitigung von Kot, Urin, Dreck und altem Futter beziehen. Der Tierarzt hat die gleiche Behandlungsfreiheit wie bei einem konventionellem Tier. Obwohl die phytotherapeutische Behandlung vorzuziehen ist, ist der Tierarzt nicht dazu verpflichtet diese anzuwenden. Der Landwirt ist derjenige, der die Einhaltung der doppelten Wartezeit zu beachten hat, die Buchführung gegenüber den Kontrollstellen machen muss und bei der Behandlungsanzahl die drei Behandlungen mit allopathischen Medikamenten pro Jahr nicht überschreiten darf, um den Status Bio für das Einzeltier zu gewährleisten. Dass drei Behandlungen im Jahr erlaubt sind, bedeutet dass das Tier zu drei verschiedenen Zeitpunkten im Jahr jeweils eine Behandlung einer Erkrankungen bekommen darf. Eine Behandlung gilt als abgeschlossen, wenn das Tier durch die Behandlung gesund geworden ist.

**Kälber:** Von 177 verschiedenen genannten Kälbererkrankungen in Biobetrieben wurden am häufigsten Durchfallerkrankungen angegeben (80 Nennungen), davon wurden 33,8 % schulmedizinisch behandelt, 25 % homöopathisch und 20 % aus einer Kombination von beidem, die restlichen Behandlungsmethoden entfielen auf Phytotherapie und Hausmittel (Hörning, 2005). 52 der 177 Erkrankungen waren Atemwegserkrankungen, die zu 50 % mit allopathischen Mitteln und zu 30,8 % homöopathisch behandelt wurden (Hörning, 2005). Bei den 31 genannten Nabelentzündungen wurden 61,3 % schulmedizinisch behandelt und 29 % homöopathisch (Hörning, 2005).

**Milchkühe:** Die häufigste Erkrankung der ökologischen Milchkuh ist die Mastitis. Von 74

befragten Betrieben gaben knapp 45 % der Betriebe an regelmäßig bis häufig Probleme bei der Eutergesundheit zu haben, gefolgt von 31 % Fruchtbarkeitsproblemen, 36 % nannten regelmäßige bis häufige Klauenprobleme, Nachgeburtsverhalten und Gebärparese wurden zu 21,6 % und 15 % genannt (Simantke et al., 2004). In einer Studie zu der Beziehung zwischen Einstreumaterialien und -management zu der Entwicklung von Mastitiserregern konnten keine direkten Verbindungen dargestellt werden. Es wurde deutlich, dass vor allem kuhassoziierte Keime und opportunistische Hautbesiedler für das Infektionsgeschehen verantwortlich sind (Barth et al., 2011).

## **2.2 Homöopathie**

### **2.2.1 Entstehung der humanen Homöopathie**

Das Wort Homöopathie stammt von den griechischen Worten „homoios“ (ähnlich) und „Pathos“ (Leiden) ab. Somit ist die grundlegende Idee der Homöopathie, ein Leiden mit dem Mittel zu behandeln, welches ein ähnliches Leiden hervorruft, in dem Wort verankert.

Der Wegbegründer der klassischen Homöopathie war der 1755 in Meißen geborene Samuel Hahnemann. An der Uni Leipzig studierte er Medizin und erlangte das Arztdiplom 1779 in Erlangen. Angewidert von den Methoden der Medizin im 18. Jh. gab er die praktische Medizin auf und machte sich an das Übersetzen medizinischer Werke. In dem Werk von William Cullen fand er eine für ihn unlogische Schlussfolgerung und zwar die, dass die Wirkung der China-Rinde bei Malaria auf die magenstärkende Wirkung derselben zurückzuführen sei. Um mehr über das Mittel herauszufinden, testete er es an sich selbst und stellte dabei fest, dass das Mittel typische Symptome eines Wechselfiebers hervorrief. Auf den Grundlagen dieses Selbstversuches und weiterer Arzneimittelprüfungen stellte er die Hypothese auf, dass Substanzen Krankheiten heilen können, die sie auch erzeugen können (Millemann, 2002).

### 2.2.2 Geschichte der veterinärmedizinischen Homöopathie

Der Einsatz homöopathischer Mittel an Tieren wurde erstmals 1813 durch Hahnemann selbst erwähnt. Er gab Vorlesungen vor der Leipziger Königlich Ökonomischen Gesellschaft auf diesem Gebiet. Aber als Begründer der Veterinärhomöopathie wird der Tierarzt Joseph Lux (1773-1849) angesehen (Millemann und Osdoit, 2006). Lux stand im Briefwechsel mit Hahnemann und berichtete von seinen guten Ergebnissen und tauschte mit ihm Kritik und Ideen aus. Von Beruf war er Agraringenieur, Tierarzt und Professor an der Hochschule Leipzig. Als ihn ein ungarischer Züchter bat, ihm ein Mittel gegen Milzbrand und Rinderpest zu schicken, entdeckte er die Möglichkeit, Nosoden als homöopathische Arzneimittel zu dynamisieren und einzusetzen (Millemann, 2002). Um die Homöopathie besser propagieren zu können, gründete Lux die Zeitschrift „Zooiasis“ (Millemann und Osdoit, 2006).

Mitte des 19. Jh. hatte sich die Homöopathie besonders in den Kreisen der Gutsbesitzer und Gutsinspektoren verbreitet (Tischner, 1939).

Am Ende des 19. Jh. gab es viele homöopathische Tierärzte, diese wurden jedoch durch den Einzug der allopathischen Medizin Anfang des 20. Jh. verdrängt (Millemann, 2002).

1987 wurde die IAVH (Internationel Association for Veterinay Homeopathy) von verschiedenen Tierärzten gebildet. Diese verfolgt das Ziel, die Homöopathie unter fachlichem Diskurs von Wissenschaft und Praxis zu fördern und zu verbreiten. Außerdem bieten sie Weiterbildungsmöglichkeiten auf dem Gebiet an (IAVH, 2016).

### 2.2.3 Grundprinzipien der klassischen Homöopathie nach Hahnemann

*Wähle, um sanft, schnell, gewiss und dauerhaft zu heilen, in jedem Krankheitsfall eine Arznei, welches ein ähnliches Leiden erregen kann, als sie heilen soll* (Hahnemann, 1982).

Die Grundlagen der Homöopathie ruhen auf drei Säulen, dem Ähnlichkeitsgesetz, der Arzneimittelprüfung und der Potenzierung.

**Ähnlichkeitsgesetz** § 27 Organon der Heilkunst Hahnemann: *Das Heilvermögen der Arzneien beruht daher auf ihren der Krankheit ähnlichen und dieselben an Kraft überwiegenden Symptomen.*

*Jede einzelne Krankheit wird also nur durch eine Arznei, welche die Gesamtheit ihrer Symptome am ähnlichsten und vollständigsten im menschlichen Befinden selbst erzeugen kann und zugleich die Krankheit an Stärke übertrifft, am gewissesten, gründlichsten, schnellsten und dauerhaftesten vernichtet und aufgehoben.*

Das heißt, bei der Wahl des Arzneimittels muss eine höchstmögliche Ähnlichkeit zwischen dem Krankheitsbild und denen durch das Arzneimittel hervorgerufenen Symptomen gefunden werden. Ein Synonym ist das Wort Simile-Regel, was aus dem lateinischen „Similie similibus curentur“ abgeleitet ist. Die Ähnlichkeit spielt sich auf der Ebene der Symptome ab, diese Symptome können bei jedem Individuum eigen sein. Daher kann bei einer Erkrankung mit der gleichen Krankheitsursache, jedoch bei verschiedenen Symptomen bei den einzelnen Individuen jeweils ein anderes Medikament gewählt werden. Charakteristikum der Ähnlichkeit zwischen Arzneimittel und Symptome der Krankheit ist die Anhäufung von Kleinigkeiten und identischen Begleiterscheinungen (Millemann und Osdoit, 2006).

Diese spezifischen Charakteristika eines jeden Medikaments werden in der Arzneimittelprüfung bestimmt.

**Arzneimittelprüfung** §§ 105 und 108 Organon der Heilkunst Hahnemann: ... *Die Erforschung der krankmachenden Kraft der Arznei ist nötig, um - wo zu heilen ist - eine von ihnen aussuchen zu können, aus deren Symptomenreihe eine künstliche Krankheit zusammengesetzt werden kann, deren wesentlicher Symptomeninbegriff der zu heilenden Krankheit möglichst ähnlich ist. ... die einzelnen Arzneien versuchsweise gesunden Menschen in mäßiger Menge eingibt, um zu erfahren, welche Veränderungen, Symptome und Zeichen jede für sich im Befinden des Leibes und der Seele hervorbringt.*

Die Arzneimittelprüfung ist die Grundlage zur Erstellung von Arzneimittelbildern. Diese geprüften Bilder werden für die Auswahl eines Arzneimittels nach dem Simile-Prinzip benötigt. Dabei werden die Wirkungseigenschaften eines Stoffes geprüft.

Hahnemann selbst prüfte etwas 100 Arzneimittel im Selbstversuch und an Familienangehörigen. Aus den Beobachtungen erschloss er die Arzneimittelbilder, diese stellen bis heute die Grundlage für die Auswahl eines homöopathischen Mittels. Mittlerweile sind ungefähr 2000 Mittel geprüft

worden (Frey und Löscher, 2010).

An Tieren wurden bisher kaum Arzneimittelprüfungen für die Nutzung in der humanen Homöopathie durchgeführt. Zum einem wird es aus ethischen Gründen abgelehnt, Homöopathie an Tieren zu prüfen, und zum anderen wären die Ergebnisse solcher nicht genügend Bild gebend für den Menschen. Genzke führte allerdings 1837 67 Arzneimittelprüfungen an Hunden, Pferden und Rindern durch. Es zeigte sich aber gegenüber den an Menschen durchgeführten Prüfungen, dass die Prüfsymptome an Zahl weniger und von geringerem Wert waren. Somit gibt es kaum Arzneimittelbilder für Tiere. Aber es werden die humanen Bilder auf das Tier übertragen (Frey und Löscher, 2010).

**Potenzierung** § 269 Organon der Heilkunst Hahnemann: *Die homöopathische Heilkunst entwickelt zu ihrem besonderen Zweck die inneren, geistartigen Arzneikräfte der rohen Substanzen mittels einer eigentümlichen, bis zu meiner Zeit unversuchten Behandlung zu einem früher unerwarteten Grad. Dadurch werden sie erst recht durchdringend wirksam und hilfreich, selbst diejenigen unter ihnen, welche im rohen Zustand nicht die geringste Arzneikraft im menschlichen Körper äußern. Diese merkwürdige Veränderung in den Eigenschaften der Naturkörper durch mechanische Einwirkung auf ihre kleinsten Teile - durch Reiben und Schütteln - während sie durch Dazwischentreten einer indifferenten Substanz zu trockener oder flüssiger Art von einander getrennt sind, entwickelt die latenten, vorher unmerklich wie schlafend in ihr verborgen gewesenen dynamischen Kräfte, welche vorzugsweise auf die Lebenskraft und auf das vegetative System Einfluss haben. Man nennt daher diese Bearbeitung derselben Dynamisieren oder Potenzieren (Entwickeln der Arzneikraft) und die Produkte davon Dynamisation oder Potenzen in verschiedenen Graden. Man hört noch täglich die homöopathische Arzneipotenzen bloß Verdünnung nennen. Sie sind aber das Gegenteil derselben, nämlich wahre Aufschließung der Naturstoffe und Zutageförderung der in ihrem Innern verborgen gelegen spezifischen Arzneikräfte durch Reiben und Schütteln bewirkt, wobei ein zu Hilfe genommenes, unarzneiliches Verdünnungsmedium bloß als Nebending hinzutritt.*

Ursprünglich verwendete Hahnemann kleinstmögliche Dosen der Mittel. Häufig litten seine Patienten unter der normalen Wirkung der Homöopathika, weil es sich hierbei oft um giftige oder

schädliche Stoffe handelte. Um dieses Leid zu verringern, verdünnte oder verlängerte Hahnemann die Mittel mit Wasser, Alkohol oder Laktose in dem Verhältnis 1:100. Er stellte fest, dass die erwünschte Wirkung des Arzneimittels erhalten blieb, die unerwünschte Erstreaktion jedoch verschwand. Durch weitere Untersuchungen beobachtete er, dass sich mit zunehmenden Verdünnungsschritten die erwünschte Wirkung des Mittels erhöhte, wenn man bei den einzelnen Verdünnungsschritten die zur Vermischung nötigen Schüttel- und Reibevorgänge intensiv durchführte (Frey und Löscher, 2010).

Die sogenannte Potenzierung weckt somit aus homöopathischer Sichtweise die Kräfte der Arzneimittel und nimmt zugleich die toxische Wirkung mancher Mittel. Geht man von der Loschmidt-Zahl ( $6 \times 10^{23}$ ) aus, ist in einer Verdünnung ab dieser Verdünnungsstufe kein einziges Molekül der Ursubstanz nachweisbar. Ausgangsstoffe der Potenzierung sind Stoffe unterschiedlichster Herkunft, wie zum Beispiel Pflanzen, Tiere, Krankheitserreger, Mineralien und Metalle. Das Rohmaterial wird zunächst zu einer Tinktur, Lösung oder Verreibung verarbeitet. Aus den Ausgangsstoffen wird durch Zerreibung, Pulverisierung, Pressung oder Trocknung mit Hilfe von verdünntem Alkohol (Ethanol) eine Tinktur erstellt. Bei Salzen oder Säuren, die sich lösen, besteht die Möglichkeit, je nach Löslichkeit, wässrige oder alkoholische Lösungen herzustellen. Unlösliche Rohmaterialien, wie zum Beispiel Mineralien oder getrocknete Pflanzen, werden in Reibschalen mit Milchzucker verarbeitet und als Ursubstanz bezeichnet. Aus diesen Urtinkturen oder Ursubstanzen können verschiedene Arzneiformen hergestellt werden: Tinkturen oder Lösungen zur oralen Applikation, Einreibung, Inhalation oder zur Injektion, Verreibungen, Tabletten, Streukügelchen, Salben, Suppositorien und Augentropfen (Löscher et al., 2006).

Um eine Potenzierung bzw. eine homöopathische Verdünnung der Arzneimittel zu erreichen, müssen die Urtinkturen oder Ursubstanzen weiter bearbeitet werden. Es gibt verschiedene Potenzierungsformen. Der Buchstabe C steht für Centimal, also für eine Verdünnung von 1:100. Der Buchstabe D für Dezimal, also für eine Verdünnung von 1:10. Des Weiteren gibt es noch Q- oder LM-Potenzen, sie haben eine Sonderstellung. Dabei handelt es sich um eine Verdünnung von 1:50000. Sie wirken besonders mild und können demnach häufiger verabreicht werden.

Um eine Potenzierung zur D-Potenz zu erhalten, wird ein Teil der Ausgangssubstanz mit neun

Teilen Verdünnungsmedium (entweder gereinigtes Wasser, Alkohol, Milchezucker, isotonische Kochsalzlösung, Salbengrundlage etc.) vermischt. Damit wäre die Potenz D1 hergestellt. Um höhere Potenzen zu erreichen, wird ein Teil der Potenz D1 in dem Verhältnis 1:10 weiter verdünnt und man erhält D2. Man verfährt immer so weiter, bis man die gewünschte Potenz erreicht hat. Dieses Verfahren hat festgeschriebene Regeln, um die volle Wirkungskraft des Arzneimittels zu entfalten. Zwischen den eigentlichen Verdünnungsschritten muss bei flüssigen Zubereitungen durch 10 kräftige, abwärtsgeführte Schüttelschläge „potenziert“ werden, dies erfolgt bei festen Präparaten durch intensive Verreibung. Dementsprechend wird zur Herstellung einer Verreibung eine Stunde Arbeit benötigt. Das gleiche Verfahren wird für die Herstellung von C-Potenzen angewendet mit dem Unterschied, dass der Verdünnungsgrad hier 1:100 beträgt (Löscher et al., 2006).

Durch dieses Verfahren wird die „Arzneikraft“ des Mittels letztendlich auf sein Trägermedium übertragen, es findet eine Informationsübertragung statt. Die starke Verdünnung soll teilweise eine „Wirkungsumkehr“ hervorrufen, so dass die unerwünschten Wirkungen komplett unterbunden werden und ausschließlich die erwünschten Wirkungen genutzt werden können.

Die verschiedenen Potenzen werden in unterschiedliche Wirksamkeitsklassen eingeteilt und je nach Grad der Ausprägung des Krankheitsbildes verschrieben. Sie werden unterteilt in tiefe Potenzen (abhängig vom Autor Urtinktur-D3, Urtinktur-D6, oder D2-D4), mittlere Potenzen (je nach Autor D4-D12, D12-D21, D6-D12) und hohe Potenzen (je nach Autor D15-D30, D30-D200, oder C30 und höher). Tiefe Potenzen werden in der Regel für akute Geschehen, mittlere bei subakuten Erkrankungen und hohe Potenzen bei chronischen Erkrankungen sowie psychischen Störungen eingesetzt (Löscher et al., 2006).

Im Homöopathischen Arzneibuch (HAB) sind die genauen Herstellungsvorschriften für Homöopathika festgelegt.

### 2.2.4 Wirkung

Hahnemann beschreibt die Wirkung in § 148 Organon der Heilkunst, als durch die Gabe des richtigen Homöopathikums erreichte Bekämpfung der krankmachenden Agens. Die Lebenskraft wird

von der Einwirkung der krankmachenden Agens befreit. Hahnemann erklärt dies so:(..) *der Arzt eine der Lebenskraft ähnlichst krankhaft zu verstimmen fähige, künstliche Potenz (homöopathische Arznei) auf den Kranken einwirken lässt, welche auch in der kleinsten Gabe die ähnliche, natürliche Krankheit an Energie übertrifft - so geht während dieser Einwirkung für die Lebenskraft die Empfindung von dem ursprünglichen, krankmachenden Agens verloren. Das Übel existiert von da an nicht mehr.*

Einfacher ausgedrückt wird die Disharmonie im Körper wiederhergestellt. Dabei ruft das gegebene Arzneimittel eine Verschlimmerung der Symptome hervor und der Körper wird angeregt, sich selbst zu heilen. Somit ist eine Erstverschlimmerung von Symptomen ein erwünschter Prozess in der homöopathischen Heilung und eine erste richtige Wirkung auf den kranken Organismus.

Aus naturwissenschaftlicher Sicht ist die Wirkung bis zu Potenzen von D6 bei hochwirksamen Substanzen in homöopathischen Präparaten substanzspezifisch (d. h. pharmakologisch) vorstellbar. Eine D3 zum Beispiel hat einen durchschnittlichen Wirkstoffgehalt von 1 Milligramm Wirkstoff pro Gramm, für hoch wirksame Substanzen noch eine hohe Dosis. Auch konventionelle Arzneimittel haben in diesem Verdünnungsgrad noch Wirkung (z. B. therapeutisch verwendete Hormone, einige Antibiotika, Herzglykoside, etc.). Der Organismus kann geringste Mengen an Fremdstoff erkennen und durch Aktivierung der humoralen und zellulären Immunmechanismen eine Heilung induzieren. Dieser Effekt wäre mit der homöopathischen Vorstellung vereinbar. Nicht auszuschließen ist auch die Auswirkung von kurzzeitigem Stress, der durch die Applikation von Medikamenten und die Manipulation am Tier hervorgerufen werden kann. Nach neueren Erkenntnissen führt dies zur Aktivierung der unspezifischen Abwehrkräfte (Löscher et al., 2006).

### **2.2.5 Vor- und Nachteile der Homöopathie**

Besonders in der Nutztierpraxis sind der Wegfall der Wartezeiten für Fleisch und Milch, die Rückstandsfreiheit der Lebensmittel, die niedrigen Arzneimittelkosten und die einfache Handhabung der Applikation von besonderem Wert. Zudem kann man davon ausgehen, dass durch die Gabe von Homöopathika eine unnötige Züchtung von Resistenzen gegenüber Antibiotika vermieden

wird.

Nachteile ergeben sich aus der inkorrekten Anwendung der Homöopathie. In der Nutztierpraxis werden gerne Homöopathika pro- bzw. metaphylaktisch für den ganzen Bestand eingesetzt. Dies ist aus der klassischen homöopathischen Sicht keine korrekte Anwendung, weil auf diesem Weg keine individuelle Behandlung erfolgen kann. Nicht jedes Tier bekommt das für seine Symptome passende Homöopathikum. Dadurch kann laut Hahnemann keine Wirksamkeit garantiert werden. Deswegen ist die klassische Homöopathie für die Bestandsbehandlung bedingt geeignet. Der Zeitaufwand, jedem einzelnen Tier eine genaue Anamnese und Repertorisation zukommen zu lassen, ist nur teilweise realisier- und bezahlbar. Wird auf die klassische Homöopathie verzichtet und die Medikamente auf der Grundlage von Erfahrungswerten verabreicht oder bekommen die Tiere Komplexmittel, ist die homöopathische Behandlung von großen Beständen sehr kostengünstig und einfach zu handhaben.

Von Vorteil ist zudem, dass keine Wechselwirkungen mit anderen Arzneimitteln bekannt sind oder beachtet werden müssen, es sei denn, man verabreicht verschiedene Homöopathika, die durchaus in Wechselwirkung miteinander treten können, jedoch allenfalls auf der Ebene der gestörten Wirksamkeit oder Behinderung untereinander und nicht in einer schädlichen Wirkung.

Als Nachteil lässt sich bedenken, dass von tiefen Potenzen dosisunabhängig durchaus toxische Wirkungen ausgehen können (z. B. mutagene, kanzerogene und allergene Wirkungen), die theoretisch bereits durch ein Wirkstoffmolekül ausgelöst werden können (Löscher et al., 2006).

Man kann mit niedrigen Potenzen von Stoffen, die vom Grunde genommen her giftig sind (wie z. B.: Arsen, Antimon, Blei, Cadmium, Quecksilber oder Wismut), den Patienten aktiv vergiften. Diese enthalten aus allopathischer Sicht noch wirkungsvolle Dosen des Grundstoffes.

Die Grenzen der Homöopathie sind erreicht, wenn das Immunsystem des zu behandelnden Individuums schon soweit geschädigt ist, dass eine ausreichende Aktivierung der körpereigenen Abwehrkräfte durch das richtige homöopathische Mittel nicht mehr möglich ist. Ebenso können Knochenbrüche, Bänder- oder Sehnenzerreißen, -verletzungen mit klaffenden Wunden, Verletzungen oder Verlagerungen von inneren Organen, Verschlüsse von Hohlorganen nicht oder nicht ausschließlich homöopathisch behandelt werden (Tiefenthaler, 2001).

Gegen den Einsatz von Homöopathika spricht, dass die Wirksamkeit wissenschaftlich nicht belegt ist, besonders wenn es um Potenzen geht, die stärker verdünnt sind als D23 (Löscher et al., 2006).

### 2.2.6 Arzneimittelrechtliche Bestimmungen

Die Homöopathie nimmt eine Sonderstellung im Bereich der arzneimittelrechtlichen Bestimmungen ein. Grundsätzlich sind homöopathische Mittel in der Apotheke frei verkäuflich, jedoch apothekenpflichtig. Der Tierarzt darf Homöopathika selbst herstellen. Die anzuwendenden Verfahren sind im homöopathischen Arzneibuch beschrieben, sie folgen prinzipiell immer noch den Herstellungsregeln von Hahnemann. Wenn die anzuwendenden Stoffe im Anhang II der VO [EWG] 2377/90 aufgeführt sind, darf die Herstellung auch für lebensmittelliefernde Tiere erfolgen. Die meisten verwendeten Stoffe sind jedoch apothekenpflichtig (teils auch verschreibungspflichtig) und dürfen daher nicht als Rohsubstanz, jedoch als Urtinktur oder Ursubstanz bezogen werden (Löscher et al., 2006).

Homöopathika brauchen nach deutschem Recht, bis auf bestimmte Ausnahmen, nicht zugelassen zu werden. Es findet aber eine Registrierung nach § 38 AMG statt. Hierfür muss ausschließlich die galenische Qualität des Homöopathikums nachgewiesen werden, nicht jedoch die Wirkung und die Unbedenklichkeit. Deswegen dürfen die mit in den Handel gebrachten Packungsbeilagen keine Angaben über Anwendungsgebiete enthalten (§§ 10, 11 AMG). Eine Ausnahme von der Befreiung der Zulassungspflicht besteht seit der Novellierung des Arzneimittelgesetzes im Jahre 1994, wenn das Arzneimittel zur Anwendung bei lebensmittelliefernden Tieren bestimmt ist. Ist dies der Fall, muss das Homöopathikum unter Nachweis von Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit einem Zulassungsverfahren unterworfen werden. Diese Ausnahme trifft jedoch nur zu, wenn das homöopathische Arzneimittel Wirkstoffe enthält, die nicht in Anhang II der VO (EWG) 2377/90 aufgeführt sind. Das Gleiche gilt für Homöopathika, die verschreibungspflichtige Wirkstoffe enthalten (§ 39 AMG). Davon ausgenommen sind Arzneimittel, die ausschließlich Stoffe enthalten, die in Anhang II der VO (EWG) 2377/90 aufgeführt sind. Nicht verschreibungspflichtig sind Homöopathika, deren Konzentration des verschreibungspflichtigen Wirkstoffes die

vierte Dezimalpotenz nicht übersteigt. Es kann jedoch eine Untersagung der Registrierung erfolgen, wenn der begründete Verdacht besteht, dass bei bestimmungsgemäßem Gebrauch eine schädliche Wirkung hervorgerufen werden kann, die über ein nach den Erkenntnissen der Wissenschaft vertretbares Maß hinausgeht (§ 39 AMG). Es gibt keine toxikologischen Untersuchungen von Homöopathika in Lebensmitteln von Tieren. Aufgrund dessen kann auch keine Einschätzung über die Gefährdung von Verbrauchern durch Rückstände von Homöopathika in Lebensmitteln von Tieren, die mit homöopathischen Mitteln behandelt worden sind, gemacht werden. Auszuschließen ist die Gefährdung von Verbrauchern durch die Rückstände von Homöopathika bei Tieren, die mit Homöopathika im Bereich der Hochpotenzen behandelt worden sind, da diese keine Wirkstoffmoleküle enthalten (Löscher et al., 2006).

Bei der Umwidmung von Homöopathika zum Gebrauch bei lebensmittelliefernden Tieren müssen diese nicht für lebensmittelliefernde Tiere zugelassen sein, sofern die darin enthaltenen Wirkstoffe in Anhang II der VO (EWG) 2377/90 stehen (§§ 12 und 56a AMG), auch wenn diese Homöopathika Humanpräparate sind. Wenn diese Homöopathika apothekenpflichtig sind, gelten in diesem Fall die Mindestwartezeiten nach § 12a der VO über tierärztliche Hausapotheken. Keine Wartezeiten besteht für Potenzen von D6 und höher.

Alle in homöopathischen Tierarzneimitteln verwendeten Stoffe sind ab einem Verdünnungsgrad von 1:10000, das entspricht in der Regel der Potenz D4, in Annex II der VO (EWG) 2377/90 aufgenommen, das bedeutet, dass für diese Mittel keine Rückstandhöchstmenge im Lebensmittel bestimmt werden. Von dieser Regel gibt es wiederum Ausnahmen für manche Stoffe, bei denen eine höhere Maximalkonzentration erlaubt ist, ohne Festlegung von MRL-Werten (zum Beispiel *Atropa Belladonna*, *Crataegus*, *Echinacea*).

Grundsätzlich verboten ist die Verwendung von Osterluzei (Inhaltsstoff Aristolochiasäure) und Herbstzeitlose (Inhaltsstoff Chelidonium) als Homöopathikum bei lebensmittelliefernden Tieren (Löscher et al., 2006).

### 2.2.7 Prinzipien der homöopathischen Therapie

Es gibt zwei grundlegende Möglichkeiten, homöopathisch zu behandeln, entweder mit klassischer Homöopathie oder durch den Einsatz von Komplexmitteln:

#### 1. Klassische Homöopathie

Um eine Erkrankung klassisch homöopathisch zu behandeln, müssen das Tier und die Symptome individuell beurteilt werden. Nach diesem Prinzip arbeitete Hahnemann. Zunächst wird eine genaue Anamnese erhoben. Bei der fünf Symptomkomplexe erfasst werden, absonderliches Symptom (ein besonders hervorstechendes Symptom, z. B. trockener Husten), Geistes- und Gemütssymptom (Charaktereigenschaften), allgemeine Symptome (zum Beispiel Beschaffenheit der Sekrete), Ursache (Weg der Ansteckung) und lokales Symptom. Auf die Anamnese erfolgt eine Hierarchisierung der Symptome, die die besonders schwerwiegend sind, werden in der Mittelfindung am stärksten berücksichtigt. Die Symptome werden jedes für sich in einem homöopathischen Repertorium nachgeschlagen. Zum Beispiel: „Husten Klang bellend“ ergibt die folgende hierarchische Auflistung von homöopathischen Mitteln im Repertorium: Aconitum, Belladonna, Drosera, Hepar sulfuris und so weiter (Deiser, 2004). Es wird ein Symptom nach dem anderen mit seinem passenden homöopathischen Mitteln repertorisiert. Das Mittel welches am häufigsten für die verschiedenen Symptome aufgeführt wird, ergibt das gesuchte homöopathische Präparat. Somit erfüllt das gefundene Arzneimittelbild des Homöopathikums das Erkrankungsbild mit den spezifischen Symptomen des Patienten. Die Simile-Regel der klassischen Homöopathie wird erfüllt. Abschließend muss die Potenz in der das Mittel verabreicht werden soll und die Verabreichungsform bestimmt werden. Die Mittel können als Globuli eingegeben werden, wobei hier der Kontakt mit jeder Schleimhaut (oral, vaginal, nasal) als Eingabe zählt. Es kann in das Trinkwasser gemischt oder in Form eine Injektionslösung subkutan gespritzt werden. Bestimmte homöopathische Mittel liegen in Tablettenform gepresst, als Salben oder Urtinkturen vor. Als Globuli lässt sich so gut wie jedes Präparat in der gewünschten Potenz bestellen. Injektionspräparate, die für Tiere zugelassen sind, gibt es nur

in begrenzter Auswahl mit bestimmten Potenzen.

Zum Einsatz als homöopathisches Mittel können allerlei Substanzen, pflanzlichen, tierischen oder mineralischen Ursprungs kommen. Es ist zudem möglich, aus pathogenen Erregern oder Sekreten durch die Potenzierung sogenannte Nosoden herzustellen. Diese werden zum Beispiel zur bestandsspezifischen Behandlung von Euterentzündungen eingesetzt, nachdem der Keim oder die Leitkeime mikrobiell bestimmt wurden; ähnlich der Möglichkeit betriebsspezifische Impfstoffe herzustellen (Kailash, 2003).

### 2. **Komplexmittel**

Komplexmittel weichen von der ursprünglichen Logik der klassischen Homöopathie nach Hahnemann ab. Für ein Komplexmittel werden mehrere homöopathische Grundmittel in verschiedenen Potenzen zusammengemischt, um gleichzeitig verschiedene Erkrankungen behandeln zu können. Somit wird nicht mehr individuell auf die Charaktereigenschaften und absonderlichen Symptome eines Patienten eingegangen, sondern zum Beispiel für eine Entzündung jeglicher Art und Form eine vorgefertigte Mischung verabreicht (Blessing, 2010). Die Komplexmittel liegen in der Regel in Glasampullen zur Injektion oder oralen Eingabe vor. Es gibt speziell für Tiere zugelassene Komplexmittel.

### **2.2.8 Homöopathische Behandlungen verschiedener Erkrankungen beim Rind**

In der ökologischen Tierhaltung ist in der EU-Öko-Basisverordnung vorgeschrieben, dass zur Behandlung von erkrankten Tieren auf Ökobetrieben vorzugsweise homöopathische oder phytotherapeutische Mittel eingesetzt werden. Erst wenn die beiden Methoden keinen Erfolg bringen, dürfen die Tiere mit konventionellen Medikamenten behandelt werden.

Die Vorteile der Behandlung mit homöopathischen Mitteln von Rindern sind, keine Wartezeiten für Milch oder Fleisch, es bilden sich keine Resistenzen aus, die Arzneimittel werden gut vertragen und die Anwendung ist für den Landwirt praktikabel.

Die Homöopathie erlangt einen immer höheren Bekanntheitsgrad, ca. 85 % von 673 befragten konventionellen landwirtschaftlichen Betrieben haben etwas von der Möglichkeit der Behandlung

mit Homöopathie gehört (Léon und Nürnber, 2006). Von diesen befragten Betrieben wenden ca. 30 % Homöopathika bei ihren eigenen Tieren an. Der Gesamtanteil der angewendeten Homöopathika macht 30 % von allen angewendeten Medikamenten aus. Für die befragten Landwirte liegt der Hauptvorteil in der nicht vorhandenen Wartezeit, in den niedrigen Behandlungskosten und in der Vermeidung von Resistenzen. Die Hälfte behauptet, eine Wirksamkeit an ihren Tieren feststellen zu können (Léon und Nürnber, 2006).

Bei einer Befragung von konventionellen Landwirten, welche Erkrankungen sie auf ihrem Milchviehbetrieb mit homöopathischen Mitteln behandeln, wurde angegeben, dass sie bei 70 % der Mastitisfälle homöopathische Medikamente einsetzen (Léon und Nürnber, 2006). Diese hohe Zahl hat sicherlich als Ursache, dass diese Erkrankung besonders häufig auftritt, keine Wartezeiten für die Milch entstehen und häufig Resistenzen gegenüber Antibiotika bestehen (Léon und Nürnber, 2006).

Eine Übersicht zu verschiedenen Studien zur Behandlung mit homöopathischen Arzneimitteln von Rindern ist in Tab. 1 dargestellt.

Im Jahre 2008 wurde die Nichtunterlegenheit einer Kombinationsbehandlung bei Neugeborenen diarrhoe mit verschiedenen homöopathischen Komplexmitteln gegenüber der Standardtherapie Elektrolytlösung oder bei Fieber Elektrolytlösung mit Antibiose geprüft (Lohr et al., 2012). Die Studie war randomisiert und verblindet. In der homöopathisch behandelten Gruppe wurden die Mittel Nux vomica-Homaccord® ad us. vet., Veratrum-Homaccord® ad us. vet. und bei Fieber zusätzlich Engystol® ad us. vet. subkutan appliziert. Demgegenüber stand die Behandlung mit 1-3 l Elektrolytlösung und bei dem zusätzlichen Symptom Fieber wurde den Kälber ein Antibiotikum injiziert. Die Verblindung erfolgte durch den Einsatz unterschiedlichen Personals bei der Behandlung der Kälber und Beurteilung des Krankheitsverlaufes. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden, dieses führte zu dem Studienergebnis, dass die Behandlung mit homöopathischen Komplexmitteln der Standardtherapie nicht unterlegen ist.

Eine andere Studie mit Komplexpräparaten beschäftigte sich mit den meta- und prophylaktischen Einsatzmöglichkeiten zur Verbesserung peripartaler Stoffwechselformparameter bei Milchkü-

hen (Hümmelchen, 2002). Es wurde der Effekt der Mittel *Carduus compositum*<sup>®</sup> ad us. vet. und *Coenzyme compositum*<sup>®</sup> ad us. vet. in einer randomisierten Doppelblindstudie mit 125 Kühen auf Stoffwechselstörungen untersucht. Es ergab sich eine signifikante Verbesserung in der Gruppe, welche beide Präparate bekam und teilweise in der Gruppe, welche nur eines der beiden Präparate erhielt. Für die Parameter Nachgeburtsabgang, Endometritis, Mastitis, Gebärparese sowie Ketose und schließlich auch im Erstbesamungsergebnis sowie in der Zahl der Abgänge konnten tendenziell bessere Ergebnisse gegenüber der Placebogruppe erzielt werden (Hümmelchen, 2002).

Zur einer weiteren Studie zum Einsatz von Kombinationen mit Komplexpräparaten konnten positive Ergebnisse bei der Behandlung von chronischen Endometritiden festgestellt werden (Enbergs und Sensen, 2007). Zur Verwendung kamen die Komplexmittel *Mucosa compositum*<sup>®</sup> und *Lachesis compositum*<sup>®</sup> in der Homöopathiegruppe und die Standardtherapie des jeweiligen Betriebes in der Vergleichsgruppe (Hormonmedikation und Uterusspülungen). Die Kühe wurden in zwei Gruppen in Abhängigkeit vom Grad der Endometritis eingeteilt. Bei den Grad 1-2 Endometritiden konnten bei den Parametern Güstzeit, Besamungsindex und Erstträchtigkeitsrate signifikant bzw. hochsignifikante Verbesserungen durch die zusätzliche homöopathische Behandlung zu den üblichen Lotagenspülungen erzielt werden. In der Gruppe Grad 3-4 konnte gegenüber der Standardbehandlung, der PGF<sub>2</sub>alpha-Gabe, kein signifikanter Unterschied durch die Gabe der Homöopathika erreicht werden bzw. waren die Ergebnisse gleich gut. In Gesamtträchtigkeits- und Abgangsrate waren die Werte der Homöopathiegruppe besser. Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, dass die homöopathische Behandlung für die angegebenen Indikation eine zuverlässige Alternative darstellt (Enbergs und Sensen, 2007).

Tabelle 1: Studien zur homöopathischen Behandlung verschiedener Erkrankungen des Rindes

Anzahl Tiere	Verblindet	Einsatz Placebo	Dauer	Ziel	Mittel	Ergebnis	Quelle
109 Kälber	ja	nein	8 Monate	Nichtunterlegenheit Homöopathie versus Standardtherapie bei Kälberdiarrhoe	3 vers. homöopathische Komplexmittel	Homöopathische Therapie nicht unterlegen	(Lohr et al., 2012)
125 Kühe	ja	ja	7 Monate	Auswirkung Homöopathietherapie auf vers. peripartalen Gesundheitsprobleme	2 vers. homöopathische Komplexmittel	tlw. signifikante Unterschiede zu Gunsten Homöopathie bei vers. peripartale Studienparameter	(Hümmelchen, 2002)
1418 Kühe	nein	nein	14 Monate	Effizienz Homöopathietherapie versus Standardtherapie bei chron. Endometritiden	2 vers. homöopathische Komplexmittel	tlw. signifikante Unterschiede bei Grad 1/2 und kein Unterschied bei Grad 3/4 Endometritiden	(Enbergs und Sensen, 2007)

### 2.2.9 Homöopathische Mastitisbehandlung beim Rind

Es gelten die gleichen Rahmenbedingungen bei der homöopathischen Mastitisbehandlung, wie für die anderen Erkrankungen (Erstbehandlung für ökologische Kühe vom Gesetz gewünscht, keine Wartezeiten, keine Beachtung von gesperrter Milch, keine Verunreinigungen der Melkanlage mit antibiotikahaltiger Milch, gute Verträglichkeit der Arzneimittel und gut praktikabel für den Landwirt).

Eine Übersicht zur Einsatzhäufigkeiten von homöopathischen Mitteln in Biobetrieben ergab sich aus der Auswertung der Daten des Ökomilchprojektes der Universität Gesamthochschule Kassel/Witzenhausen (Helmholz, 2002). Es wurden 19 ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe befragt. Dabei ergab sich ein Anteil von homöopathischen Behandlungen von 21 % gegenüber antibiotischen Behandlungen mit 39 % und nichtantibiotischen allopathischen Therapien mit 28 % sowie biologischen Behandlungen (außer Homöopathie) mit 12 %. Bei einer Befragung aus dem Jahr 1996 gaben ökologische Landwirte ähnliche Zahlen an: 39 % behandelten Erkrankungen mit Antibiotika, 27 % mit homöopathischen Mitteln und 20 % naturheilkundlich (Krutzinna et al., 1996).

Die Einsatzmöglichkeiten der Behandlung von Mastitiden mit homöopathischen Mitteln wurde in verschiedenen Studien überprüft und kommt zu unterschiedlichen Ergebnissen. Verschiedene Studienmodelle mit Anzahl der Tiere, Typ, Dauer, Ziel und Ergebnis sind in Tab. 2 zur Behandlung von Mastitiden und in Tab. 3 zum Thema Trockenstellen aufgeführt.

In der Literatur finden sich vor allem Studien zur Behandlung von Euterentzündungen mit Komplexmitteln. Nur selten wird eine placebokontrollierte Gruppe beurteilt oder eine Verblindung durchgeführt. Das häufigste Ergebnis der Studien ist, dass die homöopathische Therapie nicht unterlegen ist bzw. keine Unterschiede zwischen Versuchsgruppen zu erkennen sind. Die tatsächliche Wirkung kann keine Studie belegen. Es wird häufig darauf hingewiesen, grundlegend das Herdenmanagement zu optimieren, um bessere Ergebnisse zu erzielen (Böhmer, 1999; Merck et al., 2004; Klocke und Fidelak, 2010). Bei einer vergleichenden Studien zwischen der Behandlung mit Antibiotika und Homöopathika kommen beide Behandlungskonzepte zu gleich zu bewertenden

Ergebnissen (Böhmer, 1999). Die Studie war nicht verblindet und es wurde keine Placebokontrollgruppe erstellt. Aufgrund der Vorteile der homöopathischen Behandlung, wie geringere Kosten, kein separates Melken antibiotikabehandelter Kühe, kein Milchverlust und das Entfallen der lokalen intramammären Behandlung, beschreibt Böhmer sie als der antibiotischen Behandlung überlegen. Allerdings empfiehlt der Autor zur wirksamen Verbesserung der Eutergesundheit das Herdenmanagement im Rahmen einer beratenden Bestandsbetreuung zusätzlich zu verbessern. Zu ähnlichem Ergebnis kommen auch die Autoren einer Studie zur Etablierung homöopathischer Therapiekonzepte (Merck et al., 2004). Dabei wurde in einem Biobetrieb durch den gezielten Einsatz von homöopathischen Mitteln und die damit verbundene Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes die zu verwerfende antibiotikahaltige Milch um 75 % gesenkt (zum Beispiel von 48.000 l pro Jahr auf 12.000 l pro Jahr). Die Studie wurde verblindet und mit einer placebo-kontrollierten Gruppe durchgeführt. Allerdings musste das Studienkonzept, aufgrund von unbefriedigenden Ergebnissen, zunächst von weitgehend ohne Antibiose auf zusätzliche begrenzte antibiotische Therapie abgeändert werden. Zudem wurde das Herdenmanagement optimiert. Die Autoren geben an, dass die Heilungsraten der Placebogruppe unerwartet hoch waren und somit eine Wirkung von Homöopathika nicht sicher bewiesen werden kann (Merck et al., 2004).

Bei einer Untersuchung zum Einsatz homöopathischer Nosoden zur Behandlung von Euterentzündungen in England konnte die doppel-verblindete Studie keinen signifikanten Unterschied zwischen der behandelten und unbehandelten Gruppe bezüglich der Anzahl an akuten Euterentzündungen oder dem Milchzellgehalt feststellen (Anonym, 2005). An der Studie nahmen bis zum Ende 88 biologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe (9680 Kühe) teil. Für jeden Betrieb wurde eine herdenspezifische homöopathische Nosode hergestellt und der Behandlungsgruppe über das Trinkwasser verabreicht.

Auf 27 Schweizer Betrieben wurde zum einen die akute Euterentzündung ohne Fieber und zum anderen die latente Euterentzündung mit erhöhten Zellzahlen und bakteriellem Befund jeweils homöopathisch (99 Tiere) und antibakteriell (103 Tiere) behandelt (Walkenhorst, 2006). Das Studiendesign teilte die Kühe in zwei Gruppen ein. Bei der einen Gruppe wurden akute Euterentzündungen teilweise mit antibiotischen Präparaten (33 Tiere) behandelt und der andere Teil mit einem

homöopathischen Komplexmittel (21 Tiere). Die andere Gruppe wurde aufgrund von Viertelmelksproben nach erhöhter Zellzahl in der Milchkontrolle und positivem pathogenen bakteriellen Befund ebenfalls einerseits antibiotisch behandelt (70 Tiere) und andererseits mit einem homöopathischen Komplexmittel (78 Tiere) therapiert. Bei den Komplexmitteln für die akute Euterentzündung handelte es sich aus einer Mischung von Arnica D3, Belladonna comp., Lachesis D8 und Phytolacca D6. Für die latente Euterentzündung bestand das Komplexmittel aus Nux vomica D6, Chelidonium comp. und Belladonna comp.. Auch hier konnte bei den akuten Euterentzündungen kein signifikanter Unterschied für die Behandlungsgruppen festgestellt werden. Allerdings wies die Behandlung der subklinischen und latenten Mastitis einen signifikanten Unterschied zu Gunsten der antibiotischen Therapie auf. Die homöopathische Therapie hatte gegenüber der antibiotischen Therapie keinen nennenswerten Behandlungserfolg (Walkenhorst, 2006).

Bei einer anderen Studie zum Vergleich der Wirksamkeit von Chemotherapeutikum und Homöopathikum bei akuten katarrhalischen Mastitiden wurden für beide Gruppen gleiche Ergebnisse erreicht (Werner et al., 2007). Demgegenüber war der Behandlungserfolg mit Placebos signifikant niedriger. Das homöopathische Mittel hat den Vorteil gegenüber dem Chemotherapeutikum, dass es direkt ohne Antibiogramm eingesetzt werden kann. Dies konnte ebenso bei Auswertungen verschiedener Studien auf Ökomilchviehbetrieben festgestellt werden (Krömker, 2002b). Allerdings wurde hier ein Unterschied gemacht, ob die homöopathische Behandlung klassisch oder nach Erfahrungswerten durchgeführt wurde. Beide Möglichkeiten erzielten den gleichen Erfolg.

Eine zweiteilige Studie beschäftigte sich sowohl mit akuten Euterentzündungen als auch mit dem Thema Verbesserung der Eutergesundheit durch den Einsatz von homöopathischen Mitteln beim Trockenstellen (Garbe, 2003). Es wurden für beide Studienteile Komplexmittel verwendet. Im ersten Teil der Studie zum Trockenstellen konnten bei einzelnen Therapiegruppen keine signifikanten Unterschiede zwischen Verum oder Placebo festgestellt werden. Im zweiten Teil waren die Komplexmittel den antibiotischen Präparaten unterlegen oder es gab keine signifikanten Unterschiede.

Eine Studie, die sich mit der Verabreichung von herdenspezifischen Nosoden beim Trockenstellen befasst hat, konnte keine signifikanten Unterschiede zwischen der Verum- und der Placebogruppe

feststellen (Fidelak et al., 2004). Bei dieser Studie wurde den Tieren anstatt eines antibiotischen Trockenstellpräparats ein Verum- bzw. Placebopräparat zum Trockenstellen verabreicht. Die Nosode wurde aufgrund der festgestellten betriebsspezifischen Keime hergestellt. Die Verabreichung erfolgte jeweils drei Wochen vor dem Trockenstellen bis zum Trockenstelltermin wöchentlich, zum Abkalbetag und eine Woche post partum, so dass sechs Behandlungen erfolgten mit je 5 ml Verum oder Placebo per os. Obwohl eine Tendenz der Verbesserung der Zellzahlen in der homöopathisch behandelten Gruppe zu erkennen war, konnte diese statistisch nicht signifikant belegt werden (Fidelak et al., 2004).

Mit der Verbesserung der Eutergesundheit durch homöopathisches Trockenstellen beschäftigt sich ebenfalls eine Untersuchung, bei der drei Gruppen unterschieden wurden: eine homöopathisch behandelte Gruppe mit einem homöopathischen Konstitutionsmittel und dem Mittel Silicea in D6, eine mit Zitzenversiegeln behandelte und eine komplett unbehandelte Gruppe (Maeschli et al., 2011). Dabei wurde ein Auftreten von Mastitiden in den ersten 100 Laktationstagen bei 3 % der unbehandelten Tiere festgestellt, bei 9 % der Homöopathiegruppe und bei 11 % der mit Zitzenversiegler behandelten Gruppe. Es konnten keine unterschiedlichen Effekte auf die Zellzahlen der ersten drei Milchkontrollen der folgenden Laktation festgestellt werden. Insgesamt betrachtet gab es in dieser Studie auch keine signifikanten Unterschiede bei den Studiengruppen.

Bei einem Übersichtsartikel zu 10 Jahren Forschung zu homöopathischen Therapiekonzepten kommen die Autoren zu dem Urteil, dass die homöopathische Behandlung der antibiotischen Behandlung unterlegen ist (Klocke und Fidelak, 2010). Um einen Therapieerfolg erzielen zu können raten sie dazu Tiere auszuwählen, die für die homöopathische Therapie geeignet sind und bei chronischen Euterentzündungen mit Hilfe der klassischen Homöopathie eine Heilung zu versuchen. Bei Fällen deren homöopathische Therapie aussichtslos ist, empfehlen sie ein antibiotisches Präparat zu nutzen, um ein weiteres Leiden der Tiere auszuschließen. Dies würde in Verbindung mit der Verbesserung des Herdenmanagements zu einer Reduzierung des Antibiotikaverbrauches von bis zu 75 % ermöglichen.

Tabelle 2: Studien zur homöopathischen (hp) Behandlung von Mastitiden bei Milchkühen

Anzahl Tiere	Verblindet	Einsatz Placebo	Dauer	Ziel	Mittel	Ergebnis	Quelle
54 Kühe	nein	nein	keine Angabe	Vergleichbarkeit HP versus Standardtherapie bei Mastitis	vers. hp Komplexmittel	keine Unterschiede	(Böhmer, 1999)
126 Kühe	ja	ja	37 Monate	Möglichkeit zur Behandlung von Mastitiden mittels HP	5 Einzelhp. bei akuter Mastitis; 3 Einzelhp. bei chron. Mastitis	keine Unterschiede Verum/Placebo	(Merck et al., 2004)
288 Kühe	nein	nein	16 Monate	Effizienz HP-Therapie versus Antibiotikum	4 vers. hp Komplexmittel	HP tlw. gleicher Erfolg/tlw. schlechter als Antibiose	(Garbe, 2003)
9680 Kühe	ja	ja	2 Jahre	Möglichkeit zur Behandlung von Mastitiden mittels hp Nosode	herdenspezifische hp Nosode	keine Unterschiede zwischen Verum/Placebo	(Anonym, 2005)
52 Kühe	nein	nein	6 Monate	Hp Behandlungsmöglichkeiten von akuten Euterentzündungen ohne Fieber	Herdenspezifisches Komplexmittel	keine signifikanten Unterschiede	(Walkenhorst, 2006)
148 Kühe	nein	nein	6 Monate	Hp Behandlungsmöglichkeiten von latenten Euterentzündungen HP versus Antibiose	Herdenspezifisches Komplexmittel	tlw. keine Unterschiede/tlw. bessere Heilung mit Antibiose	(Walkenhorst, 2006)
136 Kühe	ja	ja	2 Jahre	Vergleichbarkeit von Hp/Antibiose/Placebo	klassisches hp Mittel	HP/Antibiose keine Unterschiede/Placebo schlechter	(Werner et al., 2007)

Tabelle 3: Studien zum Einsatz von homöopathischen Mitteln beim Trockenstellen von Milchkühen

Anzahl Tiere	Verblindet	Einsatz Placebo	Dauer	Ziel	Mittel	Ergebnis	Quelle
300 Kühe	ja	ja	16 Monate	Verbesserung Euter-gesundheit durch Ho-möopathieapplikation versus Placebo beim Trockenstellen	1 homöopathi-sches Komplex-mittel	Nachweis des Schutzeffek-tes einzelner Therapiegruppen	(Garbe, 2003)
129 Kühe	ja	ja	8 Monate	Homöopathisches Trockenstellen zur Verbesserung der Euter-gesundheit	Betriebspezifische homöopathi-sche Nosode in D30	keine signifikanten Unterschiede	(Fidelak et al., 2004)
102 Kühe	nein	nein	12 Mona-te	Vergleich Homöopa-thietherapie versus Verabreichung von Zitzenversiegler versus unbehandelt beim Trockenstellen	Silicea D6 und herden-spezifisches Homöopathi-kum D6	keine signifikanten Unterschiede	(Maeschli et al., 2011)

---

## 3 Material und Methoden

### 3.1 Übersicht Betrieb

In dem Zeitraum von Mai 2012 bis März 2014 werden die Studien und Parametererhebung auf einem ökologisch wirtschaftendem Milchviehbetrieb im Norden Brandenburgs durchgeführt. Der Betrieb arbeitet seit 2002 ökologisch, in dem Zeitraum März 2007 bis Oktober 2013 wurde unter den speziellen Anforderungen des Biosiegels der NOP (National Organic Programm) produziert. Zudem bestehen Zertifizierungen für die Biosiegel der Verbände Bioland und Biopark. Auf dem Betrieb befinden sich am Anfang des Untersuchungszeitraumes 572 Rinder, davon 242 Milchkühe, und am Ende 614 Rinder, davon 258 Milchkühe.

Bis auf wenige Ausnahmen gehören die Kühe der Rasse Holstein-Friesian an. Sie werden ausschließlich künstlich unter Verwendung hoher Genetik besamt. Die Herde besteht vollständig aus eigener Nachzucht. Die weiblichen Kälber verbleiben alle im Betrieb, während die männlichen Kälber im Alter von zwei Wochen an einen Viehhändler für den konventionellen Handel verkauft werden.

Zum Melken der Tiere wird ein Zwei-Mal-Zehner-Fischgräten-Melkstand unter Einsatz der Melktechnik von Impulsa (Impulsa AG Maschinenbauunternehmen, An den Kanitzen 30, 04910 Elsterwerda) benutzt. Es wird zweimal täglich gemolken. Die Unterbringung der Milchkühe erfolgt im umgebauten Boxenlaufstall. Die Boxen wurden entfernt und eine plane Fläche geschaffen, die mit einer Strohmatten bedeckt als Liege- und Lauffläche genutzt werden kann. Die Jungtiere stehen ebenfalls in diesen Stallungen sowie in einem umgebauten Bergeraum. Die Kälberhaltung erfolgt bis sieben Lebenstage in Einzelhaltung in Kälberiglus. Die Kälber ab sieben Lebenstagen werden in Kleingruppen von circa sechs Tieren in Kälberdatschen der Firma Pieper (Dr. Pieper Technologie und Produktentwicklung, Dorfstr. 34, 16818 Neuruppin) gehalten. Wenn sie das Absetzalter von 90 Tagen erreicht haben, werden sie in einen größeren Stall mit Auslauf in eine große Gruppe umgestellt. Die Milchkühe sowie alle Jungtiere ohne Auslauf bekommen im Sommer Weidegang, außer die Kälber bis drei Monate.

Jede Haltungsgruppe wird täglich mit frischem Stroh übergestreut. Im Winter werden die milchgebenden Gruppen täglich neu eingestreut und der Mist vom Vortag komplett entfernt. Im Sommer wird dies nur jeden zweiten Tag gemacht, weil sich die Tiere auf der Weide befinden und im Stall nicht soviel Mist anfällt.

Die Einteilung der Milchkühe erfolgt im Betrieb in die im folgenden aufgeführten Haltungsgruppen.

### **3.1.1 Gruppe der Vorbereiter**

In die Gruppe der Vorbereiter werden die Kühe 14 Tage vor dem errechneten Abkalbetermin eingestellt. Ebenso kommen die Erstkalbinnen 7 bis 14 Tage ante partum in diese Gruppe. Um eine stressfreie Abkalbung zu gewährleisten, wird die maximale Größe der Gruppe von neun Tieren nicht überschritten. Die Fütterung in dieser Haltungsgruppe bereitet die Kühe auf die Ration in der Laktation vor und enthält saure Salze zur Milchfieberprophylaxe. Die Ration wird einmal täglich frisch vorgelegt. Kommt ein Tier in die Geburt, besteht die Möglichkeit, die Kalbin durch ein weiteres Tor innerhalb der Gruppe zu separieren. Das Kalb verbleibt für einige Stunden bei der Kuh. Direkt nach der Kalbung bekommt jedes Tier einen warmen Abkalbetrunk mit 40 Litern Wasser und Mineralfutter. Wird dieser Trunk nicht freiwillig aufgenommen, wird er über ein Drenchgerät der Firma Pieper (Dr. Pieper Technologie und Produktentwicklung, Dorfstr. 34, 16818 Neuruppin) eingegeben. Zur Überwachung des Harn-pH-Wertes in Verbindung mit der Fütterung der sauren Salze werden routinemäßig nach circa 5 Tagen Aufenthalt in der Vorbereitergruppe Harnproben entnommen. Der pH-Wert wird direkt vor Ort mittels pH-Meter und pH-Papier kontrolliert und die Menge der sauren Salze bedarfsgerecht angepasst.

Das Management der frischmelkenden Kuh ist abhängig von der Uhrzeit der Abkalbung. Liegt der Zeitraum der Kalbung innerhalb der Melkzeiten, wird das Tier auf dem Melkstand gemolken. Kalbt das Tier außerhalb der Melkzeiten, wird mit einem elektrisch betriebenen mobilen Melkgerät direkt in der Abkalbox gemolken. Erstkalbinnen werden komplett ausgemolken, Mehrkalbkühen werden ab der 3. Laktation zunächst nur 3 Liter bei der ersten Melkung abgenommen und

innerhalb der nächsten drei Melkzeiten auf volles Ausmelken langsam gesteigert.

### **3.1.2 Kolostrumgruppe**

Nach dem Abkalben kommen die Kühe für den Zeitraum der Kolostralphase in die Kolostrumgruppe. In dieser Gruppe, in die maximal acht Tiere gestellt werden, wird durch die geringe Gruppengröße ein optimales Verhältnis von Fressplätzen gegenüber der Anzahl der Tiere geboten und es besteht keine Wartezeit vor dem Melken. Die Ration wird einmal täglich frisch vorgelegt.

### **3.1.3 Frischmelkergruppe**

Ab dem fünften Tag der Laktation werden die Tiere in die Gruppe der frischmelkenden Kühe umgestellt. Die Anzahl der Tiere wird hier auf ungefähr 18 Kühe beschränkt. Hier verbleiben sie ungefähr bis zum 30. Tag der Laktation. Der Aufenthalt in dieser Gruppe ermöglicht den Tieren einen optimalen Start in die Laktation durch verkürzte Wartezeiten vor dem Melken, mehrere Fressplätze pro Tier und mehr Liegeplatz pro Einzeltier. Kolostral- und Frischmelkergruppe erhalten die gleiche Ration.

### **3.1.4 Hauptmelkergruppe**

In der Hauptmelkergruppe befinden sich die Kühe ungefähr vom 30. Laktationstag bis zu der nachgewiesenen Trächtigkeit. Die Gruppe ist unterteilt in zweimal 50 Tiere, um auch hier vor dem Melken eine verkürzte Wartezeit zu ermöglichen. Dieser Gruppe wird die Ration zweimal täglich vorgelegt. Besamungen finden nach ungefähr 60 Tagen freiwilliger Wartezeit statt. Die Brunstbeobachtung erfolgt durch alle Mitarbeiter. Die Trächtigkeituntersuchungen werden durch den Besamer mittels rektaler Palpation ab dem 42. Tag nach der Besamung durchgeführt.

### **3.1.5 Altmelkergruppe**

Sobald bei den Tieren eine Trächtigkeit nachgewiesen und genug Platz zum Nachrücken in dieser Gruppe ist, werden sie in die Altmelkergruppe umgestellt. Diese enthält höchstens bis zu 80 Tieren. Deren Ration wird auch zweimal täglich frisch vorgelegt und ist im Energiegehalt niedriger als die der Hauptmelkergruppe. Hier verbleiben die Tiere bis zwei Wochen vor ihrem Trockenstelltermin bzw. solange sie ausreichend Milch geben.

### **3.1.6 Abtourergruppe**

Ungefähr 56 Tage vor dem Abkalbedatum kommen die Kühe in die Gruppe der Abtourer. Die Ration besteht ausschließlich aus Heu oder sehr energiearmer Grassilage. Das Futter wird einmal täglich vorgelegt. Sinkt die Milchleistung unter acht Liter, werden die Kühe nur noch einmal am Tag gemolken. Liegt die Milchmenge unter fünf Liter wird die Kuh trocken gestellt. Es werden nur eutergesunde Kühe trocken gestellt, liegt eine Mastitis vor, wird weiter gemolken bis die Symptome abgeklungen sind.

### **3.1.7 Trockensteher**

Spätestens 42 Tage vor dem Abkalbedatum werden die Kühe in diese Gruppe der Trockensteher gestellt. Im Sommer sind sie ganztags auf der Weide, außerhalb der Weidesaison steht die Gruppe in einem Tiefstreuastall. Die Ration wird einmal am Tag vorgelegt.

### **3.1.8 Gruppe der klauenkranken Kühe**

Kühe, die akute oder chronische Probleme mit den Klauen oder dem Bewegungsapparat haben, werden in diese Gruppe gestellt. Die behandlungsbedürftigen Tiere werden zweimal die Woche auf dem Klauenpflegestand versorgt. Nach der Heilung werden die Kühe in der Regel wieder in ihre ursprüngliche Gruppe zurückgestellt. Die Ration wird einmal am Tag frisch vorgelegt.

### 3.1.9 Gruppe der euterkranken Kühe

Ist ein Gemelk bei einer Kuh sinnfällig verändert, kommt sie in die Eutergruppe. Diese Gruppe wird als letzte in der Melkreihenfolge gemolken. Nachdem die automatische Abnahme des Melkzeuges erfolgt, wird die Kuh nochmals gründlich per Hand ausgemolken, um einen möglichst großen Auswascheffekt zu erzielen. Die Kuh verbleibt solange in der Gruppe, bis das Gemelk und das Euter keine unphysiologischen Veränderungen mehr aufweisen. Tritt dies ein, kommt sie wieder in die Gruppe, in der sie vor der Erkrankung stand. Die Fütterung erfolgt mit der gleichen Ration wie bei der Klauengruppe und die Ration wird ebenfalls einmal täglich frisch vorgelegt.

### 3.1.10 Kälber

Kälber, die jünger als sieben Tage sind, stehen in Einzelglus. Sie werden aus Nuckeleimern getränkt mit maximal vier Litern angesäuerter Milch zweimal täglich. Ab dem fünften Tag erhalten sie eine totale Mischration.

Solange die Kälber nicht abgesetzt sind, werden sie in kleinen Gruppen von bis zu sechs Tieren gehalten. Zur Aufstallung der Tiere werden Kälberdatschen der Firma Pieper (Dr. Pieper Technologie und Produktentwicklung, Dorfstr. 34, 16818 Neuruppin) genutzt. Diese sind an der Frontseite offen und dort mit einem Fressgitter, einem Futtertrog und mit einer Milchschaale pro Fressplatz ausgestattet. Die Datschen sind mobil und können zum Ausmisten oder zur Reinigung und Desinfektion von ihrem Standort weggefahren werden. So ist ein optimales „Rein-Raus-Prinzip“ gewährleistet. Die Fütterung erfolgt zweimal täglich über das Milchtaxi von der Firma Holm und Laue (Holme und Laue Landmaschinenhändler, Moorweg 6, 24784 Westerrönfeld) mit je vier Litern angesäuertem (Drei Gramm Zitronensäure pro Liter Milch) Mischkolostrum pro Mahlzeit. Zusätzlich erhalten sie eine totale Mischration. Bis zu einem Alter von 90 Tagen erhalten sie Milch. Um das Absetzen zu erleichtern, wird der Milch für drei bis fünf Tage zur Hälfte Wasser beigemischt und sodann komplett nur Wasser in die Milchschaalen gefüllt.

### **3.1.11 Fresser**

Die Fresser ab neun Monaten stehen außerhalb der Weidesaison im Anbau des Milchviehstalls, sie bekommen das Restfutter der Kühe. Der Stall besteht aus einem Laufgang mit Tiefstreuboxen. Diese werden täglich abgemistet und frisch übergestreut. Im Sommer erhalten sie Tag und Nacht Weidegang und werden nur zum Gruppenwechsel in den Stall geholt. Die jüngeren Fresser bis neun Monate stehen in einer Gruppe mit Auslauf im alten Bergeraum in einem Tiefstreustall. Dieser wird wöchentlich ausgemistet und täglich frisch übergestreut. Die Fütterung erfolgt einmal am Tag mit einer der Milchkühen ähnlichen totalen Mischration.

### **3.1.12 Gruppe der Besamungsfärsen**

Ab einem Alter von ungefähr 14 Monaten und einer Widerristhöhe von 152 cm kommen die Färsen in die Besamungsgruppe. Die Brunstbeobachtung erfolgt durch alle Mitarbeiter. Die Ration wird einmal täglich frisch vorgelegt und besteht teilweise aus Restfutter und teilweise aus einer energiearmen Ration. Die Gruppe selber ist aus bautechnischen Gründen in zwei Untergruppen unterteilt, bestehend aus einer Gruppe von rund 20 Tieren und einer zweiten Gruppe von ungefähr 40 Tieren. Der Stall ist ein Tiefstreustall, der im wöchentlichen Rhythmus komplett ausgemistet und neu eingestreut wird. Die Erstbesamung erfolgt mit gesextem Sperma und die folgenden Besamungen mit ungesextem Tiefkühlsperma.

### **3.1.13 Gruppe der tragenden Färsen**

In dieser Gruppe stehen alle Färsen, deren Trächtigkeit durch eine manuelle Trächtigkeitsuntersuchung nachgewiesen wurde. Die Tiere stehen im Sommer auf der Weide und außerhalb der Weidesaison im Anbau des Milchviehstalls. Die Stallung ist mit tiefen Liegeboxen ausgestattet, diese werden täglich abgemistet und übergestreut. Ihre Ration wird einmal täglich vorgelegt und ist energiearm gestaltet. Eutern die Färsen stark auf oder steht der Abkalbetermin ungefähr 14 Tage bevor, kommen die Färsen zu den Kühen in die Vorbereitungsgruppe.

### 3.1.14 Fütterung

Alle Grobfuttermittel und das Kraftfutter stammen aus eigenem ökologischen Anbau. Die verwendeten Futtermittel sind in Tab. 4 aufgeführt. Lediglich das Viehsalz, das Mineralfutter, saure Salze und die Salzlecksteine werden zugekauft. Die Haupt- und Altmelkergruppe bekommen die Ration auf zwei Mahlzeiten täglich aufgeteilt vorgelegt. Alle anderen Fütterungsgruppen erhalten die Ration einmal täglich. Das Futter wird mehrmals am Tag angeschoben. Die Wasserversorgung findet über vollautomatische Kipptränken (Firma Dr. Pieper Technologie und Produktentwicklung, Dorfstr. 34, 16818 Neuruppin) statt. Die Tränkplätze sind so ausgelegt, dass weniger als 15 Tiere sich einen Tränkplatz teilen müssen und weniger als 15 Meter zwischen Liegeplatz und Tränke liegen.

Die Rationen werden jeden Tag neu den Gruppengrößen und der Futteraufnahme angepasst. Die Einzelfuttermittel, sowie die totale Mischration werden regelmäßig im Analytiklabor für Landwirtschaft und Umwelt (Eurofins BLGG AgroXpertus Parchim, Lübzer Chaussee 12, 19370 Parchim) sowie dem LKV Labor (Landeskontrollverband Berlin Brandenburg e.V., Straße zum Roten Luch 1A, 15377 Waldsiedersdorf) untersucht. Im Untersuchungszeitraum werden zu drei Terminen (12.04.2012, 11.04. und 25.09.2013) Analysen der Vorbereiter-, Frischmelker- und Hauptmelkerration durchgeführt.

Tabelle 4: Eingesetzte Futtermittel

Eingesetzte Futtermittel		
Grundfuttermittel	Kraftfutter	Zusatzfutter
Maissilage	Getoastete Lupine	Viehsalz
Grassilage	Weizenschrot	Mineralfutter
Luzernesilage	Roggenschrot	Saures Salz
Heu	Feuchtroggenschrot	
Stroh		

### 3.2 Daten der Herde

Alle erhobenen Daten zu den Tieren wie vollständige Ohrmarkennummer, Trockenstellzeitpunkt, Fruchtbarkeitskennzahlen, Kalbedatum und Abgangsdatum werden aus dem Herdeprogramm der Firma DSP Agrosoft Version 5.7. (dsp-Agroft GmbH EDV-Berater, Parkring 3, 14669 Ketzin) übernommen und erfasst. Vollständige Datensätze diesbezüglich liegen von 560 Tieren vor.

Im Beobachtungszeitraum werden 305-Tage-Milchleistung in Kilogramm, prozentuale Fett- und Eiweißleistung sowie 305-Tage-Fett- und Eiweißleistung in Kilogramm aus DSP Agrosoft Herde Version 5.7. (dsp-Agroft GmbH EDV-Berater, Parkring 3, 14669 Ketzin) übernommen und erfasst. Diese Angaben beruhen auf den Hochrechnungen der monatlichen Milchkontrolle des Landeskontrollverbandes Waldsiedersdorf (Landeskontrollverband Berlin Brandenburg e.V., Straße zum Roten Luch 1A, 15377 Waldsiedersdorf). Die Leistungsmerkmale werden für alle Tiere erhoben, eingeschlossen werden Tiere, die mindestens 295 Tage gemolken werden. Ausgeschlossen aus der Erfassung werden Tiere, die frühzeitig geschlachtet oder weniger als 295 Tage gemolken werden.

### 3.3 Probengewinnung und Probenbehandlung

#### 3.3.1 Beprobte Tiere

Alle Kühe, die im Untersuchungszeitraum zwischen Mai 2012 und Januar 2014 zum Abkalben in die Vorbereitergruppe kommen, werden in der Datenanalyse berücksichtigt. Das sind 560 Tiere. In Tab. 5 sind alle Probenmaterialien mit entsprechendem Zeitpunkt, Anzahl und untersuchten Parametern dargestellt.

#### 3.3.2 Blutproben

Die Blutprobe eins wird immer am folgenden Tag nach der Abkalbung aus der Vena coccygea mediana mittels Serumröhrchen und Einmalkanüle entnommen. Die zweite Blutprobe wird in dem Zeitraum zwischen der dritten und vierten Woche nach dem Abkalben entnommen.

### 3.3 Probengewinnung und Probenbehandlung

Tabelle 5: Zusammenfassung der Probenmaterialien: Datensätze, Blut, Harn und Rückenfettdicke (RFD)

Probenmaterial	Zeitpunkt	Anzahl (n)	Untersuchte Parameter
Datensätze	Im Laktationsverlauf	560	Ohrmarkennummer, Stallnummer, Laktation, Trockenstell-, Abkalbe-, Abgangsdatum, Abgangsgrund, 305-Tage-Milchleistung, -Fettleistung, -Eiweißleistung
Blut	1. Tag p.p.	552	Albumin(Alb), Aspartat-Aminotransferase(AST), Creatinkinase(CK), $\gamma$ -Glutamyl-Transferase( $\gamma$ GT), Glutamatdehydrogenase(GLDH), Phospat(P), Calcium(Ca), Chlorid(Cl), Kalium(K), Magnesium(Mg), Natrium(Na), Bilirubin(Bili), Cholesterol(Chol), Creatinin(Crea), Totalprotein(TP), Harnstoff(BUN), Glucose(Gluc), freie Fettsäuren(Nefa), $\beta$ -Hydroxybutarat(BHB)
Blut	3.-4. Woche p.p.	434	siehe oben
Harn	ab 5. Tag Vorbereitergruppe	210	Phospat(P), Calcium(Ca), Chlorid(Cl), Kalium(K), Magnesium(Mg), Natrium(Na), Creatinin(Crea), pH-Wert(pH), Netto-Säure-Basen-Ausscheidung(NSBA), Basen, Säure, Ammoniak(NH <sub>4</sub> ), Basen-Säure-Quotient(BSQ), circa Netto-Säure-Basen-Ausscheidung(ca. NSB)
RFD Kühe	Trockenstelldatum	288	Rückenfettdicke (mm)
	1. Tag p.p.	322	
RFD Färsen	6.-4. Woche a.p.	37	
	1. Tag p.p.	228	

Es werden 552 Blutproben einen Tag nach dem Abkalben genommen, darunter sind 141 Tiere, die in dem Zeitraum zweimal Kalben, sodass zwei Probendurchläufe bei den Tieren vorhanden sind. Ausgeschlossen werden Blutproben von acht Datensätzen, davon sind vier Tiere zum Abkalbetermin nicht mehr tragend und gehen ab, bei weiteren vier Tieren ist keine Probe verfügbar. In der Auswertung werden nur 541 Proben berücksichtigt, 11 Proben werden ausgeschlossen, da ein offensichtlicher Messfehler vorliegt. Die Werte sind nicht plausibel. Der Wert Bilirubin wird nur bei 525 Proben bestimmt, bei 16 Proben kann das Labor aufgrund der Hämolyse des Blutes den Wert nicht bestimmen.

Die zweite Blutprobe wird bei 434 Tieren genommen, insgesamt 118 Proben weniger als bei der ersten Blutprobe. Diese Zahl setzt sich wie folgt zusammen: 40 Tiere werden in den ersten vier Wochen nach der Abkalbung geschlachtet, 50 Tiere sind zum Probenzeitpunkt nicht verfügbar, 11 Proben können vom Labor nicht ausgewertet werden und 17 Proben fallen in den Zeitraum außerhalb des Versuchszeitraums.

#### **3.3.3 Harnproben**

Die Harnproben werden in der Vorbereitergruppe genommen. Es werden 210 Harnproben entnommen. Die Tiere müssen mindestens fünf Tage in der Gruppe stehen, damit die gefütterten sauren Salze eine Wirkung erzielen können. Die Harnproben werden mittels manueller Stimulation gewonnen. Auch hier können nicht alle Tiere, die im Untersuchungszeitraum abkalben, beprobt werden. Zum einen, weil sie die erforderlichen fünf Tage in der Gruppe nicht einhalten und vorher abkalben, zum anderen, weil nicht alle Tiere mittels manueller Stimulation Harn absetzen. Die Verwendung von Harnkathetern wird aus betriebsinternen Gründen abgelehnt. Nach der Gewinnung der Proben werden diese mittels pH-Messpapier und elektrischer Messsonde auf ihren pH-Wert hin untersucht. Im Anschluss werden die Proben im Labor der Kleintierklinik FU Berlin untersucht.

### 3.3.4 Rückenfettdicke

Die Rückenfettdicke wird mittels Ultraschall mit einem Linearschallkopf zwischen Tuber coxae und Tuber ischiadicum gemessen (Staufenbiel, 1992). Dafür wird das Fell mit einer 70 %igen Alkohollösung an der Stelle befeuchtet und der angezeigte Wert auf dem tragbaren Ultraschallgerät abgelesen. Die Tiere werden unmittelbar vor dem Trockenstellen sowie einen Tag nach dem Abkalben gemessen.

Bei 325 Tieren wird die Rückenfettdicke vor dem Abkalben gemessen, davon sind 288 Kühen kurz vor dem Trockenstelltermin und 37 Färsen circa 6-4 Wochen ante partum. Mehr Färsen können nicht gemessen werden, weil sie zum Messzeitpunkt nicht verfügbar sind.

Einen Tag post partum wird bei 550 Tieren die Rückenfettdicke gemessen, davon sind 322 Kühe und 228 Färsen. Bei zehn Tieren gibt es keine Angabe zur Rückenfettdicke, weil vier ohne Kalbung abgehen und sechs Tiere zum Messzeitpunkt nicht verfügbar sind.

## 3.4 Probenaufbereitung

### 3.4.1 Blutprobe

Nach Entnahme ruhen die Serumblutproben zwei Stunden und im Anschluss werden sie mittels Zentrifuge bei 3000 Umdrehungen pro Minute für 12 Minuten zentrifugiert. Das sich absetzende Serum wird in 10 ml Einwegröhrchen pipetiert und bis zur Untersuchung im Labor der Klauentierklinik FU Berlin in einem Gefrierschrank im Betrieb eingefroren. Die verwendeten Analysemethoden werden in der Tab. 6 dargestellt.

### 3.4.2 Harn

Die Harnproben werden direkt nach der Entnahme und Bestimmung der pH-Werte in dem im Betrieb vorhandenen Gefrierschrank eingelagert. Zur Auswertung der Proben werden diese im gefrorenen Zustand zum Labor der Klauentierklinik FU Berlin gebracht. Die verwendeten Analysemethoden für die Harnparameter werden in Tab. 7 dargestellt.

Tabelle 6: Analysemethoden der Blutparameter

Parameter	Analysegerät	Methode
Alb	Cobas Mira	Bromcresolgrün
AST		Optimierter UV-Test
CK, GLDH, P		Photometrisch
$\gamma$ GT		Photometrisch nach Szasz & Persijn
Bili		Photometrisch nach Jendrassik & Grof
Chol		Enzymatische Photometrie
TP		Biuret
BUN		Vollenzymatische UV-Methode
Gluc		Hexokinase kinetisch
Nefa		Colorimetrisch
BHB		Enzymatisch Kinetisch
Crea		Jaffé, kinetisch
Ca, Mg, Na		ASS Firma Thermo-Fischer
Cl	Firma Neo Science	Coulometrische Impulstritation

Tabelle 7: Analysemethoden der Harnparameter

Parameter	Analysegerät	Methode
Mg, Ca, Na, K	Thermo-Fischer AA-Spektrometer Solar M6	Atomabsorptionsspektrometrie
Chlorid	Kreinbaum, Neo Science Eppendorf Chloridmeter 50	Coulometrisches Verfahren
anorganisches Phosphat	Roche Cobas Mira Plus	Photometrisch
Creatinin	Roche Cobas Mira Plus	Jaffé, kinetisch
pH-Wert	pH-Meter	
NSBA (Basen, Säuren, NH <sub>4</sub> , BSQ)	pH-Meter	Titrimetrisch nach Kutas (1965)

### 3.5 Randomisierte, verblindete Feldstudie Mastitis

#### 3.5.1 Auswahl, Randomisierung und erfasste Parameter

Jede Kuh, die an einer Mastitis in dem Zeitraum vom 22.05.2013 bis 24.01.2014 erkrankt, wird in die Untersuchung als Proband in eine der beiden Untersuchungsgruppen aufgenommen. Um eine unabhängige und absolut zufällige Einteilung der Probanden zu gewährleisten, werden diese mittels Visual Basic randomisiert. Die Stallnummer des erkrankten Tieres wird in das Programm eingegeben und dann entsprechend in Gruppe eins oder zwei eingeteilt. In Untersuchungszeitraum werden 134 Kühe als euterkrank eingestuft. Die Tiere werden von den Melkern während des Melkprozesses als krank beurteilt, wenn das Gemelk sensorisch verändert ist oder das Eutergewebe eine Veränderung von der Norm aufweist. Die Kuh wird sofort aus ihrer aktuellen Melkgruppe

herausgenommen und in eine Sortierungsbox umgestellt. Sie wird am Ende der Melkzeit zu der Eutergruppe gestellt, diese kommt als letzte Gruppe zum Melken. Dort wird sie wiederholt gemolken und geht mit der Eutergruppe zurück in den Stall. Euterkrankte Tiere werden zusätzlich mit einem roten Fussband gekennzeichnet.

In die Datenerfassung werden die Parameter Ohrmarkennummer, Stallnummer, Laktationsnummer, Nummer der Untersuchungsgruppe, Kalbedatum, Anzahl der Laktationstage bei Erkrankungsbeginn, Datum des Erkrankungsbeginns, Datum des Erkrankungsendes, Dauer der Erkrankungstage, Zellzahlen der ersten Milchkontrolle nach Mastitis und Angabe, ob die Euterkrankengruppe als lebend geheilt oder geschlachtet nicht geheilt verlassen wird, aufgenommen. Zudem werden Besonderheiten, die während oder nach der Erkrankung auftreten, vermerkt, das sind erneutes Auftreten von Mastitiden nach Erkrankungsende, sich selbst Trockenstellen des erkrankten Viertels und Auftreten von Fieber. Weitere Erkrankungen werden ebenfalls aufgeführt, dazu zählen Gliedmaßenerkrankungen, Nachgeburtsverhalten, Zitzenverletzungen, Blutmelken und Verdauungsstörungen. Das veränderte Gemelk wird auf dem schwarzen Sieb des Vormelkbeckers beurteilt. Die Einteilung des veränderten Sekretes wird wie folgt erhoben (Rosenberger, 1990) :

0. ohne besonderen Befund
1. Milchcharakter erhalten, wässrige Konsistenz, ohne Flocken
2. Milchcharakter erhalten, wässrig mit kleinen Flocken
3. Milchcharakter erhalten, einige grobe Flocken
4. Milchcharakter erhalten, viele grobe Flocken
5. Milchcharakter weitgehend verloren, vorwiegend Flocken
6. Milchcharakter völlig aufgehoben (Eiter, Blut, Serum, Fibrin)

Die Beschaffenheit des Eutergewebes wird wie folgt eingeteilt (Rosenberger, 1990) :

0. ohne besonderen Befund
1. grobkörnig, aber weich
2. grobkörnig-derb mit einzelnen Knoten
3. allgemein grobknotig

4. grobknotig mit einzelnen diffusen Verhärtungen
5. insgesamt diffus verhärtet
6. akut geschwollen (warm u. schmerzhaft)
7. abkalbebedingtes Euterhautödem, nicht palpierbar
8. strangige Verhärtung, Hinterviertel
9. chronisches Ödem, Steineuter
10. Sonderbefund
11. totes Viertel

Zu Beginn der Eutererkrankung wird aus dem betroffenen Viertel eine Milchprobe aus dem Anfangsgemelk entnommen. Eine zweite Probe wird spätestens zur Entlassung des Tieres nach Abklingen aller Symptome gewonnen. Zur Untersuchung werden die Proben in das Labor der Bioverfahrenstechnik der Hochschule Hannover geschickt. Dort wird der Zellgehalt gemessen sowie ein Erregernachweis durchgeführt. Von Tieren, die länger als sieben Tage euterkrank sind, werden im Wochenrhythmus weitere Milchproben genommen und zur Untersuchung nach Hannover geschickt. Im Anschluss an das Melken wird die Körpertemperatur und das allgemeine Befinden sowie mögliche charakterliche Besonderheiten beurteilt.

Um eine mögliche Entwicklung des Eutergesundheitsstatus im weiteren Verlauf beurteilen zu können, werden die Milchleistung und die somatischen Zellzahlen in der ersten Milchkontrolle nach Abklingen der Eutererkrankung tabellarisch erfasst. Abschließend werden die Parameter mögliches Abgangsdatum und dazugehöriger Abgangsgrund registriert.

#### **3.5.2 Auswahl des homöopathischen Mittels**

Zur Behandlung mit der klassischen Homöopathie bedarf es einer sehr großen Auswahl an verschiedenen Präparaten. Für diese Studie werden alle Präparate verblindet, die in einem Zusammenhang mit der Drüse in Verbindung gebracht werden können. Insgesamt wird so eine Vorauswahl von 21 homöopathischen Mitteln getroffen. Die grundsätzliche Auswahl der Mittel erfolgte in enger Absprache mit Herrn Dr. med. vet. Andreas Striezel, der die Weiterbildung Homöopathie und

Akupunktur besitzt. Die Autorin selbst hat vor dem Studium der Veterinärmedizin eine mehrjährige Ausbildung zur Tierheilpraktikerin mit dem Schwerpunkt Homöopathie und Akupunktur an der Pegasus Tierheilpraktiker Schule in Münster (PEGASUS Tierheilpraktikerschule, Bahnhofstraße 45, 48143 Münster) erfolgreich abgeschlossen. Während des Studiums hat sie regelmäßig Tiere mit klassischer Homöopathie behandelt. Zudem nahm sie alle Angebote der FU Berlin während des Studiums in Form von Wahlpflichtfächer wahr, um das Themengebiet Homöopathie zu vertiefen und Erfahrungen zu sammeln. Im Anschluss an das Studium erfolgte der nahtlose Übergang in den praktischen Teil der Doktorarbeit auf den beschriebenen Betrieb. Hier behandelte sie direkt zu Anfang der Studie die Tiere homöopathisch. Zusätzlich nahm sie an den Fortbildungsveranstaltungen Homöopathische Therapie von Mastitiden und Stoffwechselstörungen sowie Homöopathie in der integrierten tierärztlichen Bestandsbetreuung: Kälber, Klauen und Stoffwechselerkrankungen, teil. Somit erfolgt die Auswahl der Mittel durch eine Person, die sich über mehrere Jahre intensiv auf dem Themengebiet weitergebildet hat und mehrjährige praktische Erfahrung bei der Auswahl der Mittel besitzt. Unterstützt durch das fundierte Wissen des Kollegen Dr. Striezel, der die ausgewählten und eingesetzten Mittel selbst in der Praxis seit Jahren in der Bestandsbetreuung von Rinderbeständen verwendet.

Um das homöopathische Mittel auszusuchen, werden bestmöglichst fünf Symptome, die am Patienten auffallen, ausgesucht. Diese fünf Symptome sind aus den Kategorien: absonderliches Symptom (in diesem Falle Entzündung des Euters), Geistes- und Gemütssymptom (Charakter der Kuh), allgemeine Symptome (Beschaffenheit der Sekrete), Ursache (Weg der Ansteckung) und lokales Symptom. Bei der größtmöglichen Übereinstimmung der erfassten Symptome mit dem Bild des homöopathischen Mittels wird gemäß dem Simile-Prinzip das Mittel ausgewählt. Es wird als repertorisieren des Mittels bezeichnet. Hierfür gibt es Repertorien, die mögliche Symptome und das dazu passende Mittel beschreiben. Da es bei dieser Studie klar war, dass das absonderliche Symptom immer die Mastitis sein wird, konnte eine entsprechende Vorauswahl der Mittel gemacht werden. Da der Kollege Dr. Striezel besonders gute Erfahrungen mit hochpotenzierten Mittel hat, werden für den Versuch nur hochpotenzierte Mittel eingesetzt mit der Verdünnung C200.

Das ausgewählte Mittel wird über drei Tage gegeben, ist innerhalb dieses Zeitraumes kein Effekt feststellbar, wird ein anderes Mittel gemäß Simile-Prinzip ausgewählt.

Ist das Tier einmal in eine Untersuchungsgruppe eingeteilt, bleibt es für den Zeitraum der Erkrankung in dieser Gruppe. Wird das Tier rückfällig innerhalb von drei Wochen, wird es als die gleiche Erkrankung gewertet und wieder in die vorher randomisierte Gruppe eingestuft. Liegt der letzte Tag der Erkrankung länger zurück als drei Wochen, wird es als neue Erkrankung gesehen und das Tier wird neu randomisiert.

#### **3.5.3 Eingesetzte homöopathische Mittel**

Zum Einsatz kommen als Placebo Globuli Sacchari Größe 3 der Firma Fagron (Firma Fagron GmbH und Co KG Pharmazeutischer Großhandel, Von-Bronsart-Straße 12, 22885 Barsbüttel) und als homöopathische Mittel Globulis der Firma DHU (Deutsche Homöopathie-Union DHU-Arzneimittel GmbH Co. KG, Ottostr. 24, 76227 Karlsruhe). Es erfolgt eine Verblindung durch zwei unabhängige Personen der Firma Pieper Technologie (Firma Dr. Pieper Technologie und Produktentwicklung, Dorfstr. 34, 16818 Neuruppin). Jedes homöopathische Mittel wird gleichnamig auch als Placebo beschriftet. Zur Unterscheidung der Gruppen werden die Nummern eins und zwei ausgewählt, dementsprechend gibt es das jeweilige Mittel als Nummer eins und zwei wie zum Beispiel Pulsatilla eins oder Pulsatilla zwei. Im Nachfolgenden werden die Herstellung und homöopathische Indikation und Wirkung der verwendeten Präparate beschrieben.

- Acidum nitricum (Salpetersäure)

Salpetersäure selbst wird hergestellt aus Salpeter, diesem wird eine stärkere Säure, zum Beispiel Schwefelsäure, hinzugefügt. Zur homöopathischen Herstellung wird eine Urtinktur hergestellt.

Es hat Bezug zu allen Schleimhäuten und zur Unterhaut, die von einer tiefgreifenden Entzündung betroffen sind. Es sollte Anwendung finden bei unregelmäßig begrenzten, tiefgreifenden, berührungsempfindlichen Geschwüren, die eine blaurote bis graue Farbe aufweisen und ein übelriechendes Sekret absondern (Tiefenthaler, 1994).

- *Apis mellifica* (Honigbiene)

Das homöopathische Mittel wird aus der ganzen Biene gewonnen, das verriebene Tier wird in verdünnten Alkohol gegeben. Zur Herstellung der Urtinktur wird es zunächst mazeriert, danach gefiltert und anschließend verdünnt und verschüttelt. Diese enthält dann das Bienengift und die Hämolymphe der Biene und andere gelöste Substanzen (Millemann, 2002).

Die Wirkung bezieht sich auf das Krankheitsbild, das dem Typus des Bienenstichs entsprechend ist. Die Symptome treten plötzlich auf und beinhalten die Entzündungsstadien Schmerz, Schwellung und Wärme. Bezogen auf das Euter findet sich das Bild in einem eindrückbarem, ödematisiertem, geschwellenem, schmerzhaften und blassrosanem Eutergewebe wieder (Millemann, 2002).

- *Arnica* (Bergwohlverleih)

Die Pflanze wächst in den Bergen und in den Alpen auf einer Höhe bis zu 2400 m. Sie wird in der Zeit von Juli bis August in ihrer Blütezeit geerntet. Die ganze Pflanze wird nach ihrer Zerkleinerung in einem Alkohol-Wasser-Gemisch ausgezogen. Nachdem der Überstand abgegossen und filtriert wird, erfolgt die Verdünnung und Verschüttelung (Millemann, 2002).

Die Angriffspunkte von *Arnica* sind Blut, Gefäße, Nerven, Muskeln und Verdauungsorgane. Es wird insbesondere nach Traumata des Gewebes angewendet, wie Stürze und Kontusionen. Es wirkt gerinnungshemmend und antiinflammatorisch (Millemann, 2002).

- *Arsenicum Jodatum* (Arsenjodid)

Zur Herstellung wird Arsen fein verrieben und mit Jod zusammen in Schwefelkohlenstoff gekocht, bis sich eine Entfärbung einstellt (Remedia, 2016).

*Arsenicum Jodatum* ist ein tiefgreifendes Konstitutionsmittel. Von der Gemütslage her ist es ein ängstlicher Typ, reagiert schreckhaft auf Geräusche und ist ständig in Eile. Alle Absonderungen sind von üblem, stechendem und fauligem Geruch. Es ruft eine Neigung zu Blutungen hervor (Kent, 2009).

- *Aurum metallicum* (Gold)

Das reine Gold wird zu feinem Staub vermahlen und im Anschluss mit Milchzucker verrie-

ben, es wird filtriert, homöopathisch verdünnt und verschüttelt (Lamminger, 2006).

Aurum wird bei Rindertypen angewendet, die von der äußeren Erscheinung robust gebaut und vom Gemüt her dominant und reizbar sind. Speziell das Euter betrachtet, ist es bei verhärteten Eutern mit stark gefüllten Eutervenen angezeigt. Die Leistung ist nicht so hoch, obwohl die pralle äußerliche Erscheinung des Euters auf anderes schließen lässt (Lamminger, 2006).

- Calcium Carbonicum (Austernschalenkalk)

Verwendet für das homöopathische Mittel werden die schneeweißen Teile der zerbrochenen Schale der Auster. Die ersten drei Potenzen werden durch Verreibung gewonnen. Es ist ein Calciumsalz, welches in Wasser und Alkohol unlöslich ist (Lamminger, 2006).

Calcium Carbonicum ist ein tiefgreifendes Konstitutionsmittel, die äußerliche Erscheinung dieses Typen ist grobknochig und großrahmig, die plump und ungelenk dastehen. Die Tiere suchen häufig Zuwendung durch den Menschen und Streicheleinheiten zudem erscheinen sie eher träge und langsam. Das Euter ist mit zunehmendem Alter häufig ein Hängeeuter. Heilanzeigen sind Kälberdurchfall, Milchunverträglichkeit, bei Abwehrschwäche, Entzündungen, die zur Eiterung und geschwollenen Drüsen neigen (Lamminger, 2006).

- Calcium Flouratum (Calciumfluorid)

Calciumfluorid wird aus der Verbindung von Calciumcarbonat und Fluorwasserstoff gewonnen, bei der Reaktion fällt Calciumfluorid aus. Es kommt in der Natur als Flussspat vor (DHU, 2004).

Calcium Flouratum wird unter anderem bei schwachen Bindegewebe und Problemem mit Sehnen und Bändern eingesetzt sowie bei Drüsenverhärtungen (DHU, 2004).

- Conium (Gefleckter Schierling)

Dieses homöopathische Mittel ist eine Pflanze, die zu den Gewächsen der Doldenblütler gehört. Bei Pflanzen erfolgt die Herstellung des Mittels zunächst als Urtinktur, bevor weitere Potenzierungsschritte vorgenommen werden.

Conium wird ein mürrisches Wesen zugeschrieben, das schnell reizbar ist im Wechsel mit

Apathie. Das Mittel hat einen besonderen Zusammenhang zu Erkrankungen, deren Ursache in einer unterdrückten Sexualität liegt (Krüger, 2010). Speziell auf das Milchdrüsengewebe findet Conium besonders Anwendung bei durch Schläge oder Stöße verursachte Verhärtungen im Gewebe. Somit ist es angezeigt bei Mastitiden, die durch diese Verhärtungen hervorgerufen werden (Tiefenthaler, 2001).

- Graphitis (Graphit)

Graphit entsteht in Gesteinen wie Granit, Marmor oder Schiefer und besteht aus Kohlenstoff und Spuren von Eisen. Das homöopathische Mittel wird aus einem Graphitpulver hergestellt, welches mit Milchzucker verrieben wird, anschließend in Wasser gelöst wird und so weiter verdünnt und verschüttelt werden kann (Lamminger, 2006).

Graphites findet eher Verwendung bei chronischen Krankheiten. Es ist vor allem ein Mittel für Hauterkrankungen wie Euterschenkeleczeme oder rissige und schuppige Stellen, die zu honigähnlichen nässenden Absonderungen neigen. Alle Ausscheidungen sind von üblem Geruch. Euterentzündungen gehen einher mit Schwellungen und Verhärtungen des Euters, häufig mit Zitzenfissuren und wunden Stellen. Die Tiere sind beim Melken unruhig und vom Typ eher fettleibige Kühe (Lamminger, 2006).

- Hepar Sulfuris (Schwefel und Austerschalenkalk, Kalkschwefelleber)

Die beiden Ausgangsstoffe werden in Weißglut in einem dichten Schmelztiegel zehn Minuten zusammen erhitzt. Es entsteht eine Verbindung zwischen den beiden Mitteln. Der Schmelztiegel darf aber erst nach dem Erkalten eröffnet werden. Das Produkt wird mit Milchzucker verrieben (Krüger, 2010).

Dieses Mittel wird vor allem bei heftigen Entzündungen eingesetzt, insbesondere in Verbindung mit stark eiternden Prozessen auf Haut und Schleimhäuten. Zum Beispiel kann es eingesetzt werden bei Abszessen, die sich nicht öffnen wollen. Vom Gemütszustand her ist es ein aggressiver Typ, der sehr nachtragend ist. Er weist eine überempfindliche Reizbarkeit auf und möchte gerne seine Ruhe haben. Im Speziellen bei Mastitiden wird es eingesetzt bei sehr schmerzhaften Prozessen mit Eiterungen oder gar Abszessen (Krüger, 2010).

- Jodum (Jod)

Jod gehört zu den Halogenen (Millemann, 2002).

Für Jodum gibt es in der Homöopathie zwei Typen, einmal den aufgeschwemmten lethargischen, das Bild einer Hypofunktion und andererseits den mageren, nervös-hektischen Typ, das Bild der Hyperfunktion. Das Mittel hat eine besondere Beziehung zu Lymphdrüsen, zum Gesäuge und zu den Ovarien. Vor allem findet es Anwendung bei rezidivierenden oder hartnäckigen Entzündungen (Millemann, 2002).

- Lycopodium (Bärlapp)

Das Arzneimittel wird durch die Verreibung von Bärlapp-Puder aus den Sporen der Pflanze gewonnen. Durch die Verreibung wird die Sporenkapsel zerstört und so wird das Öl und die aktiven Bestandteile freigesetzt (Millemann, 2002).

Lycopodium ist ein vielseitig einsetzbares homöopathisches Mittel. Seine Wirkung erstreckt sich auf den gesamten Organismus (Millemann, 2002). Das Mittel wird im Zusammenhang mit Stoffwechselerkrankungen bei Rindern angewendet. Die Tiere wirken älter, als sie eigentlich sind, sie weisen eine schnelle Erschöpfung auf und machen einen müden Gesamteindruck (Tiefenthaler, 2001).

- Mercurius Solubilis (Zinnober)

Im Apothekerlexikon von Hahnemann wird die Herstellung beschrieben. Die Ausgangsstoffe sind 99 %ige Salpetersäure, Quecksilber und Salmiakgeist. In der eisgekühlten Salpetersäure wird der Quecksilber gelöst. Es entsteht Quecksilbernitrat, durch die Zugabe von Salmiakgeist fällt es aus. Nach der Filtration erhält man das Zinnober (Tiefenthaler, 2001).

Das Mittel hat eine starke Beziehung zum Nervensystem, zu Drüsengewebe, zur Haut und Schleimhaut. Speziell zur Behandlung bei Mastitiden kommt es zum Einsatz, wenn die Entzündung verschleppt ist und sie chronisch werden könnte, das Gewebe knotig verhärtet und das Sekret wenig und von blutig-eitrigem Charakter ist (Tiefenthaler, 2001).

- Phosphorus (Gelber Phosphor)

Das Element wird aus Apatit gewonnen, einem Phosphormineral. Da sich Phosphor bei

der Verreibung mit Milchzucker spontan entflammen kann und dann zu Phosphorsäure und Phosphat reagiert, wird die erste Verdünnung mit einer Mischung aus Glycerin und Alkohol hergestellt (Millemann, 2002).

Phosphor wird in der Homöopathie ein enormer Wirkungskreis zugeschrieben, besonders im Bereich der chronischen Erkrankungen. Die allgemeinen Symptome beziehen sich auf Tiere, die schmal und langgewachsen sind und viel Aufmerksamkeit brauchen. Bezugnehmend auf das Euter findet sich in der Beschreibung des Mittels, die Eiterung der Brustdrüse, wobei das Sekret als wässrig beschrieben wird. Bewährte Indikationen sind auch blutiges Sekret und die Sommermastitis (Millemann, 2002).

- *Phytolacca* (Kermesbeere)

Zur Herstellung des Mittels wird eine Urtinktur aus der frischen Wurzel der Kermesbeere gewonnen und dann weiter potenziert (Vonarburg, 2005).

Das Mittel wirkt auf Entzündungen von Drüsen, wie zum Beispiel der Ohrspeicheldrüsen oder der Brustdrüsen. Es ist angezeigt bei sehr schmerzhaften und eiternden Entzündungen der Mammae. Die Absonderungen können stinken und blutig durchsetzt sein. Besonders zu Anfang der Laktation kann das Mittel hilfreich sein, wenn das Milchgeben schmerzhaft ist (Vonarburg, 2005).

- *Pulsatilla* (Küchenschelle)

Zur Herstellung von *Pulsatilla* wird eine Urtinktur aus der Pflanze gemacht. Die Pflanze wird zu Anfang der Blüte im Ganzen geerntet und klein gehackt. Im Anschluss zieht sie kalt mit 70 % Alkohol (Millemann, 2002).

Das Mittel bewirkt eine Verlangsamung des Blutrückflusses, einen Kapillarstau sowie einen passiven venösen Blutandrang. Der ganze Patient sowie die Symptome erscheinen langsam und verspätet. Vom Gemüt her ist das Bild von *Pulsatilla* wenig kraftvoll, mild und sucht die Berührung. Bezogen auf das Euter ist das Sekret dick, meistens grüngelblich und mild (Millemann, 2002).

- Pyrogenium (Eiternosode)

Das Mittel wird aus einem verfaultem Stück Rindfleisch hergestellt (Krüger, 2010).

Es ist bei septischen Zuständen indiziert, die mit Fieber einhergehen. Ursächlich ist eine akute Infektion, bei der durch Zersetzungsprozesse des Gewebes eine Intoxikation des Körpers erfolgt. Im subakuten Zustand ist es bei rezidivierenden Mastitiden angezeigt. Als Konstitutionsmittel ist es nicht einsetzbar, aber bei chronischen Entzündungen kann es nützlich sein (Krüger, 2010).

- Silicea (Kieselerde)

Um das homöopathische Mittel herzustellen, verwendet man fein zerriebene, gefällte, wasserhaltige Kieselsäure. Der Bergkristall ist die farblose Variante von Quarz, es ist das am häufigsten vorkommende Mineral auf der Oberfläche der Erdkruste. Die Kieselsäure wird mit Milchzucker verrieben, bis es wasserlöslich ist und in der weiteren Verarbeitung verdünnt und verschüttelt wird (Lamminger, 2006).

Es findet seine Verwendung vorzugsweise bei schleichenden Erkrankungen und eher nicht bei akuten. Siliceatypen sind schlechte Futterverwerter und wirken schlaksig und zerbrechlich. Der Charakter erscheint zurückhaltend und nicht aggressiv. Es wirkt vor allem bei Schwäche des Stütz- und Bindegewebes und Problemen mit den Klauen. Es unterstützt die Ausheilung von Entzündungen mit Eiterungen (Lamminger, 2006).

- Sulfur (Schwefel)

Schwefel ist in Wasser sowie in Alkohol nicht löslich. Deswegen erfolgt die Verarbeitung gemäß der klassischen Herstellung durch Verreibung (Millemann, 2002).

Das Mittel hat die Eigenschaft, dass es blutzuckersenkend wirkt und in Entgiftungsprozesse und Abbauvorgänge eingreift. Hauptangriffspunkte sind Haut, Kreislauf und Schleimhäute. Indikationen sind schleichende subklinische Beschwerden mit Selbstvergiftung oder auch zur Klärung von undurchsichtigen chronischen Problematiken (Millemann, 2002).

- Thuja (Lebensbaum)

Thuja gehört zu den Zypressengewächsen und wird häufig als Heckenpflanze genutzt. Die

homöopathische Urtinktur wird aus den giftigen öligen Sekreten gemacht, die die Pflanze absondert (Vonarburg, 2005).

Das Mittel wird häufig bei Warzen und Abwehrschwäche eingesetzt. Es hat eine entgiftende Funktion und wird deswegen gerne als Mittel nach Impfschäden verwendet (Vonarburg, 2005).

- Tuberculinum bovinum (Tuberkulose Nosode)

Das Mittel gehört zu den Nosoden und wird aus Rindertuberkulin hergestellt (Tiefenthaler, 2001).

Es kommt zum Einsatz, um die Abwehr zu stärken und bei chronischen rezidivierenden Mastitiden (Tiefenthaler, 2001).

#### **3.5.4 Verabreichung der Medikamente**

Nachdem das Mittel für das jeweilige Tier ausgewählt wird, werden die Kügelchen in Einwegseerumröhrchen abgefüllt und mit der entsprechenden Kuhnummer beschriftet. Alle euterkranken Kühe befinden sich in einer gemeinsamen Gruppe, es sei denn, sie sind weniger als fünf Tage melkend, dann bleiben sie in der Kolostrumgruppe. Die Kühe werden im Fressgitter eingefangen und die jeweiligen Kügelchen vaginal eingelegt. Jedes Tier bekommt acht bis zehn Kügelchen, kommen zwei verschiedene Mittel auf einmal zum Einsatz, dann die entsprechende Menge je Mittel. Wenn die Symptome auf zwei verschiedene homöopathische Mittel zutreffen, bekommt die Kuh beide Mittel (z. B. die Sekret-Beschaffenheit passt zu dem Mittel *Phytolacca* und der Charakter der Kuh ist ein *Pulsatillatyp*). Es wird dabei die homöopathische Wechselwirkung verschiedener Mittel miteinander berücksichtigt.

### **3.6 Randomisierte Feldstudie Kälberdurchfall**

In dieser Untersuchung soll die Möglichkeit der Behandlung von Kälberdurchfall unterschiedlicher Genese mit homöopathischen Medikamenten überprüft werden.

### 3.6.1 Auswahl, Randomisierung und erhobene Parameter

Die Kälber, die sich in Einzelhaltung in den Iglus befinden, werden jeden Tag ab der Geburt untersucht. Es werden die Parameter Kotbeschaffenheit, Nabelgröße, Atmung und Temperatur bestimmt. Der Kot wird adspektorisch beurteilt. Die Beschaffenheit des Nabels wird palpatorisch beurteilt. Die Qualität des Lungengeräusches wird mittels Phonendoskop durch Abhören der Lunge ermittelt. Bei den Untersuchungen der Kälber werden Einmalhandschuhe getragen. Weichen die festgestellten Parameter von der Norm ab, wird das Kalb als Versuchstier in Gruppe eins oder zwei aufgenommen. Die Parameter werden in Abstufungen nach dem Schweregrad eingeteilt:

- Einteilung Kot
  0. pastös geformt
  1. pastös ungeformt
  2. breiig
  3. flüssig mit breiigen Bestandteilen durchsetzt
  4. komplett flüssig, keine festen Bestandteile enthalten wie Wasser
- Einteilung Nabel
  0. ohne besonderen Befund
  1. geringgradig geschwollen
  2. mittelgradig geschwollen und schmerzhaft
  3. hochgradig geschwollen, schmerzhaft und eitrig gefüllt
- Einteilung Lunge
  0. ohne besonderen Befund
  1. geringgradiges Lungengeräusch
  2. mittelgradiges Lungengeräusch
  3. hochgradiges Lungengeräusch

Bei der Körpertemperatur wird die Temperatur größer gleich 39,2 Grad Celsius als Abweichung von der Norm gewertet.

Zur Randomisierung der Kälber wird der Münzwurf genommen. Je nachdem, ob Kopf oder Zahl

geworfen wird, wird das Kalb in die entsprechende Gruppe eingeteilt.

Kälber, die in die Gruppe Kopf kommen, werden mit einem homöopathischen Mittel gespritzt und werden betriebsüblich mit Diättränken versorgt. Kälber, die in die Gruppe Zahl kommen, werden nicht mit homöopathischen Mitteln gespritzt, aber ebenfalls betriebsüblich mit Diättränken versorgt. Tiere beider Gruppen werden täglich weiter untersucht und die Parameter dokumentiert.

Insgesamt werden 65 Kälber in die Untersuchung aufgenommen. Dabei kommen 33 Tiere in die Gruppe Zahl und werden somit homöopathisch (Homöopathiegruppe) behandelt. 32 Tiere kommen in die Gruppe Kopf und werden betriebsüblich (Vergleichsgruppe) versorgt.

#### **3.6.2 Auswahl des homöopathischen Mittels**

Bei den Kälbern werden homöopathische Mittel der Firma Ziegler (ZIEGLER GmbH Homöopathika ad us. vet., Ötzer Strasse 10, D-86672 Thierhaupten) verwendet. Es sind flüssige Mittel, die subkutan mit Einmalspritzen und Einmalkanülen gespritzt werden. Da hier nur für lebensmittel-liefernde Präparate verwendet werden, ist die Auswahl auf wenige Mittel begrenzt. Um das Mittel der Wahl zu finden, wird der grundsätzliche Typ des Kalbes beurteilt, also eher zugänglich und lässt sich gerne berühren oder eher zurückhaltend und schreckhaft. Zudem wird die Beschaffenheit des Kotes sowie andere außergewöhnliche Symptome mit in die Mittelfindung einbezogen.

#### **3.6.3 Eingesetzte homöopathische Mittel**

Nachfolgend werden die Herstellung und homöopathische Wirkung und Indikation der verwendeten Präparate beschrieben.

- Arsenicum Album (Weißer Arsenik)

Das homöopathische Arzneimittel wird aus kristalinem Pulver hergestellt, das aus der spontanen Reaktion von Arsen mit Sauerstoff entsteht. Chemisch gesehen ist das Arsentrioxid (Millemann, 2002).

Das Hauptgemütscharakteristikum ist ängstliche Ruhelosigkeit mit einer ausgeprägten

Schwäche. Ein Anwendungsgebiet ist die akute Gastroenteritis (Millemann, 2002). Das Mittel findet besonders Anwendung bei Durchfällen, die mit starkem Durst einhergehen. Die ausgeschiedenen Sekrete haben einen scharfen Geruch und sind von wundmachender Natur (Tiefenthaler, 2001).

- Belladonna (Tollkirsche)

Belladonna gehört zur Familie der Nachtschattengewächse. Zur Herstellung des homöopathischen Mittels wird die ganze Pflanze am Ende der Blütezeit verwendet (Tiefenthaler, 2001).

Dieses Mittel wird bei plötzlich einsetzenden Entzündungen mit den typischen Symptomen wie Rötung, Schwellung und Hitze eingesetzt. Die Schleimhäute sind ausgetrocknet und der Patient hat starken Durst. Belladonna ist ein zentral wirkendes Mittel, es unterstützt die arterielle Hyperämie. Es kann bei allen fieberhaften Erkrankungen eingesetzt werden, aber auch bei Koliken (Tiefenthaler, 2001).

- Calcium Carbonicum (Austernschalenkalk)

Zur Herstellung siehe Abschnitt 3.4.3.. Im Speziellen, bezogen auf den Verdauungstrakt beim Kalb, wird das Mittel bei Durchfällen eingesetzt, die weißlich sind und sauer riechen und unverdautes Futter enthalten. Der Durchfall kann eine Folge von Milchunverträglichkeit sein. Der Kot kann auch erst sehr hart sein und mit einer Verstopfung einhergehen, die zu Koliken führt, er wird dann weich und später flüssig (Lamminger, 2006).

- Echinacea (Schmalblättriger Sonnenhut)

Die Pflanze wird in der Blütezeit geerntet und zu einer Urtinktur verarbeitet (DHU, 2004). Echinacea wird vor allem zur Stärkung der körpereigenen Abwehr, bei akuten oder chronischen Infektionen eingesetzt (DHU, 2004). Das Mittel wird in der Studie bei erkrankten Kälbern zusätzlich zum Mittel der Wahl gegen Durchfall zur Unterstützung des Immunsystems eingesetzt.

- Ipecacuanha (Brechwurzel)

Das homöopathische Mittel wird als Urtinktur aus der Wurzel der Pflanze hergestellt (Vo-

narburg, 2005).

Die Anwendungsgebiete sind Erkrankungen, die den Magen-Darmtrakt und Atmungsorgane betreffen (Tiefenthaler, 2001). Das Mittel findet Anwendung bei Durchfällen mit schleimigen-blutigen Kot (Vonarburg, 2005).

- Nux Vomica (Brechnuss)

Die Brechnuss ist der Samen von dem Brechnussbaum und enthält das Nervengift Strychnin. Es wird eine Urtinktur aus den getrockneten Samen hergestellt. Dafür werden die Samen für mindestens fünf Tage in Alkohol eingelegt, im Anschluss wird die Tinktur gefiltert und weiter verdünnt (Lamminger, 2006).

Dieses Mittel wird bei Verdauungsstörungen aller Art eingesetzt. Die Verdauungsprobleme stammen häufig von Futterwechsel, verdorbenem Futter oder Überfütterung und können mit Koliken einhergehen. Die Tiere sind berührungsempfindlich und frösteln schnell (Lamminger, 2006).

- Pulsatilla (Küchenschelle)

Siehe zur Herstellung Abschnitt 3.4.3.. Der Verdauungsapparat ist einer der Hauptwirkungsorte von Pulsatilla. Kotbeschaffenheit sowie Durst und Hungergefühl sind sehr unbeständig. Der Kot selber ist nicht wundmachend und mild. Die Kälber suchen den Körperkontakt und brauchen Aufmerksamkeit (Millemann, 2002).

- Rhus Toxicodendron (Giftsumach)

Das Mittel wird aus den Blättern der Pflanze gewonnen, die in der Dämmerung kurz vor der Blütezeit geerntet werden. Aus diesen wird dann eine Urtinktur hergestellt, die zur weiteren homöopathischen Verarbeitung genutzt wird (Millemann, 2002).

Rhus Toxicodendron ist ein Mittel, das vor allem bei Problemen im Bereich des Bewegungsapparates eingesetzt wird. Es ist aber auch bei Durchfällen angezeigt, die dunkel sind und blutige Schleimfetzen enthalten. Das Tier erschöpft durch den Stuhlgang und der Absatz erfolgt unfreiwillig. Die Fäzes weisen einen leichenhaften Geruch auf. Die Tränkeaufnahme erfolgt nur in kleinen Mengen. Der Bauch ist aufgetrieben und Tenesmen erfolgen vor oder

nach dem Stuhlgang (Millemann, 2002).

#### **3.6.4 Verabreichung der Medikamente**

Den erkrankten Kälbern werden 5 ml des jeweiligen Mittels subkutan am Hals gespritzt, so lange bis eine vollständige Genesung von der Erkrankung eintritt. Tritt nach drei Tagen keine Besserung ein, wird das Mittel gewechselt.

Erkrankte Kälber beider Untersuchungsgruppen werden betriebsüblich versorgt, das bedeutet, die Kälber werden nachgetränkt, wenn sie ihre reguläre Mahlzeit nicht aufgenommen haben. Außerdem wird ihnen eine Elektrolyttränke als Zwischentränke angeboten, häufig in Verbindung mit handelsüblichem Pfefferminztee. Die Hygiene der Igluboxen wird erhöht und Kothaufen häufiger entfernt. Ist die Einstreu der Box zu stark mit Kot durchnässt, wird der Mist komplett entfernt und frisch eingestreut.

Ist der Dehydratationsgrad zu stark fortgeschrittenen, wird der Hoftierarzt zur Behandlung des Kalbes hinzugerufen. Dann werden die Kälber aus dem Versuch als nicht geheilt entlassen und sie erhalten eine Antibiose und ein NSAID oder bei Bedarf eine Infusionstherapie.

### **3.7 Statistik**

Die Datenerfassung erfolgt mit Microsoft Excel 2010 (Firma Microsoft Corporation One Microsoft, Way Redmond, WA 98052-6399, USA). Zur Randomisierung der euterkranken Kühe wird das Programm Visual Basic (Firma Microsoft Corporation One Microsoft, Way Redmond, WA 98052-6399, USA) verwendet. Bei der Kälberstudie wird mittels Münzwurf randomisiert.

Zur Datenauswertung wird das Programm SPSS Versionsnummer 22.0 (Firma IBM Deutschland GmbH, 71137 Ehningen) verwendet. In der beschreibenden Statistik werden die Daten zunächst bereinigt und auf Plausibilität getestet. Bei normalverteilten Daten werden der Mittelwert und die Standardabweichung berechnet, bei nicht normalverteilten Werten werden der Median, das Maximum, das Minimum und die Quartile angegeben. Ein p-Wert kleiner als 0,05 wird als signifikant angesehen. Um eine Vergleichbarkeit der Gruppen zu analysieren, wird der Chi-Quadrat-Test

und der Mann-Whitney-U-Test für verschiedene Parameter durchgeführt. Der Chi-Quadrat-Test nach Pearson wird bei der Eutererkrankungsstudie für die Parameter Laktationsnummer, Besonderheiten, sonstige Erkrankungen, Palpations- und Gemelksbefund, Anzahl vorangegangener Mastitiden, beprobte Viertel und Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung angewendet. Für die Gruppengleichheit der Anzahl der Laktationstage bei Erkrankungsbeginn und der Zellzahl erste Milchkontrolle nach Mastitis wird der Mann-Whitney-U-Test verwendet. Der Fisher-Exakt-Test ist zur Analyse valide, wenn die erwartete Häufigkeit der Kreuztabelle bei mehr als 25 % der Zellen unter fünf liegt.

Zur Auswertung werden die Laktationsnummern dritte Laktation und höher in eine Kategorie gefasst. Ebenfalls kategorisiert werden die bakteriellen Befunde. Zusammengefasst in eine Kategorie werden die Befunde Coryneforme Bakterien, *Streptococcus dysgalactiae* (*Sc. dysgalactiae*), Koagulase-negative Staphylococci (KNS), *Staphylococcus aureus* (*St. aureus*), Kombination aus *St. aureus* und *Streptococcus uberis* (*Sc. uberis*), *Escherichia coli* (*E. coli*), Kombination aus *Sc. uberis* und coliformen Keimen, *Enterococcus* spp., und sonstige Streptokokken. Jeweils eigene Kategorien bilden die Befunde *Sc. uberis* und ohne besonderen Befund.

Sonstige Erkrankungen der Kühe im Mastititsversuch werden ebenfalls kategorisiert. Sie werden in die Kategorien keine Erkrankung, Gliedmaßenkrankungen und Nachgeburtverhalten eingeteilt. In eine Kategorie zusammengefasst werden hier die Erkrankungen Verdauungsstörung, Strichverletzung und Blutmelken.

Für die Eutererkrankungsstudie wird eine Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier und der Log-Rank-Test zur Analyse der Erkrankungsdauer der beiden Gruppen durchgeführt. Geht ein Tier als nicht geheilt und geschlachtet ab, wird es zensiert.

Zur Auswertung der Ergebnisse für den Versuch Kälbererkrankungen wird bei dem Parameter Temperatur in erhöhte Temperatur (über 39,2°C) und nicht erhöhte Temperatur (unter 39,2°C) kategorisiert. Aus dem gleichen Grund wird die Kotkonsistenz in drei Kategorien (pastös, breiig und flüssig) eingeteilt. Die p-Werte der Gruppenvergleichbarkeit für Geschlecht, Kotkonsistenz und Temperatur werden mittels Pearson-Chi-Quadrat-Test analysiert. Der Levene-Test wird zur Bestimmung der Mittelwertgleichheit des Lebensalters der beiden Gruppen genutzt und für den

Lungen- und Nabelscore wird der Fisher-Exakt-Test verwendet. Bei Lungen- und Nabelscore liegt die erwartete Häufigkeit bei mehr als 25 % der Zellen der Kreuztabelle bei unter fünf und deswegen wird der Fisher-Exakt Test verwendet.

Die Signifikanz für die Länge der Erkrankungsdauer wird mittels Überlebensanalyse und Log-Rank-Test für die beiden Studiengruppen berechnet. Eine Zensierung erfolgt nicht, weil es dafür keine Ereignisse gibt.

---

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

#### 4.1.1 Fütterung

Es werden Rationsanalysen der Totalenmischration zu drei verschiedenen Zeitpunkten für drei verschiedene Fütterungsgruppen durchgeführt. Die Analysewerte zu den unterschiedlichen Untersuchungsterminen der ausgewerteten Parameter sowie dazugehöriger Mittelwert, Standardabweichung und Referenzwert sind für die Vorbereiterration in Tab. 8, für die Frischmelkergruppe in Tab. 9 und für die Hochleistungsgruppe in Tab. 10 dargestellt. Alle eingeschickten Proben wurden vom AnalySELabor hinsichtlich der Qualität als sehr gut bewertet.

Bei der Analyse der Vorbereiterration gibt es einige Abweichungen zwischen den gemessenen Werten und den Referenzwerten. Es liegen nicht für alle Parameter Referenzwerte vor. Die Versorgung mit Rohprotein ist zu allen drei Analysezeitpunkten in der Ration zu niedrig und der Stärkeanteil ist zu zwei Zeitpunkten zu gering. Daraus ergibt sich eine zu niedrige Energiekonzentration in der Ration. Im Unterschied dazu ist die Versorgung der Vorbereiter mit Rohfaser, Natrium, Eisen und Mangan in jeder der Rationen zu hoch. Ferner ist der Anteil an NDF in allen drei Rationen oberhalb des angegebenen Referenzwertes. Der Anteil an ADF liegt im Mittelwert leicht über dem Referenzwert, da nur zwei der Rationen einen zu hohen Anteil an ADF haben.

Die Analyse der Frischmelkenration führt zu ähnlichen Ergebnissen. Während die Versorgung mit Rohprotein, Stärke, NEL, Magnesium und Schwefel zu niedrig ist, ist der Anteil an Rohfaser, ADF, NDF, Eisen sowie Calcium zu hoch. Bei der Hochleistungsration liegen die Analysewerte für Rohprotein, NEL, Zucker und Schwefel unter der Referenzbereichsgrenze. Eine Versorgung oberhalb der angegebenen Referenzwerte erfolgt mit Rohfaser, ADF, NDF, Calcium sowie Eisen. Die Rationsanalysen der drei Gruppen kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Die gesamte Herde ist über alle Laktationsphasen zu gering mit Rohprotein, Stärke und NEL versorgt. Demgegenüber steht ein zu hoher Anteil an Rohfaser, NDF, ADF und Eisen in den Rationen.

#### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

Tabelle 8: Ergebnisse der Analysen der Vorbereiterration

Parameter	Referenzwerte	12.04.12	11.04.13	25.09.13	Mittelwert	s
TS (g/kg FM)	400-500	449	506	500	485	31,3
Rohasche (g/kg TS)	<100	99	90	95	94,7	4,51
Rohprotein (g/kg TS)	140-150	116	106	95	106	10,5
Rohfaser (g/kg TS)	180-190	266	223	248	246	21,6
Rohfett (g/kg TS)	30-40	33	26	28	29	3,6
Zucker (g/kg TS)	<60	55,4	35	62,1	50,8	14,1
Stärke (g/kg TS)	160-210	92,5	191	91,2	124,9	57,25
ADF (g/kg TS)	230-280	309	275	315	300	21,6
NDF (g/kg TS)	320-380	473	485	543	500	37,4
ADL (g/kg TS)		55		44	49,5	7,78
Ca (g/kg TS)	4,0-12,0	13,3	12,7	12,4	12,8	0,45
P (g/kg TS)	3,0-4,0	3,19	4,2	3,24	3,54	0,57
Mg (g/kg TS)	2,0-3,5	2,43	3,5	3,65	3,19	0,66
K (g/kg TS)	<15	15,1	10,9	12,8	12,9	2,09
Na (g/kg TS)	1,5-2,0	3,55	3,70	4,14	3,80	0,31
Cl (g/kg TS)	<8	7,78	7	8,17	7,65	0,6
S (g/kg TS)	<4	2,71	3,5	4,47	3,56	0,88
NH <sub>3</sub> (g/kg FM)		0,38		0,28	0,33	0,07
pH-Wert	4-6	4,77	4,60	4,93	4,77	0,16
Cu (mg/kg TS)	10-20	16,2	14	13,9	14,7	1,3
Zn (mg/kg TS)	50-100	62,4	90	61,4	71,3	16,2
Fe (mg/kg TS)	50-100	394	295	368	352	51,3
Mn (mg/kg TS)	50-100	89,7	153	188	144	49,8
Se (mg/kg TS)		0,33	0,4	0,36	0,36	0,03
ME (MJ/kg TS)		8,9	9,5	9	9,13	0,32
NEL (MJ/kg TS)	6,4-6,8	5,2	5,6	5,3	5,37	0,21
DCAB (meq/kg TS)	-50 bis 50	152	21	-2	57	83,07

#### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

Tabelle 9: Ergebnisse der Analysen der Frischmelkenration

Parameter	Referenzwerte	12.04.15	11.04.13	25.09.13	Mittelwert	s
TS (g/kg FM)	400-500	450	397	368	405	41,6
Rohasche (g/kg TS)	<100	71	80	88	79,7	8,5
Rohprotein (g/kg TS)	170-175	133	162	143	146	14,7
Rohfaser (g/kg TS)	160-170	242	212	233	229	15,4
Rohfett (g/kg TS)	30-40	30	37	30	32,3	4,04
Zucker (g/kg TS)	<60	51,2	30	44,6	41,9	10,9
Stärke (g/kg TS)	180-230	172	212	134	172,7	39
NFE (g/kg TS)	240-290	524				
ADF (g/kg TS)	210-250	273	269	268	270	2,65
NDF (g/kg TS)	300-600	430	488	439	452	31,2
ADL (g/kg TS)		110		40	75	49,5
Ca (g/kg TS)	7,0-8,5	8,11	9,40	10,50	9,34	1,20
P (g/kg TS)	3,8-4,5	3,68	4,10	4,02	3,93	0,22
Mg (g/kg TS)	2,2-3,3	1,80	2,10	2,43	2,11	0,31
K (g/kg TS)	8,0-16,0	15,8	18,2	16,9	17,0	1,2
Na (g/kg TS)	2,0-2,5	2,17	2,5	2,92	2,53	0,38
Cl (g/kg TS)	2,0-8,0	5,24	4,30	4,92	4,82	0,48
S (g/kg TS)	2,0-2,4	0,56	1,60	1,54	1,23	0,58
NH <sub>3</sub> (g/kg FM)		0,49		0,36	0,42	0,09
pH-Wert	4-6	4,83	4,30	4,31	4,48	0,3
Cu (mg/kg TS)	11-20	18,6	15,0	15,4	16,3	1,97
Zn (mg/kg TS)	70-100	91,0	81,0	95,6	89,2	7,46
Fe (mg/kg TS)	50-100	229	230	339	266	63,2
Mn (mg/kg TS)	50-100	88,1	96,0	118	101	15,5
Se (mg/kg TS)		0,37	0,30	0,44	0,37	0,07
ME (MJ/kg TS)		9,50	10,90	9,80	10,1	0,74
NEL (MJ/kg TS)	7,0-7,2	5,6	6,6	5,8	6,0	0,5
DCAB (meq/kg TS)	200-350	316	353	325	331	19,3

#### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

Tabelle 10: Ergebnisse der Analysen der Hochleistungsgruppe

Datum	Referenzwerte	12.04.12	11.04.13	25.09.13	Mittelwert	s
TS (g/kg FM)	400-500	449	392	368	403	41,6
Rohasche (g/kg TS)	100	66	74	81	73,7	7,50
Rohprotein (g/kg TS)	160-170	125	153	137	138	14,05
Rohfaser (g/kg TS)	150-160	255	219	213	229	22,7
Rohfett (g/kg TS)	30-40	29,0	34,0	34	32,3	2,89
Zucker (g/kg TS)	60-75	46,5	33,0	51,7	43,7	9,65
Stärke (g/kg TS)	180-230	172	211	167	183	24,1
ADF (g/kg TS)	190-220	289	268	263	273	13,8
NDF (g/kg TS)	300-360	476	493	432	467	31,5
ADL (g/kg TS)		52,0		40,0	46,0	8,48
Ca (g/kg TS)	7,0-8,0	7,29	8,70	9,82	8,60	1,27
P (g/kg TS)	3,6-4,1	3,50	3,90	3,77	3,72	0,20
Mg (g/kg TS)	2,0-3,0	1,67	2,00	2,45	2,04	0,39
K (g/kg TS)	8,0-16,0	15,5	19,3	15,8	16,9	2,12
Na (g/kg TS)	1,5-2,5	1,92	2,10	2,70	2,24	0,41
Cl (g/kg TS)	2,0-8,0	5,13	3,60	4,51	4,41	0,77
S (g/kg TS)	2,0-2,2	0,61	1,50	1,58	1,23	0,54
NH <sub>3</sub> (g/kg FM)		0,50		0,35	0,42	0,11
pH-Wert	4-6	4,40	4,10	4,27	4,26	0,15
Cu (mg/kg TS)	11-20	16,3	14,0	13,4	14,6	1,53
Zn (mg/kg TS)	70-100	68,8	71	83	74,3	7,64
Fe (mg/kg TS)	50-100	186	205	255	215	35,6
Mn (mg/kg TS)	50-100	73	88	106	89	16,5
Se (mg/kg TS)		0,30	0,30	0,38	0,33	0,05
ME (MJ/kg TS)		9,20	10,7	10,3	10,1	0,78
NEL (MJ/kg TS)	7,0-7,2	5,40	6,40	6,20	6,00	0,53
DCAB (meq/kg TS)	200-350	297	366	297	320	39,8

### 4.1.2 Milchleistung

Bei 337 Tieren werden die Milchleistungsdaten für den Beobachtungszeitraum erfasst. Die Daten der ausgewerteten Tiere sind normalverteilt. Der Mittelwert der 305-Tageleistung liegt für die Milchleistung bei  $\bar{x} = 8379$  kg mit  $\bar{x} = 3,77$  % Fett (315 kg) und  $\bar{x} = 3,08$  % Eiweiß (256 kg) mit einer Standardabweichung für Milchleistung von  $s = 1281$  kg, für Fett von  $s = 0,33\%$  und für Eiweiß von  $s = 0,18$  %.

### 4.1.3 Fruchtbarkeit

Die Kennzahlen der Herdenfruchtbarkeit sind in Tab. 11 dargestellt. Kalbungen, Totgeburtenrate, Besamungsindex (BSI) und Erstkalbealter (EKA) beinhalten auch die Färsen. Zwischenkalbezeit und Rastzeit beziehen sich nur auf die Kühe. Der Referenzbereich der Fruchtbarkeitskennzahlen für Holstein-Kühe wird, auf den ganzen Untersuchungszeitraum gesehen, nur bei der Zwischenkalbezeit und bei dem Erstkalbealter überschritten (Hoedemaker et al., 2014).

### 4.1.4 Tiergesundheit

Die Erfassung der Erkrankungen erfolgt über den gesamten Untersuchungszeitraum und bezieht sich auf die 560 ausgewerteten Datensätze der Milchkühe sowie die geborenen Kälber und aufwachsenden Fresser und Färsen in diesem Zeitraum.

- **Eutergesundheit**

Die häufigste Erkrankung der Milchkühe ist in dem Betrieb die Mastitis. Obwohl die Verteilung der Zellzahlen bei der monatlichen Milchkontrolle nicht auf ein schwerwiegendes Problem hindeutet, ist die Hauptabgangsursache die Eutergesundheit mit fast 60 % der Abgänge. Über den gesamten Untersuchungszeitraum liegt die monatliche Prävalenz an Kühen mit mehr als einer Million Zellzahlen im Gemelk bei 3,9 % und die Kühe, deren Zellzahl unter 250 000 Zellen/ml Milch liegt bei 79,5 % (Tab. 12, 13).

In dem Zeitraum der klinischen Studie heilen in der Trockenstehzeit durchschnittlich 56 %

#### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

Tabelle 11: Fruchtbarkeitskennzahlen für den Zeitraum 05/2012 bis 02/2014

Monat	Kalbungen (n)	Totgeburtenrate	ZKZ (d)	Rastzeit (d)	BSI	EKA (m)
05-07/2012	69	5%	393	104	1,8	26
08-10/2012	80	12%	392	80	2,1	27
01/2012-01/2013	86	7%	410	74	2,3	27
02-03/2013	36	3%	420	86	1,9	26
04-05/2013	59	3%	415	81	2,2	26
06-07/2013	52	2%	387	85	1,8	25
08-09/2013	49	6%	406	81	2,1	26
10-11/2013	71	3%	394	77	1,7	26
12/2013-01/2014	69	6%	387	77	2,1	27
02/2014	25	4%	411	71	1,7	27
Gesamt	596	5%	402	82	2,0	26
Referenzbereich		<5%	<400	85-90	2,2	22

#### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

der an Euterentzündung erkrankten Kühe nicht bis zum Beginn der nächsten Laktation aus. Zudem kommen im Schnitt 26,8 % neuinfizierte Kühe in der Trockenstehzeit dazu und bei den Färsen liegt die Neuinfektionsrate (Inzidenz) bei 34,6 %.

Tabelle 12: Zellzahlen aus der Milchkontrolle von 05/2012 bis 04/2013 [%] angegeben in /tsd. pro ml Milch

Zellzahl	2012								2013				
	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	x
< 250	83,4	80,0	67,9	67,4	70,7	85,5	83,4	81,1	82,1	78,7	75,7	83,4	78,3
> 250	16,6	20,0	32,2	32,6	29,3	14,2	16,6	18,9	17,9	21,3	24,3	13,6	21,5
> 1000	2,8	4,4	7,4	9,2	4,4	2,4	3,2	3,2	4,1	2,1	2,9	2,2	4,03

Tabelle 13: Zellzahlen aus der Milchkontrolle von 05/2013 bis 02/2014 [%] angegeben in /tsd. pro ml Milch (Zeitraum klinische Studie Mastitis)

Zellzahl	05/13	06/13	08/13	09/13	10/13	11/13	12/13	01/14	02/14	x
< 250	80,9	81,3	76,1	81,3	78	81,2	82,2	83,4	85	81,0
> 250	19,1	18,7	23,9	18,7	22,0	18,8	17,8	16,6	15	19,0
> 1000	3,8	4,6	5,3	3,1	4	3,1	4,4	2,5	3,2	3,78

#### • Klauengesundheit der Kühe

In dem Betrieb werden alle Erkrankungen der Gliedmaßen im Herdeprogramm erfasst, die behandelt oder die in der zweimal im Jahr stattfindenden Klauenpflege festgestellt werden. Die Diagnose Mortellaro trat im Untersuchungszeitraum in 103 Fällen auf. In 38 Fällen trat ein Sohlengeschwür auf, in 37 Fällen Panaritium und in 61 Fällen ein weißer Liniendefekt.

- **Sonstige Erkrankungen der Kühe**

Die Nachgeburt ging im Untersuchungszeitraum bei 18 Tieren nicht innerhalb der ersten 24 Stunden post partum ab. Die Diagnose Endometritis wurde bei 12 Tieren im Untersuchungszeitraum gestellt, wobei hier zu bedenken ist, dass keine Puerperalkontrollen stattfinden. Die erkrankten Tiere fallen nur auf, wenn sie aufgrund einer Brunst ab dem 60. Laktationstag zur Besamung vorgestellt werden und sich im Brunstschleim Eiterflocken befinden oder im Stall das Tier explizit mit eitrigem Vaginalausfluss auffällt. Bei den Ovarialzysten verhält sich die Diagnosefindung ähnlich. Es wurden in dem Zeitraum bei 26 Tieren Zysten an den Eierstöcken festgestellt. Diese fielen entweder bei der Vorstellung zur Besamung auf oder bei den alle zwei Monate stattfindenden Kontrollen der Tiere, die nicht nach 100 Tagen zur Besamung vorgestellt wurden.

Fünf Tiere litten an akutem Milchfieber und kamen zum Festliegen. Sie wurden mit einer Calciuminfusion behandelt.

Weitere Diagnosen, die in Einzelfällen auftraten, waren geburtsbedingte Nervenquetschungen, Knochenbrüche bei zwei sehr alten Kühen und ausgegrätschte Kühe und Färsen nach der Kalbung.

- **Kälbergesundheit**

Die Kälbererkrankungen werden für den Untersuchungszeitraum vom 01.05.2012 bis 28.02.2014 von 558 Kälbern erfasst. Die häufigste auftretende Kälbererkrankung in dem Betrieb ist der Kälberdiarrhoe. Außerhalb des Zeitraumes der randomisierten Feldstudie erkrankten 10 Tiere vor der Studie und 44 Tiere nach der Studie. Im Studienzeitraum erkrankten 65 Kälber an Durchfall. Insgesamt summiert sich die Anzahl der erkrankten Kälber mit Kälberdurchfall auf 123 Tiere.

Im gesamten Untersuchungszeitraum litten 12 Tiere an einer akuten Lungenentzündung und weitere 39 Tiere an einer Bronchitis.

15 Kälber, die jünger als drei Monate waren, wurden aufgrund einer Erkrankung euthanasiert oder verendeten. Bei den Fressern verendeten 10 Tiere in einem Alter von drei Monaten bis einem Jahr oder wurden euthanasiert.

#### 4.1.5 Abgangsgrund

Von den 560 erfassten Datensätzen der Kühe im Untersuchungszeitraum gehen 179 Kühe aus dem Betrieb ab. Der häufigste Abgangsgrund mit einem Anteil von 57,5 % sind eine schlechte Eutergesundheit, eine geringe Leistung und Unfruchtbarkeit mit je 11,7 % und Bewegungsapparat mit 7,8 %. Die Abgangsgründe mit prozentualer Verteilung sind in Abb. 6 aufgeführt.

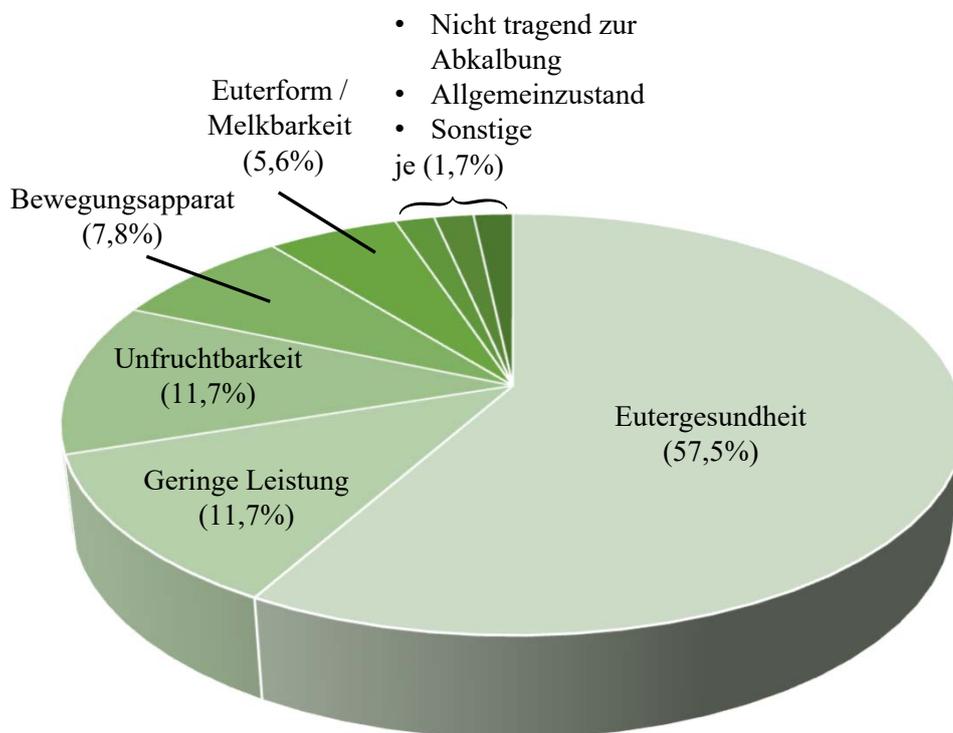


Abbildung 6: Abgangsgründe im Untersuchungszeitraum  $N_{ges} = 179$

#### 4.1.6 Blut

- **Enzyme:** Die Mediane der Enzymaktivitäten von AST,  $\gamma$ GT, CK und GLDH liegen zu den beiden Messzeitpunkten einen Tag post partum und dritte bis vierte Woche post partum im physiologischen Bereich für Milchkühe. Die Werte sind in der Tab. 14 dargestellt. Nicht alle Werte liegen innerhalb der Grenzen der Referenzbereiche. Das Enzym AST liegt bei

110 Kühen einen Tag post partum oberhalb des Referenzbereiches, prozentual ausgedrückt sind das 20 % der untersuchten Kühe. Bei 16 % der Proben, einen Tag nach dem Abkalben, überschreitet die Aktivität der Creatinkinase den Referenzwert. Fast 10 % der gemessenen Werte für GLDH liegen oberhalb des Referenzbereiches, 52 Proben weisen demnach einen Tag post partum eine erhöhte Aktivität dieses Enzyms auf. Bei dem Enzym  $\gamma$ GT liegt ein Wert außerhalb des Referenzbereiches bei einem Tag post partum genommenen Proben. Die Anzahl der erhöhten Werte dritte bis vierte Woche post partum betragen für das Enzym AST 16 % der ausgewerteten Proben. Bei GLDH liegt der Anteil bei circa 26 %, bei  $\gamma$ GT liegen sieben Proben oberhalb des Referenzbereiches und das Enzym CK ist bei 6 % der Kühe erhöht.

Tabelle 14: Median, Minimum, Maximum und Quartile 25 und 75 der AST-, CK-,  $\gamma$ GT, GLDH-Aktivitäten, der Bilirubin-, Cholesterin- und Nefa-Werte zu den verschiedenen Messzeitpunkten

	Referenzwert	1.Tag post partum (n=541)					3.-4. Woche post partum (n=426)				
		Median	Min	Max	25	75	Median	Min	Max	25	75
AST [U/l]	15-105	87,9	1,98	500	78,0	101,1	86,8	48,8	214	76,5	99,1
CK [U/l]	< 500	185	66	12870	126	362	138	58,2	4928	112	181
GLDH [U/l]	< 25	11,4	2,70	99,8	8,42	16,3	16,5	1,02	96,3	17,9	25,2
$\gamma$ GT [U/l]	< 50	18,4	3,81	206	15,0	23,2	21,5	9,7	96,2	11,0	25,7
Bili [ $\mu$ mol/l]	< 5	3,53	0,06	98,0	2,40	4,97	3,27	0,30	12,2	2,04	4,39
Chol [mmol/l]	>2,0	1,92	0,89	33,9	1,64	2,18	3,56	1,08	6,12	3,07	4,10
Nefa	<1,40	0,34	0,30	1,45	0,21	0,50	0,23	0,03	1,63	0,15	0,36

- **Metaboliten:** Der Mittelwert, die Standardabweichung und der Referenzwert der einzelnen Metabolitenkonzentrationen von BHB, Glukose, Protein, Albumin, Harnstoff und Creatinin sind in Tab. 15 zusammengefasst. Die Werte von Bilirubin, Cholesterin und Nefa sind nicht normalverteilt und deswegen sind der Median, der Minimal- und Maximalwert sowie die Quartile mit in der Tab. 14 aufgeführt. Die gemessenen Metaboliten weisen keine unphysiologischen Abweichungen von den Referenzwerten auf. Betrachtet man die Gesamtanzahl der Proben, liegen die BHB-Werte einen Tag post partum bis auf einen einzelnen alle im Referenzbereich. Bei den Proben dritte bis vierte Woche post partum haben 4 % der Probanden einen erhöhten BHB-Wert.

Tabelle 15: Mittelwert und Standardabweichung der Metaboliten zu den verschiedenen Messzeitpunkten

	Referenzwert	1. Tag post partum			3.-4. Woche post partum		
		n	Mittelwert	s	n	Mittelwert	s
Albumin [g/l]	30-42	541	34,4	3,14	434	35,9	11,8
BHB [ $\mu$ mol/l]	<1,4	541	0,51	0,17	434	0,74	0,43
Glukose [mmol/l]	2,3-3,3	541	3,28	0,87	434	2,98	0,54
Protein [g/l]	60-80	541	60,7	6,25	434	68,5	6,41
Harnstoff	2,0-6,8	541	3,75	1,40	3,50	4,34	1,22
Creatinin	55-150	532	109	16,4	416	85,9	12,4

- **Mengenelemente:** Die Mittelwerte der Mengenelementekonzentrationen von Calcium, Magnesium, anorganischem Phosphat und Kalium liegen innerhalb der Referenzbereiche. Die Mittelwerte von Natrium und Chlorid zum Messpunkt dritte und vierte Woche post partum liegen im unteren Referenzbereich (Tab. 16).

Tabelle 16: Mittelwert und Standardabweichung der Mengenelemente zu den vers. Messzeitpunkten

	Referenzwert	1. Tag post partum		3.-4. Woche post partum	
		n= 541		n= 434	
		x	s	x	s
Calcium [mmol/l]	1,62-2,26	2,17	0,28	2,49	0,17
anorg. Phosphat [mmol/l]	1,6-2,3	1,83	0,45	1,73	0,31
Magnesium [mmol/l]	0,78-1,07	0,97	0,13	0,99	0,10
Kalium [mmol/l]	4,00-5,10	4,93	0,64	4,59	0,48
Natrium [mmol/l]	135-150	139	4,26	135	7,82
Chlorid [mmol/l]	95-110	102	5,62	95,5	6,64

#### 4.1.7 Harn

- **Säure-Basen-Haushalt:** Median, Maximum und Minimum für die Parameter pH-Wert, NSBA, Basen, Säuren, BSQ und  $NH_4$  im Harn sind in Tab. 17 dargestellt. Bei der Auswertung der Parameter fällt auf, dass die Werte für die Mediane Basen und BSQ unterhalb des Referenzbereiches liegen. Der Median des pH-Wertes, des NSBA-Wertes, der Säuren und von Ammoniak liegt innerhalb des Referenzbereiches.
- **Mengenelemente und Kreatinin:** Die Ergebnisse für Median, Maximum und Minimum für die Konzentrationen von Kreatinin, Natrium, Magnesium, Kalium, Phosphor, Chlorid, Calcium und Phosphor im Harn sind in Tab. 18 dargestellt. Die Mediane für die Werte von Natrium, Magnesium, Kalium, Phosphor und Chlorid zeigen keine Abweichungen von den Referenzbereichen. Bei den Parametern Kreatinin und Calcium überschreitet der Median die Grenzen der Referenzbereiche nach oben, hier besteht eine erhöhte Ausscheidung dieser Mengenelemente.

#### 4.1 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde

Tabelle 17: Median, Minimum, Maximum und Quartile 25 und 75 für die Parameter des Säuren-Basen-Haushaltes im Harn der Vorbereiter (n=210)

	Referenzwert	Median	Min	Max	25	75
pH-Wert	7-7,8	7,78	5,20	9,04	6,73	8,13
NSBA [mmol/l]	0-50	30,5	-67,0	59,9	-4,00	83,3
Basen [mmol/l]	150-250	100	20,0	440	70,0	160
Säuren [mmol/l]	50-100	63,0	20,0	150	51,8	76,0
BSQ	2,5-4,8	1,50	0,33	7,59	1,11	2,24
NH4[mmol/l]	< 10	6,00	1,00	143	4,00	8,00

Tabelle 18: Median, Maximum und Minimum für Mengenelementkonzentrationen und Kreatinin im Harn der Vorbereiter (n=210)

	Referenzwert	Median	Max	Min
Kreatinin [ $\mu$ mol/l]	< 10000	12670	31930	3780
Natrium [mmol/l]	> 2,2	72,4	225	0,8
Magnesium [mmol/l]	3,70-16,5	13,2	38,3	2,56
Kalium [mmol/l]	150-300	223	410	30,5
Phosphor [mmol/l]	0,1-3,3	0,43	2,33	0,09
Chlorid [mmol/l]	40-160	111	260	2,2
Calcium [mmol/l]	< 2,5	7,7	30,2	0,09

#### 4.1.8 Rückenfettdicke

Beim Trockenstellen der Kühe liegt der Mittelwert der Rückenfettdicke bei  $\bar{x} = 15,0$  mm und die Standardabweichung beträgt  $s = 6,03$  mm. Die geringste gemessene Rückenfettdicke liegt bei 5 mm und die stärkste bei 36 mm. Einen Tag nach dem Abkalben liegt der Mittelwert bei den Kühen bei  $\bar{x} = 15,0$  mm und die Standardabweichung bei  $s = 5,91$  mm. Der niedrigste Wert hat sich gegenüber dem Trockenstellen nicht verändert und liegt bei 5 mm Rückenfettdicke. Bei den Kühen mit den höchsten Körperkonditionen hat sich die Rückenfettdicke etwas verringert und liegt bei 35 mm. Die Ergebnisse sind in Tab. 19 dargestellt.

Die Werte der Färsen sind in Tab. 20 aufgeführt. Bei den Färsen liegt der Mittelwert circa sechs Wochen vor dem Abkalben bei  $\bar{x} = 15,0$  mm mit einer Standardabweichung von  $s = 4,00$  mm. Die am geringsten konditionierten Färsen haben eine Rückenfettdicke von 10 mm und die Färsen mit der höchsten Körperkondition 24 mm. Die Rückenfettdicke der Färsen einen Tag nach der Kalbung beträgt im Mittelwert  $\bar{x} = 16,0$  mm mit einer Standardabweichung von  $s = 4,00$  mm. Der Wert der Färsen mit der geringsten Körperkondition hat sich gegenüber dem vor dem Abkalben gemessenen etwas verringert und beträgt 7 mm. Die Färsen mit der höchsten Körperkondition haben etwas zugenommen und haben eine Rückenfettdicke von 30 mm.

Tabelle 19: Rückenfettdicke der Kühe

Zeitpunkt	Mittelwert [mm]	s [mm]	Min [mm]	Max [mm]
Zum Trockenstellen (n=325)	15,0	6,03	5,00	36,0
1. Tag p.p. (n=322)	15,0	5,91	5,00	35,0

Tabelle 20: Rückenfettdicke der Färsen

Zeitpunkt	Mittelwert [mm]	s [mm]	Min [mm]	Max [mm]
6 Wochen a.p. (n=37)	15,0	3,84	10,0	24,0
1. Tag p.p. (n=228)	16,0	3,93	7,00	30,0

## 4.2 Randomisierte, verblindete Feldstudie Mastitis

### 4.2.1 Aufteilung der Kühe in die beiden Studiengruppen mit Verteilung der Laktationsanzahl, -tage und Zellzahlen

Insgesamt werden 134 Kühe mit Euterentzündungen in die zwei verschiedenen Studiengruppen aufgenommen. Auf Gruppe I sind 62 Tiere (46,3 %) und auf Gruppe II 72 Tiere (53,7 %) der erkrankten Kühe verteilt.

Die p-Werte und die Mittelwerte für Laktationsanzahl, -tage und Zellzahlen sind in Tab. 21 dargestellt.

Von den Probanden sind 30 Tiere aus der ersten Laktation, 51 Tiere aus der zweiten und 53 Tiere aus der dritten und höher. Die höchste Laktationszahl ist die achte Laktation. Der Median aller Laktationen beträgt zwei Laktationen. In Tab. 22 sind die Anzahl der Kühe, die prozentuale Aufteilung in die beiden Gruppen und die Verteilung der Laktationsanzahlen dargestellt. Der Mittelwert für die Laktationsanzahl ist für Gruppe I 2,48 Laktationen und für Gruppe II 2,74 Laktationen. Der Pearson-Chi-Quadrat-Test ergibt einen p-Wert von  $p = 0,869$ , somit besteht kein signifikanter Unterschied bei der Aufteilung in die verschiedenen Untersuchungsgruppen bezüglich der Laktationsanzahlen.

Der Median der Laktationstage bei Erkrankungsbeginn aller Probanden liegt bei 85,5 Laktationstagen. Der Minimalwert liegt bei Null Laktationstagen und der Maximalwert bei 424 Tagen. Der Median für Gruppe I liegt bei 72,5 Tagen und für Gruppe II bei 106,5 Tagen. Das bedeutet, dass Tiere erfasst werden, die von Anfang an mit einer Euterentzündung in die Laktation starten,

Tabelle 21: Aufteilung der Probanden in die Gruppen mit Angabe der Mittelwerte oder Mediane und p-Werte für Laktationsanzahl, -tagen und Zellzahlen

Studienparameter	Gruppe I (n=62)	Gruppe II (n=72)	p-Wert
	Mittelwert	Mittelwert	
Laktationsanzahl	2,48 Laktationen	2,74 Laktationen	0,869
Zellzahl 1. MP	8869 Tsd. Zellen/ml	8656 Tsd. Zellen/ml	0,977
	Median	Median	
Laktationstag	72,5 Tage	106,5 Tage	0,035

Tabelle 22: Anzahl der Tiere in den Untersuchungsgruppen und Aufteilung der Laktationsnummern (Lakt.)

	Anzahl [n]	Prozent [%]	1. Lakt. [n]	2. Lakt. [n]	>3. Lakt. [n]
Gruppe I	62	46,3	17	26	29
Gruppe II	72	53,7	13	25	24

aber auch Tiere teilnehmen, die sehr spät in der Laktation an einer Mastitis erkranken. Für diesen Parameter kann statistisch keine Gruppengleichheit angenommen werden, der p-Wert liegt bei  $p = 0,035$  und damit unterhalb des Signifikanzniveaus. Hier besteht ein Unterschied in der Verteilung der Kühe in die beiden verschiedenen Untersuchungsgruppen.

Der Median der Zellzahlen, der ersten Milchprobe nach Erkrankungsbeginn, liegt bei 9999 Tsd. Zellen/ml Milch, der Minimalwert bei 443 Tsd. Zellen/ml Milch und der Maximalwert bei 18459 Tsd. Zellen/ml Milch. Der Mittelwert von Gruppe I liegt bei 8896 Tsd. Zellen/ml Milch und von Gruppe II bei 8656 Tsd. Zellen/ml Milch. Der p-Wert für unabhängige Stichproben nach Mann-Whitney-U-Test ist  $p = 0,977$  und beweist, dass es für diesen Parameter keinen Unterschied für die Verteilung zwischen den beiden Gruppen gibt.

### **4.2.2 Ergebnisse der Erstuntersuchungsbefunde**

Zur detaillierten Beschreibung der Studientiere und der auftretenden Mastitis werden die Gemelks- und Palpationsbefunde, die Anzahl der vorangegangenen Mastitiden, der Entzündungsverteilung auf die Euterviertel, der sonstigen Erkrankungen während der Mastitis sowie auftretende Besonderheiten erfasst und die Anzahl der Fälle je Untersuchungsgruppe in Tab. 23 dargestellt. Die Ergebnisse der Parameter sind für beide Gruppen gleich verteilt, alle p-Werte liegen oberhalb des Signifikanzniveaus von  $p = 0,05$ .

Tabelle 23: Ergebnisse Erstuntersuchungsbefunde für die beiden Studiengruppe Gruppe I (Gr I) und Gruppe II (Gr II)

Studienparameter	Gr I	Gr II	Gr I	Gr II	Gr I	Gr II	Gr I	Gr II	Gr I	Gr II	p-Wert
Erstgemelksbefund	Milch Fl+		Milch Fl+++		Milch wässrig Fl+		Wasser Fl+++		Eiter		
Anzahl (n)	28	26	24	29	1	3	7	10	2	4	0,735
Beprobte Viertel	keine		HR		HL		VL		VR		
Anzahl (n)	4	14	15	14	13	13	18	16	12	15	0,922
Erkrankungen	keine		Gliedermaßen		Verdauung		Strichverletzung		NGV		
Anzahl (n)	56	62	4	4	1	0	0	4	1	2	0,637
Besonderheiten	keine		Viertel trocken		wieder eingetreten		Fieber				
Anzahl (n)	58	64	0	4	4	3	0	1			0,346
Palpationsbefund	o.b.B.		diffus hart		akut geschwollen		Euterödem				
Anzahl (n)	40	45	19	20	3	6	0	1			0,663
Anzahl Mastitiden	keine		Eine		Zwei		Drei				
Anzahl (n)	42	53	13	11	6	6	1	2			0,793

Es liegen 134 Erstgemelksbefunde vor. Bei 40,3 % der Tiere ist der Milchcharakter erhalten mit einigen groben Flocken. Bei dem anderen Hauptbefund des Gemelkes liegt der Anteil bei 39,6 %, hier ist der Milchcharakter erhalten mit vielen groben Flocken. Die restlichen 20,1 % verteilen sich auf Milchcharakter erhalten wässrig mit kleinen Flocken, Milchcharakter weitestgehend verloren vorwiegend Flocken und Milchcharakter völlig aufgehoben. Die Überprüfung der Gruppengleichheit ergibt einen p-Wert von  $p = 0,735$  und ist somit nicht signifikant, die Beurteilungen der Milchsekretveränderungen sind in den beiden Gruppen gleich verteilt.

Bei 63,4 % der Tiere ist die Palpation des Eutergewebes ohne besonderen Befund, bei 29,1 % ist das Eutergewebe insgesamt diffus verhärtet und bei 6,7 % ist das Gewebe akut geschwollen, warm und schmerzhaft. Bei einem Tier ist das Gewebe stark ödematisiert, dies wird als abkalbebedingtes Euterhautödem gewertet. Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den Palpationsbefunden der beiden Gruppen, der p-Wert liegt bei  $p = 0,663$ . Die Aufteilung in die verschiedenen Untersuchungsgruppen mit allen Erstuntersuchungsbefunden ist in Tab. 23 einsehbar.

70,9 % der Kühe hatten zuvor keine Euterentzündung in der aktuellen Laktation, 17,9 % bereits eine Euterentzündung, 9 % zwei und 2,2 % schon drei Euterentzündungen. Die Gruppengleichheit wird durch den Wert  $p = 0,793$  bestätigt, es ist kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bei der Anzahl der vorherigen Euterentzündungen vorhanden.

Prozentual verteilen sich die Entzündungen wie folgt auf die Viertel: 25,4 % vorne links, 20,1 % vorne rechts, 19,4 % hinten links und 21,6 % hinten rechts. Bei 18 Tieren wird keine Angabe über das erkrankte Viertel gemacht. In der Verteilung der erkrankten bzw. beprobten Viertel auf die beiden Untersuchungsgruppen besteht kein signifikanter Unterschied, der p-Wert ist  $p = 0,922$ .

Zusätzlich auftretende Erkrankungen und Besonderheiten: 118 Tiere der Studie leiden ausschließlich an der Euterentzündung. Acht Tiere haben zusätzlich eine Gliedmaßenkrankungen, drei Tiere eine Nachgeburtshaltung, weitere drei Tiere eine Strichverletzung, ein Tier weist zusätzlich Blutmelken auf und ein Tier hat Verdauungsstörungen. Zur Beurteilung der Null-Hypothese der Gruppengleichheit werden die Erkrankungen Strichverletzung, Blutmelken und Verdauungsstörungen in einer Kategorie zusammengefasst, somit ergibt sich ein p-Wert für die Gruppengleichheit von  $p = 0,637$ .

Bei 91 % (n=122) der Tiere liegen keine Besonderheiten innerhalb der Erkrankungszeit vor. Bei vier Tieren wird das erkrankte Viertel trocken gestellt, sieben Tiere treten wieder als erkrankt auf und ein Tier weist Fieber auf. Die Verteilung auf die beiden Gruppen erfolgt folgendermaßen: in Gruppe I treten vier der sieben Kühe wieder mit einer Euterentzündung in die Gruppe ein, die restlichen drei treten erneut in Gruppe II mit einer Euterentzündung auf. Aus Gruppe II sind, die vier Tiere deren Viertel trockengestellt wird und das eine Tier mit Fieber. Zur besseren Vergleichbarkeit der beiden Gruppen werden die Besonderheiten in zwei Kategorien zusammengefasst. Die eine Kategorie ist, es treten Besonderheiten auf und die andere Kategorie ist, es treten keine Besonderheiten auf. Unter Berücksichtigung dieser Kategorisierung ergibt der Pearson-Chi-Quadrat-Test einen p-Wert von 0,346 und somit besteht kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

### 4.2.3 Verteilung der Erkrankungsfälle auf die Kalendermonate

Im November treten 3,70 % der Erkrankungen und damit am wenigsten neu erkrankte Tiere auf und im Dezember treten 5,20 % neue Erkrankungsfälle auf. Die höchste Anzahl an Neuerkrankungen tritt im Juli mit 23,1 % neuen Mastitiden auf. Die genaue prozentuale Verteilung der Neuinfektionen auf die einzelnen Kalendermonate ist in Abb. 7 dargestellt. In absoluten Zahlen bekommen im Mai 16 Tiere eine neue Euterentzündung, im Juni 17 Tiere, im Juli 31 Tiere, im August 15 Tiere, im September 21 Tiere, im Oktober 12 Tiere, im November fünf Tiere, im Dezember sieben und im letzten Studienmonat Januar treten zehn neu infizierte Kühe auf.

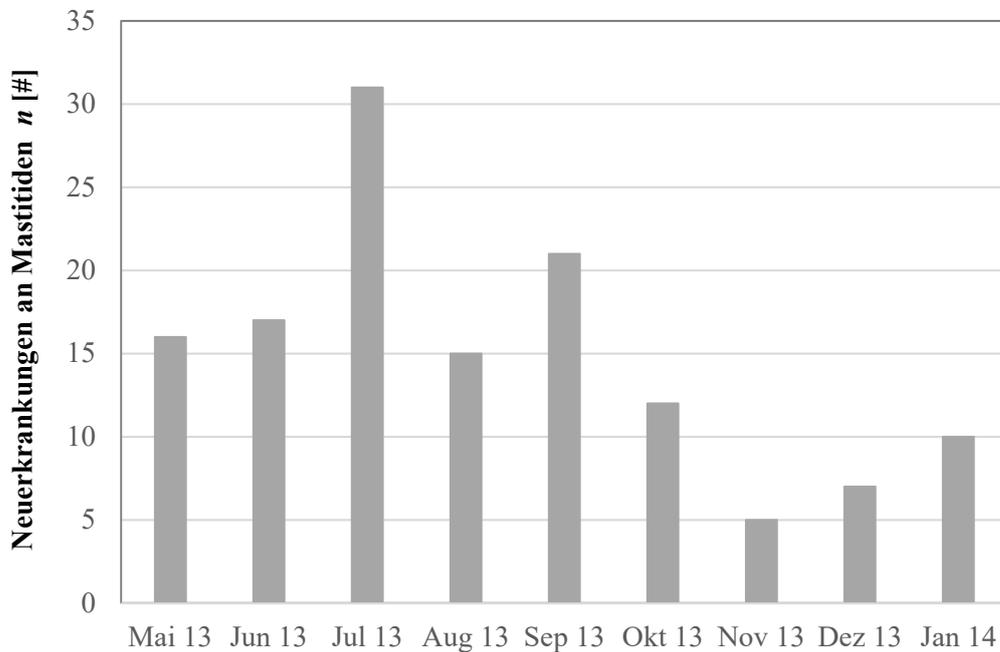


Abbildung 7: Monatliche Neuerkrankung an einer Mastitis von Mai 2013-Januar 2014 (n = 134 ).

#### 4.2.4 Verteilung der bakteriologischen Befunde

Von den 116 bakteriologisch untersuchten Milchproben liegt bei 31,9 % kein besonderer bakterieller Befund vor, bei 39,7 % wurde *Sc. uberis* als pathogener Keim identifiziert, bei 7,8 % Coryneforme Keime, bei 6,9 % *E. coli*, bei 3,4 % C-Streptokokken, bei weiteren 3,4 % Koagulase-negative Staphylokokken, bei 2,6 % wurde *Enterococcus spp.* festgestellt, eine Kombination von *Sc. uberis* und Coliformen Keimen trat bei 1,7 % der Proben auf und je zu 0,9 % traten *St. aureus*, sonstige Streptokokken und eine Kombination aus *St. aureus* und *Sc. uberis* auf (Tab. 24). Der p-Wert für die Gruppengleichheit hat einen Wert von  $p = 0,234$ , dementsprechend ist auch die Verteilung der bakteriellen Befunden in den beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich. Zur Berechnung des p-Wertes mit dem Pearson-Chi-Quadrat-Test werden die verschiedenen bakteriellen Befunde von den in Tab. 24 aufgeführten 11 Erregern in drei Kategorien unterteilt. Dabei bildet ohne besonderen Befund und *S.uberis* eine eigene Kategorie und die verbleibenden neun eine zusammengefasste Kategorie.

Tabelle 24: Verteilung bakteriologischer Befunde (n = 116)

Befund	Gruppe I		Gruppe II		Gesamt	
	Verteilung	Anzahl	Verteilung	Anzahl	Verteilung	Anzahl
Sc. uberis	32,8%	19	46,6%	27	39,7%	46
o b. B.	32,8%	19	31,0%	18	31,9%	37
Coryneforme	5,2%	3	10,3%	6	7,8%	9
E. coli	8,6%	5	5,2%	3	6,9%	8
C-Streptokokken	5,2%	3	1,7%	1	3,4%	4
KNS	6,9%	4	0%	0	3,4%	4
Enterococcus spp.	1,7%	1	3,4%	2	2,6%	3
Kombi Sc. uberis / Coliforme Keime	3,4%	2	0%	0	1,7%	2
St. aureus	1,7%	1	0%	0	0,9%	1
Sonstige Streptokokken	0%	0	1,7%	1	0,9%	1
Kombi St. aureus / Sc. uberis	1,7%	1	0%	0	0,9%	1
Gesamt		58		58		116

#### 4.2.5 Verteilung der eingesetzten Mittel

Es werden 20 verschiedene homöopathische Mittel eingesetzt, dabei werden Mittel teilweise miteinander kombiniert verabreicht. In Tab. 25 sind die Präparate und die dazu gehörigen Anwendungshäufigkeiten aufgeführt, die in den beiden Gruppen verwendet werden. Ferner werden die jeweiligen p-Werte zur Überprüfung der Gleichverteilung der Mittel dargestellt. Bis auf das Mittel Calcium Flouratum liegen alle Werte oberhalb des Signifikanzniveaus und beweisen, dass keine Unterschiede in der Verwendung der Mittel in den beiden Gruppen gemacht werden. Hepar Sulfuris, Phytolacca und Apis mellifica werden am häufigsten in beiden Gruppen verabreicht.

Tabelle 25: Verteilung der eingesetzten homöopathischen Mittel für die Kühe

Mittel	Gruppe I (n=62)		Gruppe II (n=72)		p-Wert
	Verteilung	Anzahl	Verteilung	Anzahl	
Hepar Sulfuris	25,8%	16	29,2%	21	0,664
Mercurius s.	19,4%	12	25,0%	18	0,434
Arsenicum jod.	0	0	1,40%	1	0,352
Graphites	8,10%	5	8,30%	6	0,955
Phytolacca	49,1%	28	50,9%	29	0,569
Pulsatilla	1,60%	1	1,40%	1	0,915
Calcium carb.	3,20%	2	1,40%	1	0,474
Silicea	8,10%	5	8,30%	6	0,955
Apis mell.	25,8%	16	26,4%	19	0,939
Acidum nic.	4,80%	3	6,90%	5	0,608
Pyrogenium	0	0	2,80%	2	0,186
T. bovinum	1,60%	1	4,20%	3	0,386
Sulfur	3,20%	2	2,80%	2	0,879
Lycoperidium	1,60%	1	0	0	0,279
Phosphorus	8,10%	5	1,40%	1	0,062
Arnica	1,60%	1	1,40%	1	0,915
Thuja	6,50%	4	4,20%	3	0,553
Calcium flour.	0	0	11,1%	8	0,007
Aurum metall.	1,60%	1	2,80%	2	0,649
Jodum	3,20%	2	4,20%	3	0,774

Die erste Behandlung ausschließlich mit einer Mittelwahl durchgängig bis zum Austreten aus der Eutergruppe erfolgt in Gruppe I 39mal und in Gruppe II 47mal. Wenn keine Veränderung der Befunde durch die Gabe des ersten Mittels erreicht wird, wird ein anderes Mittel ausgewählt und es erfolgt ein Wechsel der Behandlung. Ein einziger Wechsel bei der Mittelwahl erfolgt in beiden Gruppen gleich häufig (16mal), ein weiterer Wechsel, also zweimal das Mittel gewechselt, wird in Gruppe I sechsmal und in Gruppe II neunmal. Drei Wechsel finden in Gruppe I keinmal und in Gruppe II einmal statt. Häufiger als dreimal wird in Gruppe I einmal gewechselt und in Gruppe II kommt das gar nicht vor (Tab. 26).

Tabelle 26: Anzahl der Wechsel der Mittel pro behandeltem Tier

Mittelwechsel	Gruppe I (n = 62)	Gruppe II (n = 72 )
Kein Wechsel	39	47
Ein Wechsel	16	16
Zwei Wechsel	6	9
Drei Wechsel	0	1
> 3 Wechsel	1	0

#### 4.2.6 Verteilung der Zellzahlen der ersten Milchkontrolle nach Mastitis

Für alle Kühe beträgt der Median in der ersten Milchkontrolle nach dem sie als geheilt entlassen wurden 259 tsd. Zellen/ml Milch. Das Minimum beträgt 32 tsd. Zellen/ ml Milch und das Maximum 3293 tsd. Zellen / ml Milch. Der Minimalwert für Gruppe I ist 53 tsd. Zellen/ml Milch und der das Maximum 3029 tsd. Zellen / ml Milch. Der Median beträgt 305 tsd. Zellen/ml Milch. Für die Gruppe II ist das Minimum 32 tsd. Zellen/ml Milch, Maximum 3293 tsd. Zellen/ml Milch und der Median 228 tsd. Zellen/ml Milch (Tab. 27). Der Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben ergibt einen p-Wert für den Vergleich der beiden Gruppen von  $p = 0,225$ . Aufgrund dieses Ergebnisses liegt kein signifikanter Unterschied für die beiden Gruppen bezüglich der Entwicklung der Zellzahlen nach Abklingen der Mastitis vor.

Tabelle 27: Ergebnisse der Zellzahlen der ersten Milchkontrolle (MLP) nach Mastitis (Median, Minimum (Min), Maximum (Max), Quartile (25,75))

Zellzahlen MLP	Gruppe I (n=40)	Gruppe II (n=46)	Gesamt (n=86)	p-Wert
Median [tsd. Zellen/ml Milch]	305	228	259	0,977
Min [tsd. Zellen/ml Milch]	53	32	32	
Max [tsd. Zellen/ml Milch]	3029	3293	3293	
25 [tsd. Zellen/ml Milch]	106	145	123	
75 [tsd. Zellen/ml Milch]	449	668	659	

#### 4.2.7 Verteilung der Erkrankungstage

Die mittlere Erkrankungsdauer liegt bei 6,5 Tagen (Median), die kürzeste Erkrankungsdauer bei einem Tag und die maximale Erkrankungsdauer bei 69 Tagen. In Tab. 28 ist dargestellt, nach wieviel Tagen die Kühe innerhalb der beiden Untersuchungsgruppen als gesund entlassen werden. Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen, der p-Wert ist  $p = 0,304$  und liegt oberhalb des Signifikanzniveaus. Unabhängig davon, ob die Tiere mit den Mitteln der Gruppen I oder II behandelt werden, dauert die Heilung der Euterentzündung in beiden Gruppen gleich lang.

#### 4.2.8 Abgänge

Die Anzahl der abgegangenen Tiere beträgt in der Gruppe I 15 Kühe (24,2%) und in der Gruppe II 19 Kühe (26,4%). Der ermittelte p-Wert beträgt  $p = 0,771$ . Zwischen der Anzahl der abgegangenen Kühe aus der jeweiligen Studiengruppe ist kein signifikanter Unterschied (Tab. 29). Die Tiere gehen alle wegen nicht geheilter Euterentzündungen ab.

Tabelle 28: Dauer der Erkrankung mit Anzahl der Tiere der beiden Studiengruppen

	Gruppe 1 n = 62	Gruppe 2 n = 72	Gesamt n = 134
Erkrankungsdauer ( $\bar{x}$ )	12,3	9,04	10,54
Erkrankungsdauer (sd)	13,7	8,31	11,2
Erkrankungsdauer (Median)	9	6	6,5
Quartile 25	4,0	3,0	3,0
Quartile 75	13,3	12,0	13,0
Maximum (Tage)	69	43	69
Minimum (Tag)	1	1	1
Anzahl der Erkrankungstage			
Nach 7 Tagen gesund	29	43	72
Innerhalb von 8-18 Tagen gesund	22	18	40
Innerhalb von 18-69 Tagen gesund	11	11	22

Tabelle 29: Abgänge aus den Studiengruppen

	Gruppe I (n = 62)	Gruppe II (n = 72 )	p-Wert
Anzahl (n)	15	19	0,771
Anzahl(%)	24,2 %	26,4 %	

#### 4.2.9 Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier

Der p-Wert für die Gleichheit der Erkrankungsdauer beträgt  $p = 0,322$ . Es besteht kein signifikanter Unterschied in der Erkrankungsdauer der beiden Gruppen. Die geschätzten Mediane nach Kaplan-Meier sind für Gruppe I zehn Tage und für Gruppe II acht Tage (Tab. 30). Die Überlebensfunktion der Erkrankungsdauer ist in Abb. 8 dargestellt. Ob ein Tier einem homöopathischen oder mit einem Placebopräparat behandelt wird, macht somit keinen Unterschied für die Länge der Erkrankung der Kuh.

Tabelle 30: Kaplan-Meier-Test Mediane für Überlebenszeit

	Schätzung	Standardfehler	Untergrenze	Obergrenze
Gruppe I	10,0	1,14	7,8	12,2
Gruppe II	8,0	1,19	5,7	10,3
Insgesamt	9,0	0,98	7,1	10,9

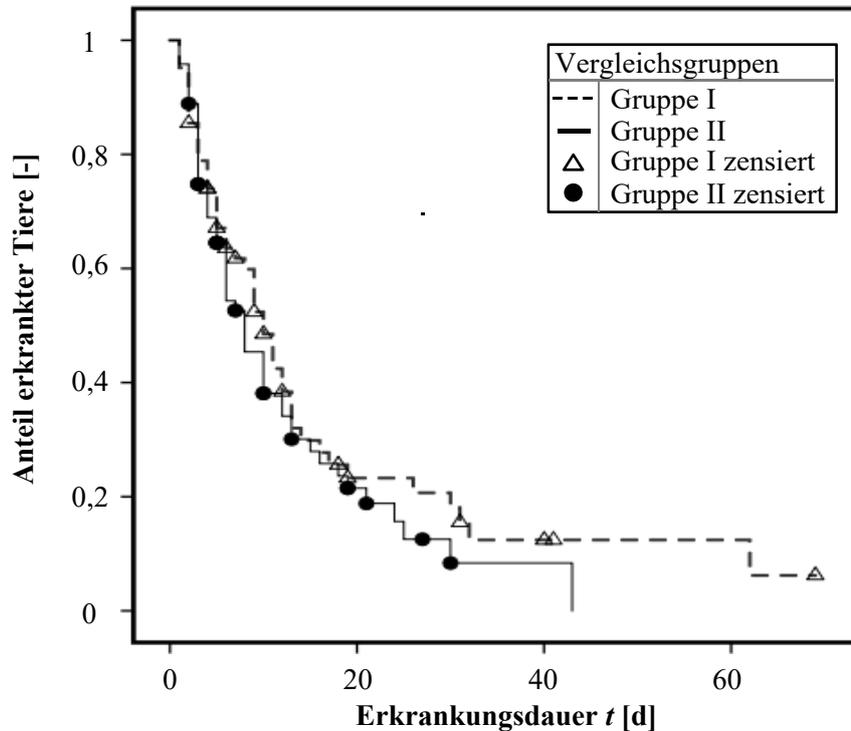


Abbildung 8: Überlebensanalyse für die Kühe nach Kaplan-Meier

### 4.3 Randomisierte Feldstudie Kälberdiarrhoe

#### 4.3.1 Verteilung der Kälber in die beiden Studiengruppen und Ergebnisse der Erstuntersuchungsbefunde

Insgesamt werden 65 Kälber im Beobachtungszeitraum mit Kälberdurchfall in die Studie aufgenommen. 33 Kälber (50,8 %) davon sind in der Vergleichsgruppe und die restlichen 32 (49,2 %) in der homöopathisch behandelten Gruppe (Homöopathiegruppe). Im gleichen Zeitraum gab es ein Tier mit Trinkschwäche, ein Tier hatte eine Nabelentzündung und zwei Tiere hatten Kälberdurchfall kombiniert mit einer Nabelentzündung. Diese vier Tiere wurden nicht weiter in der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt und von den statistischen Berechnungen ausgeschlossen. Zur Vergleichbarkeit der beiden Untersuchungsgruppen der Kälber sind in Tab. 31 die Ergebnisse der Erstuntersuchungen dargestellt. Alle Werte liegen oberhalb des Signifikanzniveaus.

Tabelle 31: Gegenüberstellung der Untersuchungsbefunde der beiden Kälbergruppen Vergleichsgruppe (VG) und Homöopathiegruppe (HP)

Parameter	VG	HP	VG	HP	VG	HP	VG	HP	VG	HP	p-Wert
Alter	Median		Mittelwert		sd		Minimum		Maximum		
Tage	8,0	9,5	8,7	9,9	3,00	3,49	3	2	16	20	0,120
Geschlecht	weiblich (n)		männlich (n)		weiblich		männlich				
Verteilung	24	17	9	15	72,7%	53,1%	27,3%	46,9%			0,102
Temperatur	kein Fieber (n)		Fieber (n)		kein Fieber		Fieber				
Verteilung	16	16	17	16	50%	50%	50,8%	49,2%			0,903
Kotkonsistenz	pastös ungeformt		breiig		breiig - flüssig		flüssig		keine Angabe		
Anzahl (n)	4	2	12	8	8	16	6	6	2	0	0,254
Lungenbefund	o.b.B.		ggr Geräusch								
Anzahl (n)	33	32	0	2							0,238
Nabelbefund	o.b.B.		ggr Schwellung								
Anzahl (n)	31	31	2	1							1,000

Der Median des Erkrankungsalters der Kälber liegt bei neun Tagen, das jüngste erkrankte Tier ist bei Erkrankungsbeginn zwei Tage alt und das älteste in die Studie aufgenommene Tier ist bei Erkrankungsbeginn 20 Tage alt. Der Mittelwert des Lebensalters der Vergleichsgruppe liegt bei 8,7 Tagen mit einer Standardabweichung von 3,0 Tagen und in der Homöopathiegruppe liegt der Mittelwert bei 9,9 Tagen und einer Standardabweichung von 3,49 Tagen. Der p-Wert für Gruppengleichheit liegt bei  $p = 0,120$ , somit besteht kein Unterschied in der Verteilung der Kälber bezüglich ihres Alters auf die beiden Gruppen.

Von den 65 erkrankten Kälbern sind 41 Tiere weiblich, in Prozent ausgedrückt 63,1 %, und 24 Tiere männlich, d. h. 36,9 %. Die Gleichverteilung der beiden Gruppen bezüglich des Geschlechtes wird durch den Wert  $p = 0,102$  bestätigt. Es besteht kein signifikanter Unterschied in der Verteilung der Geschlechter auf die beiden Gruppen (Tab. 31).

33 Kälber (47,8 %) haben bei der Erstuntersuchung kein Fieber und 36 Kälber (52,2 %) haben zum ersten Untersuchungszeitpunkt Fieber. Die Körpertemperatur der untersuchten Kälber hat einen Mittelwert von 39,1 °C mit einer Standardabweichung von  $s = 0,49$  °C. Verteilt auf die beiden Gruppen, stellt sich das wie folgt dar: 16 Kälber haben in der Vergleichsgruppe kein Fieber und 16 Kälber haben in der homöopathisch behandelten Gruppe kein Fieber. Die Verteilung der Tiere mit und ohne erhöhter Temperatur wird in der Tab. 32 dargestellt und liegt für Tiere mit Fieber in der Vergleichsgruppe bei 17 Tieren und in der anderen Gruppe bei 16 Tieren. Durch den Wert  $p = 0,903$  ist bewiesen, dass kein signifikanter Unterschied in der Vergleichbarkeit der Gruppen bezüglich der Körpertemperatur der Kälber besteht.

36,9% der Tiere starten mit flüssigem Kot, der mit breiigen Bestandteilen durchsetzt ist, 30,8% der Tiere haben breiigen Kot, bei 18,5% ist der Kot komplett flüssig, bei 9,2% pastös ungeformt und bei 2 Tieren kann keine Angabe zum Erstbefund des Kotes gemacht werden. Zwischen den beiden Untersuchungsgruppen besteht kein signifikanter Unterschied. Der Pearson-Chi-Quadrat-Test ergibt einen p-Wert von 0,254.

Bei 63 Kälbern ist kein abnormes Lungengeräusch feststellbar und bei zwei Kälbern ist ein geringgradiges Lungengeräusch feststellbar. Der zweiseitige Fisher-Exakt-Test ergibt einen p-Wert

Tabelle 32: Kreuztabelle Verteilung erhöhte Temperatur

		Vergleichsgruppe	Homöopathiegruppe
Kein Fieber	Anzahl Kälber	16	16
	prozentual	48,5%	50,0%
Fieber	Anzahl Kälber	17	16
	prozentual	51,5%	50,0%
Gesamtsumme	Anzahl Kälber	33	32
	prozentual	50,8%	49,2%

von 0,238 und weist somit keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen nach. Der Nabel von 62 Tieren weist keine besonderen Veränderungen auf und bei drei Tieren ist eine geringgradige Schwellung feststellbar. Es gibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen, der zweiseitige Fisher-Exakt-Test errechnet einen p-Wert von 1,000.

#### 4.3.2 Verteilung eingesetzter Mittel

Bei den Kälbern werden für lebensmittelliefernde Tiere zugelassene Präparate eingesetzt. Dies begrenzt die Auswahl an möglichen homöopathischen Mitteln auf acht verschiedene Mittel, wobei das Mittel Echinacea immer nur in Kombination mit einem weiteren Präparat eingesetzt wird. Die prozentuale Verteilung und Anzahl der eingesetzten Mittel sind in Tab. 33 dargestellt. Von den 32 Kälbern erhielten 81,8% (27 Tiere) zur Unterstützung des Immunsystems das Mittel Echinacea. Des Weiteren bekamen von den 32 Kälbern 11 (33,3%) das Mittel Calcium Carbonicum, 11 (33,3%) Pulsatilla, zehn (30,3%) erhielten Nux Vomica, vier (12,1%) Arsenicum album, drei (9,10%) Belladonna, zwei (6,10%) Ipecuanha und ein Tier (3,00%) erhielt Rhus toxicodendron. Genauso wie bei den Kühen wurden die Mittel gewechselt, wenn das erste verabreichte Mittel nicht innerhalb der ersten Behandlungstage angeschlagen hat, so dass einige Kälber mehrere Mittel erhalten haben. Bei sechs Kälbern fand ein Wechsel der Mittelwahl statt, dementsprechend

erhielten sie zwei verschiedene homöopathische Mittel und bei zwei Kälbern wurde das Mittel zweimal gewechselt. Diese beiden Kälber erhielten somit drei verschiedene Mittel bis zur Genesung.

Tabelle 33: Verteilung der eingesetzten homöopathischen Mittel Kälber

Mittel	Verteilung	Anzahl
Belladonna (D4)	9,10%	3
Ipecacuanha (D4)	6,10%	2
Rhus tox. (D4)	3,00%	1
Nux Vomica (D6)	30,3%	10
Pulsatilla (D4)	33,3%	11
Arsenicum album (D4)	12,1%	4
Calcium carb. (D8)	33,3%	11
Echinacea (D4)	81,8%	27

#### 4.3.3 Verteilung der Erkrankungstage

Insgesamt liegt der Mittelwert für die Länge der Erkrankungsdauer für alle Kälber bei 4,6 Tagen mit einer Standardabweichung von 2,22 Tagen. Die Kälber der Vergleichsgruppe sind 4,94 Tage krank mit einer Standardabweichung von 2,37 Tagen und die Kälber der Homöopathiegruppe sind 4,25 Tage krank, mit  $s = 2,03$  Tage. Die Kälber aus der Vergleichsgruppe waren mindestens zwei Tage und maximal 10 Tage krank. In der homöopathischen Gruppe war die kürzeste Erkrankungsdauer ein Tag und die Längste 9 Tage. Die Werte sind in Tab. 34 für die beiden Gruppen und für alle Kälber insgesamt aufgeführt. Um die Nullhypothese zu überprüfen, dass die Dauer der Erkrankung sowohl in der homöopathisch behandelten Gruppe als auch in der unbehandelten Gruppe gleich ist, wird der Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Der p-Wert ist  $p = 0,082$  und somit nicht signifikant. Es ist demnach kein

signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der Dauer der Erkrankung feststellbar. Somit ist für die Genesung des Kalbes unbedeutend, ob es homöopathisch behandelt wird.

Tabelle 34: Verteilung Erkrankungsdauer der Studiengruppen

Studiengruppe	Median	Mittelwert	sd	Min	Max
Vergleichsgruppe	4,0	4,9	2,37	2	10
Homöopathiegruppe	4,0	4,3	2,03	1	9
Insgesamt	4,0	4,6	2,22	1	10

#### 4.3.4 Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier

Durch die Berechnung mit dem Log-Rank-Test ergibt sich ebenfalls kein Unterschied in der Länge der Erkrankungsdauer, der p-Wert beträgt 0,201. Die unbehandelten Tiere sind genauso lange krank wie die behandelten Tiere, dargestellt in Tab. 35 und in Abbildung 9 mit der Überlebensfunktion. Der geschätzte Median für beide Gruppen beträgt 4,00 Tage bei einem berechnetem Standardfehler von 0,718 für die Vergleichsgruppe und von 0,384 für die Homöopathiegruppe sowie von 0,331 für alle Studientiere zusammengefasst.

Tabelle 35: Überlebensanalyse Log-Rank-Test

Studiengruppe	Schätzer	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall		p-Wert (Log-Rank)
			Untere Grenze	Obere Grenze	
Vergleichsgruppe	4,00	0,718	2,593	5,407	
Homöopathiegruppe	4,00	0,384	3,248	4,752	
Insgesamt	4,00	0,331	3,351	4,649	0,201

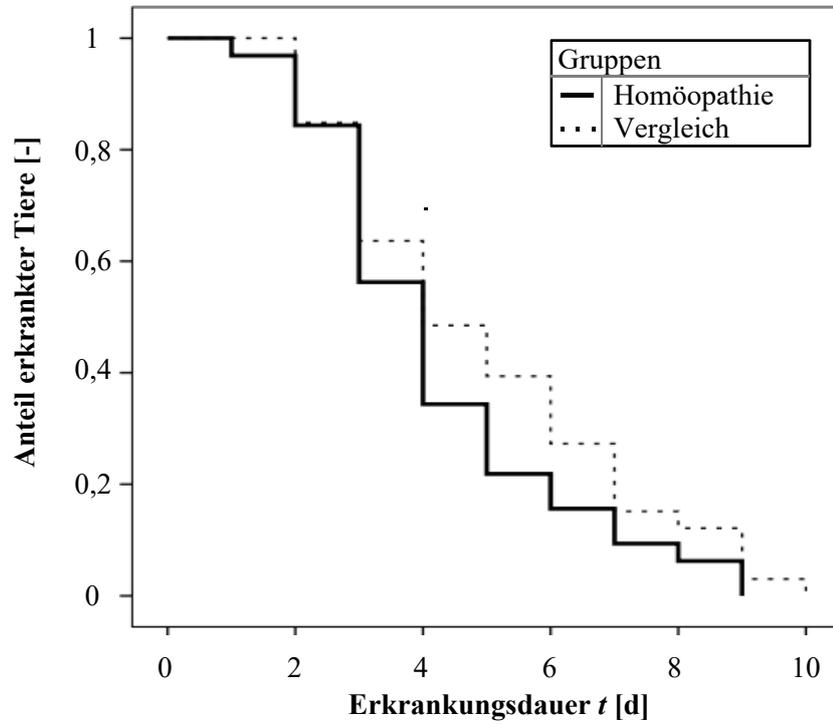


Abbildung 9: Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier

---

## **5 Diskussion**

### **5.1 Allgemeines**

Die Auswahl des Betriebes für diese Studien erwies sich als besonders geeignet, da auf diesem Betrieb keinerlei Antibiotika oder andere allopathische Medikamente im Bereich der laktierenden Kühe eingesetzt werden. Somit gab es keine Alternativbehandlung der Kühe, die durch den Einsatz der Homöopathika vernachlässigt worden wäre. Bei den Kälbern werden nur schwere Atemwegsinfekte oder in sehr seltenen Fällen Magen-Darm-Infektionen mit Antibiose, Infusionstherapie und nichtsteroidalen Antiphlogistika behandelt. Durch die homöopathische Behandlung der einen Kälbergruppe wurde keinem Kalb die betriebsübliche Behandlung verwehrt. Der Betrieb hat ein klar durchdachtes Konzept und die Betriebsabläufe bewähren sich seit Jahren.

Auf Grundlage der erfassten Studienparameter konnte eine Beurteilung des Tiergesundheitsstatus der ökologisch geführten Herde durchgeführt werden. Wie an den Auswertungen der Ergebnisse ersichtlich ist, werden sehr gute Kennzahlen, die die Kälbergesundheit, Fruchtbarkeit, Kuhgesundheit und die Effektivität der Milchproduktion betreffen, erreicht. Somit bleibt das Problemfeld der Eutergesundheit, welches eine anschauliche Zahl an Erkrankungsfällen aufweist, zur Behandlung mit den homöopathischen Mitteln. Bei den Kälbern gab es nur zum Anfang des Untersuchungszeitraums häufiger Durchfall, dementsprechend kamen für dieses Erkrankungsfeld nur in diesem Zeitraum ausreichend Fallzahlen zusammen.

### **5.2 Beschreibung der Leistungs- und Herdenkennzahlen der ökologischen Milchviehherde**

#### **5.2.1 Fütterung**

Besonders problematisch in der Fütterung von ökologischen Milchkühen ist die ausreichende Versorgung mit Rohprotein und somit die Bedarfsdeckung mit energieliefernden Nährstoffen sowie die Reglementierung des Einsatzes von Kraftfutter in der Biomilchviehfütterung (Spann et al.,

2007). Dies spiegelt sich auch bei den Rationsuntersuchungen des Betriebes wider, alle Fütterungsgruppen haben eine zu geringe Versorgung an Rohprotein in der Ration. Das Gleiche gilt für die Versorgung mit Stärke und NEL, dies führt zu einem nur schwierig auszugleichendem Defizit der hochleistenden Kühe, insbesondere da sie ähnliche Leistungen wie die konventionellen Betriebe erreichen. Die Kühe des Betriebes müssen diese Defizite über eine hohe Futteraufnahme, stabile Stoffwechselwerte und gute Pansenstabilität ausgleichen. Die Tiere mobilisieren die Milchmenge durch geringen Ansatz an Körperfett, dieses ist an den gemessenen Rückenfettdicken erkennbar. In einer Studie zu Gehalten an Rohprotein und Rohfaser in Öko-Grünland wird belegt, dass sowohl die Entwicklung der Grünlandbestände als auch regionale Gegebenheiten die Gehalte beeinflussen (Leisen, 2015). Dementsprechend kann über die Terminierung des Schnitts Einfluss auf Rohprotein- und Rohfasergehalte genommen werden. Die zu geringe Versorgung mit Schwefel sowie die erhöhte Versorgung mit Eisen erzeugt keinen sichtbaren negativen Effekt. Vergleicht man diese Ergebnisse mit einer in den Jahren 2007/2008 durchgeführten Studie auf einem ökologischen Betrieb, decken sich die Ergebnisse (Pieper, 2010). Auch hier bemängelte die Autorin die niedrige Rohprotein- und Schwefelversorgung sowie die hohen Rohfaser- und NDF-Gehalte der Rationen.

Der untersuchte Betrieb hat ein gutes Futtermanagement (regelmäßige Anpassung der Ration aufgrund von Restfuttermengen, Futtermittelanalysen, separate Trockensteher- und Vorbereiterfütterung, hohe Silohygiene, Leistungsgerechter Einsatz von Kraftfutter). In der gesichteten Literatur von Rauch et al. (2012) und Volling et al. (2011) wurde bemängelt, dass überdurchschnittlich viele Biobetriebe kein gutes Futtermanagement haben.

Von besonderer Bedeutung für die Tiergesundheit und Leistung von Milchkühen ist eine hohe Qualität der verfütterten Silagen (Hoedemaker et al., 2014). Die Analysen konnten dem Betrieb eine sehr hohe Silagequalität nachweisen, diese wird maßgeblich zur stabilen Tiergesundheit und der guten Milchleistung des Betriebes beitragen.

Im Vergleich mit den durchschnittlichen Mengen an Milch (6,8 l) für Kälberfütterung die Hörning et al. (2003) für andere ökologischen Betriebe erfasst haben, wird deutlich, dass die Kälber des untersuchten Betriebes überdurchschnittlich gut versorgt sind. Die Kälber erhalten auf dem Betrieb

mindestens 8 Liter Mischkolostrum täglich.

### 5.2.2 Milchleistung

2014 lag die durchschnittliche Jahresleistung von ökologischen Milchkühen in Brandenburg bei 7153 kg Milch, mit einem prozentualen Fettanteil von 4,06 % und einem Eiweißgehalt von 3,25 % und 2013 bei 7065 kg Milch mit 4,07 % Fett und 3,37 % Eiweiß (Landeskontrollverband Brandenburg, 2016). Die untersuchten Kühe gaben im Mittel 8379 kg Milch mit 3,77 % Fett und 3,08 % Eiweiß, allerdings bezogen auf den gesamten Untersuchungszeitraum und nicht auf ein Jahr beschränkt. Dementsprechend geben die Kühe des untersuchten Betriebes im Schnitt über 1200 kg Milch mehr als der Durchschnitt im selben Bundesland. Umweltfaktoren und das Management des Betriebes sind maßgeblich für eine hohen Milchleistung verantwortlich (Fölsche und Staufenbiel, 2014). Bei der Untersuchung von Pieper (2010) lag der Durchschnitt der Herde bei 7637 kg, das entspricht einer Steigerung von 700 kg. An den hohen Leistungen des untersuchten Betriebes gegenüber dem Bundesdurchschnitt der ökologischen Betriebe sowie den Jahresentwicklungen wird deutlich, dass das Herdenmanagement optimal durchgeführt wird und durch die stabile Tiergesundheit die Kühe besonders leistungsbereit sind.

### 5.2.3 Fruchtbarkeit

Die Ergebnisse der Fruchtbarkeitskennzahlen liegen in den in der Literatur angegebenen Normbereichen (Hoedemaker et al., 2014). Obwohl in dem Betrieb keinerlei Hormontherapien eingesetzt werden, sind die Zahlen zufriedenstellend. Es ist nicht erlaubt, ökologische Milchkühe mit Hormonprogrammen zu behandeln; nur in vom Tierarzt angeordneten Einzelfällen dürfen Milchkühe mit Hormonen im Rahmen von Fruchtbarkeitsproblemen behandelt werden. Das Erstkalbealter sollte für Holstein-Färsen bei 22 Monaten liegen. Dieser Wert wird um vier Monate überschritten. Die Färsen des untersuchten Betriebes kalben durchschnittlich mit 26 Monaten ab. Diese Verschiebung lässt sich durch die Weidehaltung erklären. Das Jungvieh und die Färsen müssen, sobald die

Witterung es zulässt, auf die Weide, um die ökologischen Vorschriften einzuhalten. Hier wachsen sie aufgrund der schlechteren Futterqualität und der Einflüssen verschiedener Umweltfaktoren, wie die Infektion mit Magen-Darm-Parasiten, Witterungseinflüsse oder körperlichen Anstrengung zur Futtersuche, langsamer. Dies führt dazu, dass die Tiere erst später eine besamungsfähige Größe erreichen und dementsprechend auch später abkalben. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt eine Studie, die sich mit dem Einfluss der Aufzuchtintensität auf die Lebensleistung von Milchkühen beschäftigt (Anacker, 2008). Der Autor konnte eine signifikant niedrigere Aufzuchtleistung bei Weidehaltung gegenüber ganzjähriger Stallhaltung feststellen. Zudem wurde nachgewiesen, dass das Erstkalbealter mit geringeren Tageszunahmen höher ist. Allerdings zeigten Tiere mit einer erhöhten Aufzuchtintensität gesteigerte Abgangsraten in den Bereichen Fruchtbarkeit (17 % gegenüber 8,1 %) sowie Gliedmaßen und Klauen (18,9 % gegenüber 10,9 %), negative Beeinflussung der Nutzungsdauer und Lebensleistung sowie geringere Milchleistung pro Lebenstag. Diese Ergebnisse können durch die guten Fruchtbarkeitskennzahlen, die niedrigen Abgangsraten aufgrund von Fruchtbarkeit- und Klauengesundheit und die gute Milchleistung des untersuchten Betriebes bestätigt werden. Die Nutzung von gesextem Sperma bei der Besamung der Färsen trägt ebenfalls zur niedrigen Totgeburtenrate bei. In einer weiteren Zusammenfassung der Erkenntnisse zur Jungviehaufzucht wird eine Erstkalbealter von 24-26 Monaten aufgrund von optimalen Einsatzleistungen, niedrigen Totgeburtenraten, Abgangsraten und guter Fruchtbarkeitskennzahlen der ersten Laktation empfohlen (Mahlkow-Nerge, 2007). Mahlkow-Nerge bezieht sich besonders auf die stabile Physiologie der Tiere bei diesem Erstkalbealter. Die gewonnenen Erkenntnisse der Autoren aus der vergleichenden Literatur machen deutlich, dass das Erstkalbealter des untersuchten Betriebes für die Tiere optimal ist und somit die Erwartungen und Vorgaben des ökologischen Grundgedanken gerecht werden.

### 5.2.4 Tiergesundheit

- Eutergesundheit

Der Jahresdurchschnitt der Zellzahlen für konventionelle Betriebe lag für Brandenburg im

Jahr 2014 bei 220.000 Zellen/ml Milch und in 2013 bei 222.000 Zellen/ml Milch (Landeskontrollverband Brandenburg, 2016). Gute Milchleistungen können nur im Zusammenhang mit niedrigen Zellzahlen erreicht werden, bei einer um 1000 kg höheren Milchleistung sinkt der Wert der Zellzahlen um 7000 Zellen/ml Milch (Fölsche und Staufenberg, 2014). In einer Untersuchung zur Mastitissituation in Ökobetrieben in Niedersachsen lag der Durchschnitt der Herdensammelmilch bei 260.000 Zellen/ml Milch (Krömker, 2002a). Im Untersuchungszeitraum lag die durchschnittliche Zellzahl des Betriebes bei circa 237.000 Zellen/ml Milch, somit lässt sich der Betrieb in ein stabiles bis gutes Mittelfeld zwischen konventionell und ökologisch geführten Herden einordnen.

Die Idealwert für den monatlichen Prozentsatz der Kühe mit klinischer Mastitis sollte bei weniger als 2 % liegen (Hoedemaker et al., 2014). Dieser Prozentsatz wird bei dem untersuchten Betrieb überschritten. Durch die durchgeführten bakteriologischen Untersuchungen der Viertelgemelksproben wird deutlich, dass es sich beim Keimspektrum um Umwelterreger handelt. Knapp 35 % der nachgewiesenen pathogenen Erreger sind *Sc. uberis*. Die Ursache von Mastitiden verursacht durch *Sc. uberis* wird vor allem auf Risikofaktoren wie Haltungsförm, Fütterung und das Melksystem zurückgeführt (Barkema et al., 1999). Barth et al. (2011) weisen eine Erhöhung des Risikos für umweltbedingte Eutererkrankungen in ökologischen Betrieben durch natürliches Einstreumaterial nach. Der Infektionsdruck im untersuchten Betrieb könnte somit durch die Haltungsförm auf Stroh begründet sein. Natürliche Einstreumaterialien sind in der Biohaltung vorgeschrieben und die baulichen Gegebenheiten des untersuchten Betriebes würden auch kein alternatives Management der Liegeflächen ermöglichen. In einer Untersuchung zu Risikofaktoren von Euterentzündungen in britischen Herden konnten signifikant höhere Mastitisfälle für Kühe auf Strohhaltung gegenüber Kühen in Boxenlaufställen nachgewiesen werden (Peeler et al., 2000). Organisches Einstreumaterial begünstigt das Wachstum von Mikroorganismen auch ohne das Vorhandensein tierischer Ausscheidungen (Bey et al., 2002; Krömker et al., 2010). Um die Infektionsmöglichkeiten zu reduzieren, wird auf verschiedene Management- und Hygienekonzepte großen Wert gelegt. Das Einstreu wird täglich gewechselt und auf höchste

Strohqualität besonders im Stall der Milchkühe geachtet. Allerdings wird in der Literatur angegeben, dass die Häufigkeit und die Menge des Einstreuens keinen Zusammenhang mit bestimmten Eutergesundheitskriterien aufweist (Barth et al., 2011). Die Autoren konnten nur einen positiven Effekt durch maschinelles gegenüber manuellem Einstreuen auf die Eutergesundheit feststellen sowie bei der Art und Weise des Zwischenlagers (negativer Effekt durch Zwischenlagerung am Kopfbereich der Tiere).

Die Größe der Melkgruppen wird möglichst klein gehalten, damit keine langen Wartezeiten unmittelbar vor dem Melken entstehen und so der Stress für Kuh und Eutergewebe minimiert wird. Bei der Melktechnik wird sowohl im Bereich der manuellen Stimulation durch Vormelken als auch durch die Pulsation der Zitzengummis sowie bei der Melkhygiene - durch Händezwischendesinfektion, in Desinfektionslösung getränkten Einmaleutertüchern für jedes Viertel und die Airwashanlage - ein Maximum an optimalem Melkmanagement entsprechend den Vorgaben der Literatur für Melkhygiene und -arbeit durchgeführt (Krömker, 2007). Dass dieses Konzept wirksam ist, lässt sich an den geringen kuhassoziierten Keimen bei den bakteriologischen Ergebnissen feststellen. Die Kühe werden direkt nach dem Melken mit frisch vorgelegtem Futter versorgt, um ein sofortiges Hinlegen bei geöffnetem Schließmuskel der Zitzen zu vermeiden. Dementsprechend ist das Fress-Tierplatz-Verhältnis gestaltet. In dem System des laufenden Melkbetriebes der laktierenden Kühe lassen sich keine offensichtlichen Optimierungsmöglichkeiten zur Reduzierung der Euterentzündungen finden.

Bei der Analyse der Infektionsraten nach der Trockenstehzeit fällt auf, dass zum einen Euterentzündungen in dieser Zeit nicht ausheilen sowie zusätzlich sich Kühe neu infizieren und zum anderen viele Färsen mit einer Euterentzündung in die Laktation starten. Bei mehr als 50 % der Tiere sollte während der Trockenstehzeit der Zellgehalt von über 100.000 Zellen/ml Milch auf unter 100.000 Zellen/ml Milch zur ersten Milchkontrolle sinken (Hodemaker et al., 2014). Der Wert für den untersuchten Betrieb liegt bei 56 % nicht ausgeheilte Mastitiden und somit oberhalb der Vorgaben der Literatur. Ursache für die schlecht heilenden Euterentzündungen in der Trockenstehzeit können zum einen durch nicht korrektes

Trockenstellen entstehen oder durch die Haltung während dieser Periode. Eine Studie zu Risikofaktoren für erhöhte Zellzahlen in der Frühlaktation kam zu dem Ergebnis, dass Kühe mit mehr Haltungsfläche pro Tier (Wiese oder Stall) niedrigere Zellzahlen haben als Kühe mit weniger Platz pro Tier (Green et al., 2008). Dies sollte bessere Ergebnisse der Eutergesundheit in Biobetrieben belegen, weil den Kühen mehr Platz vorgeschrieben ist als in den konventionellen Betrieben. Eine überlegenere Eutergesundheit von ökologischen gegenüber konventionellen Kühen kann eine schwedische Studie nachweisen (Hamilton et al., 2006). Diese führt den Effekt jedoch auf den geringeren Einsatz von Kraftfutter in der biologischen Milchviehfütterung zurück. Bessere Eutergesundheit als in konventionellen Betrieben kann für den untersuchten Biobetrieb nicht bestätigt werden. Empfehlungen aus der Literatur für einen Schutz während der Trockenstehzeit werden in dem Betrieb nicht so durchgeführt. Denn für ein sicheres Trockenstellen sollte vorher eine Milchprobe von allen melkenden Vierteln genommen werden und zusätzlich zwei Wochen nach dem Trockenstelltermin das Euter auf mögliche Entzündungen und die Rückbildung der Milchdrüse geprüft werden (Krömker, 2007). In dem untersuchten Betrieb wird durch das Reduzieren der Milchmenge am Ende der Laktation auf weniger als fünf Liter Tagesgemelk eine Rückbildung des Euters schon vor dem Trockenstellen sichergestellt. Die Tiere werden durch das Umstellen von der Altmelker-Ration auf ausschließlich Heu zwei Wochen vor Ende der Laktation energetisch zu einer geringeren Milchbildung gezwungen. Somit ist der Druck auf das Eutergewebe und den Zitzenschließmuskel minimiert und das Euter wird in diesen zwei Wochen der Rückbildung des Gewebes täglich beobachtet. Somit wäre die geforderte Kontrolle auf einem etwas andere Wege erfolgt. Um aber eine tatsächliche Infektion des Euters mit einem pathogenem Keim auszuschließen, kann nur die Viertelgemelksprobe eine abschließende Sicherheit für die Trockenstehzeit und den gesunden Start in die nächste Laktation geben. Allerdings wäre bei der Feststellung eines pathogenen Keimes vor dem Trockenstellen die Konsequenz, das Tier antibiotisch zu behandeln bzw. einen antibiotischen Trockensteller anzuwenden oder es so lange zu melken, bis ein negativer bakteriologischer Befund vorliegt. Gezieltes antibiotisches Trockenstellen aufgrund des Erregernachweises ist hinsichtlich der aktuellen An-

tibiotikadiskussion und zur Behandlung der kranken Kuh das optimale Konzept (Krömker, 2007). Hier wäre ein möglicher Ansatzpunkt zur Verbesserung der Eutergesundheit für den Biobetrieb gegeben, dafür müsste jedoch das Management von der antibiotikafreien Milchproduktion umgestellt werden.

Bei den Neuinfektionen sollten bei nicht mehr als 15 % der Kühe die Zellzahl von unter 100.000 Zellen/ml Milch auf über 100.000 Zellen/ml Milch nach der Trockenstehzeit zur ersten Milchkontrolle steigen (Hoedemaker et al., 2014). Bei dem Betrieb liegt die Neuinfektionsrate bei fast 27 %. Dieser Wert deckt sich mit Untersuchungen in Niedersachsen, bei denen festgestellt wurde, dass sich 20 % aller nicht antibiotisch trockengestellten Kühe in der Trockenstehzeit neu infizieren, wo hingegen nur 12 % der behandelten Kühe eine Neuinfektion erleiden (Krömker, 2007). Ungefähr die Hälfte der in den ersten 76 Tagen der Laktation auftretenden Euterentzündungen findet die Ursache von Neuinfektionen in der Trockenstehzeit (Smith et al., 1985). Der größte Schutz für das trockenstehende Euterviertel ist der richtige Verschluss der Zitze. 5 % der Zitzen bleiben bis zu 90 Tagen nach dem Trockenstellen offen und bilden keinen schützenden Keratinpfropf, Infektionen betreffen zu 97 % diese offenen Zitzen (Williamson et al., 1995). Es konnte zudem auch nachgewiesen werden, dass sich antibiotisch trockengestellte Viertel schneller verschließen (Williamson et al., 1995). Ein möglicher Grund für die hohe Neuinfektionsrate liegt somit im nicht antibiotischen Trockenstellen und dem Haltungssystem der Kühe. Die Trockensteher werden außerhalb der Weidesaison in einem Tiefstreustall und den Rest des Jahres auf der Weide gehalten. Hier lassen sich der Druck durch die Umwelterreger nicht minimieren. Trockenstehende Kühe infizieren sich überwiegend mit umweltassoziierten Erregern, denn in der Trockenstehzeit ist das Risiko, Keime durch das Melken und Reinigen der Zitzen von Tier zu Tier zu übertragen, nicht gegeben (Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, 2012). Ist der ursächliche Keim überwiegend umweltassoziiert, kann mit internen Zitzenversiegler zum Ende der Trockenstehzeit sinnvoll die Eutergesundheit verbessert werden (Woolford et al., 1998). Ist es nicht möglich die Haltungsbedingungen zu verbessern, kann die Zahl der Infektionen durch gezieltes antibiotische Trockensteller und Zitzenversiegler reduziert

werden (Pieper et al., 2013).

Die Färsen kalben mit einer Mastitisinfektionsrate von knapp 35 % im Untersuchungszeitraum ab. Wenn mehr als 5 % Färsenmastitiden nach dem Abkalben auftreten, ist die Zielvorgabe der Literatur überschritten (Krömker, 2007; Hoedemaker et al., 2014). Dies trifft somit für den untersuchten Betrieb zu und die Gründe für die hohe Inzidenz der Euterentzündungen sollten durchdacht werden. Für Färsen stellt besonders der Zeitraum vor dem Abkalben eine erhöhte Infektionsgefahr dar (Anacker, 2009). Die tragenden Färsen des untersuchten Betriebes werden außerhalb der Weidesaison in einem Boxenlaufstall mit Tiefstreuboxen gehalten, den Rest des Jahres verbringen sie auf der Weide. Die Pflege der Tiefstreuboxen wird nicht immer konsequent durchgeführt, da diese sehr aufwendig ist und jeder Kothaufen einzeln aus der Box entfernt werden muss. Zudem sind die Tiere diese Boxen nicht gewöhnt und legen sich vermehrt in die Gänge zwischen den Boxen. Hier könnte eine Infektion außerhalb der Weidesaison erfolgen. Während der Weidesaison ist der Infektionsdruck durch Umwelterreger auf der Weide gegeben. Bei besonders starker Hitze legen sich die Tiere bevorzugt in die Nähe der Wassertröge, wo der Boden aufgeweicht ist. Diese Umgebung ist prädisponierend für Keime, die dann das Euter besiedeln können. Da aber in der Literatur der Zeitraum der Infektion der Färsen direkt vor dem Abkalben als problematisch beschrieben wird, kann die Weide nicht als der kausale Grund angesehen werden (Anacker, 2009). Denn die Tiere werden mindestens vier Wochen vor dem errechneten Abkalbetermin aufgestellt und befinden sich somit in dem direktem Zeitraum vor dem Kalben nicht auf der Weide, sondern in dem oben beschriebenen Tiefstreuboxenlaufstall. Ungefähr 10 Tage vor dem errechneten Abkalbetermin werden sie in die Gruppe der Vorbereiter umgestellt. Um die Beteiligung der Einstreu am Infektionsgeschehen der Färsen beurteilen zu können, würde sich die Bestimmung der Keime in der Einstreu aus dem Boxenlaufstall und dem Abkalbbereich anbieten, um diese mit den pathogenen Mastitiserregern der Färsen zu vergleichen. In einer Studie zur mikrobiologischen Belastung von Einstreumaterial konnten verschiedene Bakterienkolonien identifiziert werden, die das Risiko von Euterentzündungen erhöhen (Krömker et al., 2010). Barth et al. (2011) konnten in 22 von 30 untersuchten unbe-

nutzten ökologischen Einstreuproben grenzwertüberschreitende koloniebildende Einheiten von coliformen Keimen finden.

Als Fazit zur Verbesserung der Eutergesundheit kann empfohlen werden, die Tiere gezielt antibiotisch trockenzustellen und das hohe Infektionsrisiko unmittelbar vor dem Abkalben für Färsen und Kühe durch ein besonders hohes Platzangebot im Abkalbereich zu minimieren.

- Klauengesundheit Kühe

Die Abgangsursache Bewegungsapparat sollte nur in 2 % der Abgänge auftreten (Hoedemaker et al., 2014). Im untersuchten Betrieb gehen knapp 8 % aufgrund von Erkrankungen des Bewegungsapparates ab. Im Vergleich gingen in Deutschland 2012 12,2 % der Kühe aufgrund von Klauen- und Gliedmaßenkrankungen ab (ADR., 2012). Die Abgangszahl des vorliegenden Betriebes setzt sich überwiegend aufgrund von traumatischen Schäden des Bewegungsapparates zusammen und nicht aufgrund von infektiösen Vorgängen. Akut lahme Kühe treten sehr selten auf. Die Klauen werden regelmäßig beim Melken überprüft und bei Auffälligkeiten sofort für die zweimal wöchentlich statt findende Klauenbehandlung aussortiert. Das Management funktioniert hier gut und die Ergebnisse der alle sechs Monate statt findenden professionellen Klauenpflege sind zufriedenstellend. Somit stellt die Klauengesundheit auf dem Betrieb kein Problemfeld dar.

- Sonstige Erkrankungen Kühe

Die sonstigen auftretenden Erkrankungen der Herde im Untersuchungszeitraum liegen mit 3 % Nachgeburtshaltungen, 2 % Endometritiden, 4 % Ovarialzysten und 0,89 % Milchfieber innerhalb der Zielvorgaben der Literatur. Diese niedrigen Krankheitsinzidenzen machen die stabile Herdengesundheit des Betriebes deutlich.

- Kälbergesundheit

Die Kälbersterblichkeit beträgt für den Untersuchungszeitraum 2,6 %. Das liegt weit unter den in der Literatur als Kennzahlen angegebenen 5 % (Hoedemaker et al., 2014). Die Ausfälle während der gesamten weiteren Aufzuchtperiode sollten ebenfalls unter 5 % lie-

gen (Hoedemaker et al., 2014). Auch hier erfüllt der Betrieb die geforderten Kennzahlen und liegt bei 4,2 %. An diesen Ergebnissen wird das gut funktionierende Management in der Jungviehaufzucht in dem Betrieb deutlich. Die Zahl der Kälber, die an Kälberdurchfall erkranken, ist allerdings sehr hoch. Für den gesamten Zeitraum macht das einen Anteil von knapp 21 % der geborenen Kälber aus. Betrachtet man die Zahl genauer, fällt allerdings auf, dass im Zeitraum der Kälberfeldstudie der Anteil 40 % erkrankte Kälber beträgt und im folgenden Jahr bis zum Ende des Untersuchungszeitraums nur noch circa 12 %. Dies kann verschiedene Gründe haben. Zum einen wurden bei allen Kälbern für die Kälberfeldstudie täglich die Kotkonsistenz geprüft und damit jegliche Abweichung festgehalten. Zum anderen änderte sich das Personal, das sich um die Kälber kümmerte. Geplant war es auch, die verblindeten Präparate an den Kälbern zu prüfen, allerdings war die Fallzahl so gering, dass sich dies nicht lohnte. Der Rückgang des Kälberdurchfalles kann somit dem Personalwechsel und der damit gesteigerten Sorgfalt, mit der das neue Personal sich um die Kälber kümmerte, zu Gute geschrieben werden. Kälberdurchfall lässt sich eher auf mangelnde Fütterungshygiene zurückführen. Dass das Management und die Haltungsbedingungen optimal sind, lässt die geringen Zahlen an Lungenentzündungen (2 %) und Bronchitiden (7 %) in dem Bestand erkennen. Die Kälber bis drei Monate werden noch mit einer Ausnahmege-  
nehmigung in Kälbergruppenhütten gehalten, die den Tieren keinen unüberdachten Auslauf bieten, obwohl dieses so von der Öko-Verordnung vorgeschrieben ist. In Untersuchungen zur Auslaufhaltung von Kälbern zeigt sich, dass die Tiere Auslauf nur nutzen, wenn die Witterung es zulässt bzw. in den Sommermonaten oder wenn die Sonne im Winter scheint (Eilers, 2009). Es ist also fraglich, warum man ein gut funktionierendes Haltungssystem mit gesunden Kälbern gegen ein System tauschen soll, welches von Management, Hygiene und Nutzen schwierig umzusetzen ist.

### 5.2.5 Abgänge

Der Hauptabgangsgrund des Betriebes ist die Eutergesundheit (57,5 %), die zweite Ursache von Merzungen sind zu geringe Leistung und Unfruchtbarkeit (je 11,7 %). Im Jahr 2012 gingen in Deutschland 23,3 % der Kühe aufgrund von Unfruchtbarkeit, 16,5 % wegen Euterkrankheiten und 12,2 % wegen Klauen- und Gliedmaßenkrankungen ab (ADR., 2012). Vergleicht man die prozentuale Verteilung für den Abgangsgrund Eutergesundheit fällt auf, dass die Eutergesundheit in Deutschland nicht die Hauptursache für Abgänge und durchschnittlich bedeutend geringer ist. Hier besteht Handlungspotenzial für den untersuchten Betrieb. Mögliche Optimierungspunkte diesbezüglich sind in dieser Arbeit diskutiert worden (siehe Tiergesundheit).

### 5.2.6 Blut

- **Enzyme** Bei den Ergebnissen wird deutlich, dass die Mediane der Blutserumanalyse alle in den vorgegebenen Referenzbereichen liegen. Aus den ermittelten Werten lässt sich vor allem auf ein gesundes Leberstoffwechselbild der untersuchten Kühe schließen. Die Betrachtung der einzelnen Werte zeigt, dass einige Tiere außerhalb des oberen Referenzbereiches liegen. Zu gleichen Ergebnissen bei ökologischen Milchkühen kommen auch andere Autoren ((Pieper, 2010); (Harks, 2006)). 20 % der 541 Serumproben einen Tag Post partum und 16 % der 426 Proben dritte bis vierte Woche post partum weisen eine unphysiologische Erhöhung des Leberenzym AST auf. Bei einer Studie zu Einflussfaktoren von Leberenzymen bei klinisch gesunden Milchkühen lagen 28 % der Probanden oberhalb der physiologischen Norm (Wille et al., 2010). Dieser Vergleich macht deutlich, dass der Anteil an über der Norm erhöhten Werten im untersuchten Betrieb gering ist und in anderen Studien bei klinisch gesunden Milchkühen ein weit größerer Anteil erhöhte Maximalwerte des Enzyms aufweisen. Bei der Studie von Wilde et al. konnte ein Zusammenhang zwischen hoher Milchleistung und der Erhöhung des Enzyms nachgewiesen werden. Dies kann für den untersuchten Betrieb nicht bestätigt werden. Von den 110 erhöhten Werten der Probe einen Tag post partum senkt sich die Enzymaktivität von 88 Tieren bis zu den nächsten Blutproben (dritte bis vierte Woche

post partum) wieder in den Normbereich. Aufgrund dieser Tatsache und des klinisch unauffälligen Gesundheitsstatus der Tiere kann davon ausgegangen werden, dass die Belastung durch die erhöhte Enzymaktivitäten gut kompensiert wird.

Die Aktivität des Enzyms Creatinkinase ist zum ersten Messzeitpunkt bei 16 % der Tiere oberhalb des physiologischen Bereiches. Das Enzym wird durch längeres Liegen mit starker Muskelbeanspruchung oder sonstigen traumatischen Vorgängen, bei denen Zellen zerstört werden, aus den Zellen freigesetzt und ist durch erhöhte Serumwerte nachzuweisen (Braun et al., 2008). Somit sind die erhöhten Werte der Studientiere durch die traumatischen Vorgänge der Geburt zu begründen.

In der Studie von Wille et al. kann bei 80 % der Kühe eine erhöhte Aktivität des Enzyms GLDH festgestellt werden (Wille et al., 2010). Bei den untersuchten Kühen liegt dieser Anteil zum Zeitpunkt der ersten Probe bei nur 10 % und zum zweiten Zeitpunkt bei 26 % und wird daher als unbedeutet beurteilt.

Zum zweiten Messzeitpunkt ist der  $\gamma$ GT Wert bei sieben Probanden erhöht. Im Vergleich weisen die Studientiere von Wille et al. insgesamt 64 % erhöhte  $\gamma$ GT Werte auf. Somit wird bei diesem Leberenzym ebenfalls die im Vergleich stabile und gut funktionierende Lebergesundheit der ökologischen Kühe gegenüber konventionellen Herden offensichtlich.

- **Metaboliten:** Bei 4 % der Kühe dritte bis vierte Woche post partum kann von einer Keto- se aufgrund des erhöhten BHB-Wertes gesprochen werden. Ab einer Erhöhung des BHB- Wertes über den Wert 1,2-1,4 mmol/l liegt eine Ketose vor ((LeBlanc et al., 2005); (Duffield et al., 1998)). Die Prävalanz von subklinischen Ketosen in den ersten Wochen post partum beträgt in Deutschland 20 % (Suthar et al., 2013). Allerdings fehlt es in der Literatur an belastbaren aktuellen Zahlen zu physiologischen Referenzwerten, die auf Grundlage der gesteigerten Milchleistung von Milchkühen gemacht wurden (Borchardt, 2010). Durch die negative Energiebilanz in den ersten Wochen nach der Abkalbung tritt diese Stoffwechsell- gleisung vermehrt bei Milchkühen auf. Besonders betroffen sind Kühe mit einem erhöhten Körperfettanteil. Wie bei den Enzymen ist der Durchschnittswert physiologisch, somit ist

die Stoffwechselleistung der Kühe sehr gut. Es gibt keine klinischen Fälle an ketosekranken Kühen und dementsprechend sind die 4 % erhöhten Werte zu vernachlässigen.

- **Mengenelemente:** Bei den Mengenelementen liegen die Messwerte für Natrium- und Chloridwerte bei den Kühen dritte bis vierte Woche post partum genau am unteren Rand des Referenzbereiches. Der Bedarf der Kühe ist zwar abgedeckt, die Versorgung könnte aber etwas höher sein und durch Erhöhung der Mineralfuttermenge für die Fütterungsgruppe der Frischmelkenkühe optimaler abgedeckt werden.

### 5.2.7 Harn

- **Säure-Base-Haushalt:** Im Säure-Basen-Haushalt der Vorbereiter liegen die Basen und BSQ unterhalb des Referenzbereiches. Diese Parameter bedingen einander und eine zu niedriger Basenwert ergibt natürlich eine Veränderung des BSQ. Die erniedrigte Ausscheidung der Basen ist auf die Fütterung der Transitskühe mit sauren Salzen zurückzuführen. Durch die Anionenration wird eine metabolische Acidose im Blut verursacht. Diese führt zur Absenkung des Harn-ph-Wertes und folglich zu einer geringeren Ausscheidung an Basen, als diese im Referenzbereich angegeben ist. Im Harn spiegelt der Parameter NSBA den richtigen Einsatz der sauren Salze-Fütterung wieder (Goff et al., 2004). Da dieser Wert im vorgegebenen Bereich ist, kann die Abweichung des Wertes für die Basen vernachlässigt werden.
- **Mengenelemente und Kreatinin:** Bei den Mengenelementen liegt eine erhöhte renale Ausscheidung von Kreatinin vor. Die Literatur gibt zwar einen Referenzwert von unter 10000 mmol/l an, der Median der untersuchten Proben dieser Arbeit liegt höher (Staufenbiel, 1999). In einer Studie zur Harnuntersuchungen von Milchkühen konnte die höchste Kreatininkonzentration 3-0 Wochen ante partum festgestellt werden (Bender, 2002). Bei einer zuvor durchgeführten Studie auf dem gleichen Betrieb wird bei den Transitskühen ein ähnlich hoher Mittelwert für die gleiche Herde nachgewiesen, dies wird mit dem Einsatz der sauren Salze begründet (Pieper, 2010).

### 5.2.8 Rückenfettdicke

Die untersuchten Milchkühe weisen einen Mittelwert von 15,0 mm Rückenfettdicke auf, sowohl vor dem Trockenstellen als auch nach dem Abkalben. Bei diesem Studienparameter können ebenfalls Parallelen zu der Arbeit von Pieper (2010) erkannt werden. Allerdings lag hier die durchschnittliche Rückenfettdicke um 1-2 mm höher. Die Körperkondition ändert sich während der Trockenstehzeit nicht, lediglich die Standardabweichung nimmt in der Trockenstehzeit geringfügig ab. Das bedeutet, dass die Versorgung der Kuh während dieser Phase für sich und ihr Kalb ausreichend ist. Es können jedoch keine weiteren Reserven für die Laktation angelegt werden. Somit liegt der Wert unterhalb des empfohlenen Wertes. Die Rückenfettdicke von Milchkühen sollten unmittelbar vor dem Trockenstand 20-25 mm betragen (Daetz, 2009). Eine Rückenfettdicke von 15 mm wird von Daetz als mäßig beurteilt. Bei hohem Einsatz von betriebseigenen Grundfuttermitteln ist zum Zeitpunkt des Abkalbens ebenfalls eine Rückenfettdicke von 20-25 mm anzustreben, zur Erzielung von besonders hohen Milchleistungen sollte diese noch optimaler bei 25 und 30 mm liegen (Staufenbiel et al., 1991). Die Kühe des Biobetriebes starten folglich schon unterkonditioniert in den Trockenstand und erreichen zum Abkalben nicht die in der Literatur empfohlene Körperkondition. Es erfolgt keine ausreichende Versorgung der Kühe mit Energie bzw. verwenden die Kühe die ihnen zur Verfügung stehende Energie aus der Ration für die Milchleistung und nicht zum Körperfettaufbau. In der Trockenstehzeit sollte sich die Körperkondition der Kuh optimalerweise nicht ändern, so dass sich diese Phase nicht dafür eignet, Defizite der Körperkondition zu beheben (Spiekers, 2000). Dafür sollte, laut Spiekers, das letzte Drittel der Laktation genutzt werden. Der Vorteil der geringen Körperkondition und folglich der geringeren Milchleistung ist das reduzierte Risiko an Stoffwechselstörungen (Staufenbiel et al., 1991). Dieser Zusammenhang lässt sich an den gemessenen Stoffwechselfparametern und den kaum vorhandenen Stoffwechselerkrankungen der Kühe erkennen. Da die ökologische Tierhaltung die schonende und artgerechte Produktion von tierischen Lebensmitteln in den Mittelpunkt des Konzeptes stellt, sollten aufgrund der guten Tiergesundheit der untersuchten Kühe den Tieren keine höheren Leistungen durch Steigerung der Körperkondition abverlangt werden. Zudem müsste der Betrieb,

um dieses Ziel zu erreichen, energetisch hochwertigere Grundfuttermittel produzieren, ob dieses grundsätzlich möglich ist, bleibt fraglich.

Die Färsen sind mit einer Körperkondition von im Mittel 16,0 mm zu Laktationsbeginn an der unteren gewünschten Konditionsgrenze. Um eine optimale Tiergesundheit zu erreichen, ist eine Rückenfettdicke von 15 mm empfehlenswert (Adermann, 2015). Die Autorin empfiehlt, um eine durchschnittliche Milchleistung von 8500 kg zu erreichen, sollte diese sogar zwischen 16 und 20 mm zur Abkalbung liegen. Zu bedenken ist, dass die Färsen neben der Milchleistung, die sie erbringen sollen, noch Energie für ihr eigenes Körperwachstum benötigen, da dieser Prozess zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Zur Reduktion von Schweregeburten ist eine Überkonditionierung von Färsen zu vermeiden, weil hier ein signifikanter Zusammenhang besteht und Färsen mit einer geringen bis optimalen Körperkondition weniger Probleme diesbezüglich aufweisen (Daetz, 2009). Dementsprechend ist für den ökologischen Betrieb eine geringe Körperkondition der Färsen vorteilhaft. Denn der Betrieb möchte durch optimales Management eine stabile Tiergesundheit erreichen und so auf den Einsatz von antibiotischen Präparaten verzichten. Die Gefahr für Schweregeburten aufgrund von verfetteten Färsen ist durch die niedrige Körperkondition minimiert und das in der Literatur empfohlene Optimum bezüglich der Rückenfettdicke für eine gute Tiergesundheit eingehalten. Wie bei den Kühen sollte aus dem Gedanken des ökologischen Tierhaltungskonzeptes auch bei den Färsen die stabile Tiergesundheit gegenüber der Milchmengensteigerung bevorzugt werden. Somit ist die gemessene Rückenfettdicke der Färsen für den ökologischen Betrieb optimal.

### **5.2.9 Abschließende Beurteilung und Einordnung der ökologischen Milchviehherde**

Die Vorgaben der Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 sowie der Ökoverbände für die der Betrieb lizenziert ist, werden umgesetzt und durch regelmäßig stattfindende Kontrollen überprüft und belegt. Der Betrieb hat zeitlich begrenzte Ausnahmegenehmigungen für die Enthornung und die Haltung der Kälber bis drei Monate ohne überdachten Auslauf. Eine Umstellung auf hornlose Genetik ist für zukünftige Besamungen geplant, allerdings ist die Auswahl an hornlosen Bullen

begrenzt und deren Genetik bezüglich Milchleistung und Tiergesundheit nicht gleichzusetzen mit der aktuell verwendeten Genetik des Betriebes. Die Zucht von Tieren mit hoher Leistung ist ökonomischer, ohne dass schlechtere Ergebnisse bezüglich Gesundheitsparameter oder Fruchtbarkeit entstehen, dies gilt auch für ökologisch gehaltene Kühe (Pieper, 2010). Die Ökonomie der Milchproduktion und folglich die Schonung der Umwelt durch weniger Tiere bei gleicher Leistung entspricht den geforderten Prinzipien der Biohaltung. Aus diesem Grund sollte weiter auf die Anpaarung mit hoher Genetik auch in Biobetrieben Wert gelegt werden.

Die stabile Kälbergesundheit und niedrigen Abgangsraten in dieser Altersgruppe lassen keine Defizite in der Kälberaufzucht und somit in dem System der Haltungsform ohne Auslauf erkennen. Ob es Vorteile für Kälber hat, in dem sensiblen Alter von wenigen Wochen bis Monaten jeder Witterung ausgesetzt zu sein, so wie es in der Verordnung gefordert wird, bleibt fraglich. Die Ausnahmegenehmigung des Betriebes wird bei jeder Kontrolle neu geprüft und diskutiert. Das Argument der sehr guten Kälbergesundheit sollte hier weiter vor zu enger Auslegung der Richtlinien überwiegen.

Das Problemfeld der Eutergesundheit könnte möglicherweise durch gezieltes antibiotisches Trockenstellen bzw. Behandeln verbessert werden. Die antibiotikafreie Milchproduktion ist in der europäischen Vorschrift und auch von den deutschen Bioverbänden nicht gefordert. Hier orientiert sich der Betrieb an den Leitlinien der NOP, für die aber mittlerweile keine Lizenzierung mehr vorliegt. Dementsprechend ist dieser Managementpunkt so nicht mehr erforderlich. Der Betrieb sollte, um unnötige Merzungen zu vermeiden und eine bessere Eutergesundheit und damit ein erhöhtes Tierwohl zu gewährleisten, den gezielten Einsatz von antibiotischen Präparaten in das Managementkonzept einbinden.

Alle anderen Vorgaben werden entsprechend umgesetzt und führen somit unter anderem zu den stabilen Tiergesundheitsdaten und Fruchtbarkeitskennzahlen des Betriebes. Abweichende Parameter wie das erhöhte Erstkalbealter oder die niedrigen Körperkonditionen erscheinen bei der ersten Analyse als negativ, ihre Vorteile für die Tiere konnten jedoch durch verschiedene Studien belegt werden. Dieses ist kausal auf die Vorgaben (z. B. Weidehaltung, niedriger Kraftfuttereinsatz, energetisch geringere Silagen durch eingeschränkte Düngung usw.) zurückzuführen. Es ist folg-

lich möglich, unter Bedingungen der ökologischen Milchviehhaltung eine Herde gesund bei guter Milchleistung zu führen.

### 5.3 Randomisierte, verblindete Feldstudien Mastitis

#### 5.3.1 Studiendesign

Die Studie war randomisiert, verblindet und placebokontrolliert. Da weder die behandelnde Person noch das Betreuungspersonal bzw. Tierhalter und die Personen, die bei der Auswertung der Ergebnisse beteiligt waren, Kenntnis über die Verteilung von Placebo und Homöopathikum hatten, lag eine dreifache Verblindung vor. Die Verblindung ist bis zur Diskussion verschlüsselt geblieben, um eine neutrale Beurteilung der Ergebnisse zu ermöglichen. Aus der Vielzahl der Möglichkeiten homöopathisch zu behandeln, wurden für die Studie zur Behandlung der Mastitiden Globuli verwendet. Diese sind ohne homöopathischen Wirkstoff erhältlich und eignen sich somit besonders gut zur Verblindung. Bei Injektionspräparaten ist die Auswahl der vorhandenen Mittel in den hohen Potenzen sehr begrenzt. Ein steriles Umfüllen von einer Placeboflüssigkeit und homöopathischen Injektionsmitteln wäre nicht ohne erneutes Haltbarmachen bzw. Sterilisieren möglich gewesen. Die Verblindung wäre technisch sehr aufwendig gewesen. Angebrochene flüssige Homöopathika sind sofort nach Anbruch zu verwenden, deswegen wäre es lediglich unter großem unnötigen Medikamentenverwurf möglich gewesen, möglichst viele verschiedene homöopathische Mittel nutzen zu können. Der Aufwand wäre nicht verhältnismäßig gewesen. Die Injektionstherapie hätte für die Tiere einen größeren Stress bedeutet und wäre invasiver gewesen. Das Einlegen der Globuli auf die Vaginalschleimhaut übt minimalen Stress auf die Tiere aus. Lediglich Tiere, die sich nicht sofort in den Fressgittern eingefangen hatten, erfuhren leichten Stress durch das Eintreiben in das Fressgitter. Ein Nachteil der vaginalen Eingabe entstand durch mögliches Urinieren der Tiere und somit Herausspülen der Globuli. Üblicherweise urinierten die Kühe direkt nach dem Auftreiben auf dem Weg zum Melken. Die Kühe wurden stets direkt nach dem Melkgang behandelt, die Wahl des Zeitpunktes minimierte das Herausspülen der Globulis. Zusätzlich wurden die Tiere nach der Behandlung noch einige Zeit im Fressgitter stehengelassen, um mögliches Urinie-

ren zu beobachten. In den wenigen beobachteten Einzelfällen, bei denen nach dem Einlegen der Globuli uriniert wurde, bekamen die Tiere diese erneut eingelegt. Nach dem Melken wurde den Tieren frisches Futter vorgelegt. Dies begünstigte das freiwillige Fixieren der Tiere im Fressgitter. Die Auswahl der homöopathischen Mittel wurde so breit wie möglich gefasst. Es wurde jedes gängige Mittel, welches eine homöopathische Beziehung zu Drüsen und Entzündungen hatte, zur Verfügung gestellt und verblindet. Durch die zusätzliche Expertise und Erfahrung von Herr Dr. Andreas Striezel fiel die Wahl der Potenz auf hochpotenzierte Präparate. Obwohl bei akuten Krankheitsgeschehen in der klassischen Homöopathie eine niedrige Potenzwahl üblich ist, ist die Potenz nicht entscheidend für die Wirkung, sondern die Wahl des richtigen Mittels (Saxton und Gregory, 2006).

#### **5.3.2 Vergleichbarkeit der Studiengruppen**

Die beiden Studiengruppen unterscheiden sich nur in einem Studienparameter signifikant (Anzahl Laktationstage). Die durchgeführte Randomisierung war somit erfolgreich. Es sind zwei Studiengruppen entstanden, die sich sowohl in der Kennzahlen wie Laktationsanzahl als auch bei den erfassten Erstuntersuchungsbefunden nicht unterscheiden. Ebenso bestehen keine Unterschiede bei den Ergebnissen der bakteriologischen Befunde und den Zellzahlen der untersuchten Milchproben sowie der Verteilung der eingesetzten homöopathischen Mittel. Die Tiere beider Gruppen standen zusammen in einem Abteil des Stalls und wurden vom Personal identisch betreut, gefüttert und gemolken. Dem Personal war nicht bekannt, welche Tiere in welcher Studiengruppe sind. Somit ist die Grundvoraussetzung gegeben, die weiteren Ergebnisse bezüglich des Heilungserfolges beider Gruppen vergleichen zu können.

#### **5.3.3 Beurteilung der Ergebnisse und Auflösung der Verblindung**

Da ausreichende Fallzahlen für eine repräsentative Studie nur für euterkrankte Kühe zu erzielen waren und es ein Anliegen des Betriebes ist, die Eutergesundheit zu verbessern, sollte die Möglichkeit der Behandlung der euterkranken Kühen mit homöopathischen Mitteln überprüft werden.

Das Ziel war es ein alternatives Behandlungskonzept zu prüfen und bei Erfolg einzugliedern.

Nach der Analyse der Ergebnisse kann jedoch das durchgeführte Konzept nicht als wirksam beurteilt werden.

Die Auflösung der Verblindung ergibt, dass die Gruppe I die Placebogruppe und die Gruppe II die homöopathisch behandelte Gruppe ist.

Es konnte durch die Behandlung mit den homöopathischen Mitteln weder die Dauer der Erkrankung noch die Anzahl der Abgänge reduziert werden. In der folgenden Milchkontrolle wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Zellzahlen der jeweiligen Gruppen erreicht. Es gab keine signifikanten Unterschiede für die Kühe der Placebogruppe bei der Länge der Erkrankungsdauer ( $p = 0,322$  Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier). Ebenso konnte keine Signifikanz für einen Unterschied bei der Anzahl der Abgänge der Placebogruppe ( $p = 0,771$  Chi-Quadrat-Test nach Pearson) erzielt werden. Einen positiven Wirkungseffekt kann diese Studie für die homöopathische Behandlung von Euterentzündungen nicht nachweisen. Ob der Behandlungsvorgang an sich einen Effekt auf die Eutergesundheit erzielt, kann nicht beurteilt werden, weil es an einer unbehandelten Kontrollgruppe fehlt. Aus diesem Grund kann auch ein Selbstheilungserfolg der Kühe nicht beurteilt werden. Studienmodelle mit unbehandelter Kontrollgruppe konnten aber keinen Unterschied für die behandelten Tiere gegenüber den Tieren der Verum- oder Placebogruppe feststellen (Ebert et al., 2015; Maeschli et al., 2011).

Die Anwendung der klassischen Homöopathie mit der größtmöglichen Anzahl an Mitteln in Verbindung mit einem erfahrenem homöopathischen Therapeuten konnten die Studien aus der gesichteten Literatur (Tab. 2 und Tab. 3) gegenüber der vorliegenden Studie nicht aufweisen. In homöopathischen Fachkreisen werden klinische Studien aus den Gründen der fehlenden Erfahrung des Therapeuten und der Nichtanwendung der klassischen Homöopathie als nicht fachgerecht kritisiert. Diesem Kritikpunkt kann die Studie Stand halten, da erfahrene Therapeuten die Mittel tierindividuell entsprechend den Regeln der klassischen Homöopathie auswählten.

Die Studien von Hümmelchen (2002), Garbe (2003) und Werner et al. (2007) konnten bestimmte Wirkungseffekte nachweisen. Hümmelchen (2002) kann zwar keinen signifikanten Heilungserfolg belegen, jedoch bessere Ergebnisse für bestimmte peripartale Studienparameter. Eine unbehandel-

te Kontrollgruppe wurde nicht mitgeführt. Garbe (2003) kann eine Wirkung von homöopathischen Mitteln nur in Kombinationsbehandlungen mit Antibiotika belegen. In der Studie wurde ein besserer Effekt des homöopathischen Trockenstellens gegenüber einem Placebopräparat festgestellt. Allerdings nur wenn in der Folgelaktation eine Mastitis auftrat, war die Antibiose der homöopathisch trockengestellten Gruppe wirkungsvoller. Bei anderen Studienparametern im direkten Vergleich von Antibiose und Homöopathietherapie war das Homöopathikum unterlegen. In der Studie von Werner et al. (2007) wird die Verwendung des Homöopathikums nur empfohlen, wenn nach der homöopathischen Erstbehandlung eine Besserung eintritt und das bakteriologische Ergebnis ohne Befund ist. Nur unter diesen engen Kriterien, direkte Besserung und kein pathogener bakterieller Keim nachweisbar, war ein gleichwertiger Effekt mit dem Chemotherapeutikum belegbar. Eine unbehandelte Kontrollgruppe wurde auch hier nicht mitgeführt, sodass der mögliche spontane Selbstheilungserfolg nicht mit bewertet werden kann. Der Einsatz des Placebos in der Studie war nicht verblindet, eine objektive Bewertung fällt somit schwer.

Ähnliche Effekte wie in den diskutierten Studien können für die Behandlung der Mastitis mit hochpotenzierten klassischen homöopathischen Mitteln durch diese Studie nicht beobachtet werden. Dem Betrieb kann unter den Aspekten der gewonnenen Erkenntnisse kein wirksames Konzept zur Behandlung akuter oder chronischer Mastitiden mit den geprüften Mitteln empfohlen werden.

## **5.4 Randomisierte Feldstudie Kälbererkrankungen**

### **5.4.1 Studiendesign**

Die Studie der Kälber war randomisiert, jedoch nicht verblindet und es gab keine Placebokontrollgruppe. Aus technischen Gründen erfolgte keine Verblindung. Die Untersuchungen und Behandlungen der Kälber erfolgte zu einem Zeitpunkt, zu dem noch nicht feststand, wie die Studie der Kühe durchgeführt wird. Sie wurde als Vorstudie und Eingewöhnung in dem Betrieb genutzt. Aus diesem Grund wurde die Durchführung einfach gestaltet. Bei den Kälbern wurden ausschließlich Präparate verwendet, die für lebensmittelliefernde Tiere zugelassen waren. Dies führte zu einer begrenzten Auswahl an Mitteln. Es handelte sich um homöopathische Einzelprä-

parate, die eine Anwendung entsprechend der klassischen Homöopathie zulassen, sich jedoch auf große Arzneimittelbilder der Homöopathie beschränken.

Bei den Kälbern besteht im untersuchten Betrieb kein grundlegendes Gesundheitsproblem, lediglich der Kälberdurchfall trat zu bestimmten Zeiten häufiger auf, konnte jedoch meist mit dem Betreuungspersonal in Verbindung gebracht werden. Trotzdem bot sich aufgrund der auftretenden Fallzahl eine Untersuchung der Behandlungsmöglichkeit mit homöopathischen Mitteln an.

### 5.4.2 Vergleichbarkeit der Studiengruppen

Die Ergebnisse zur Vergleichbarkeit der beiden Studiengruppen ergeben keine signifikanten Unterschiede zwischen den beschreibenden Parametern Alter und Geschlechter der Kälber. Es ergeben sich auch keine unterschiedlichen Erstuntersuchungsbefunde der erkrankten Kälber, wie erhöhte Temperatur, Kotkonsistenz oder Befunde zur Qualität des Lungengeräusches und des Nabels. Die homöopathisch behandelten Tiere und die unbehandelten wurden gleichermaßen betreut und gefüttert, dem Personal war nicht bekannt, welche Tiere behandelt oder unbehandelt waren, sodass grundlegend gleiche Voraussetzungen für beide Gruppen gegeben waren. Der Unterschied für die homöopathisch behandelten Kälber ergab sich ausschließlich durch die Verabreichung der subkutanen Injektion. Die betriebsübliche Behandlung mit Diättränken bei Durchfall bekamen beide Gruppen.

### 5.4.3 Beurteilung der Ergebnisse

Die Auswahl an verschiedenen Mitteln wurde durch die ausschließliche Anwendung zugelassenen Injektionspräparate für Rinder beschränkt, doch sind diese Präparate häufig verwendete Mittel und werden in der Praxis zur Behandlung eingesetzt. Die Ergebnisse der Untersuchungen verdeutlichen, dass kein signifikanter Unterschied zwischen homöopathisch behandelten und unbehandelten Kälbern besteht (p-Wert = 0,082 nach Mann-Whitney-U-Test; p-Wert = 0,201 Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier). Dementsprechend werden Kälber ohne Behandlung genauso schnell

wieder gesund wie mit dem Einsatz der Homöopathika.

Beiden Gruppen wurde eine tägliche sorgfältige Untersuchung zu teil und eine Überprüfung der Einstreuverhältnisse, der Tränkeversorgung und dem allgemeinen Befinden. In der Praxis kann man davon ausgehen, dass die Behandlung erkrankter Tiere vom Personal durchgeführt wird, welches Verantwortung trägt und Kompetenz besitzt, Missstände in Bezug auf Hygiene, Versorgung und Allgemeinzustand der Tiere festzustellen und eine Abänderung dieser zu veranlassen. Eine Behandlung der Tiere, auch mit homöopathischen Mitteln, führt demzufolge zu einer direkten Verbesserung der Haltungsverhältnisse und somit zu einer schnelleren und sichereren Genesung der Kälber. Dies zeigt den Vorteil der homöopathischen Behandlung für die Kälber, obwohl die vorliegende Studie keinen Wirkungseffekt beweisen kann. Ein Nachteil kann weder für das Tier noch für den Verbraucher entstehen. Dem Tier kann so unter gesteigerter Sensibilisierung durch die tägliche Behandlung und Kontrolle des Betreuungspersonals die Möglichkeit gegeben werden, Selbstheilungskräfte zu mobilisieren und so unnötige Antibiotikagaben zu reduzieren. Die Behandlung muss allerdings unter strengen Kriterien erfolgen, um ein unnötiges Leiden der Tiere zu vermeiden und wenn nötig auf andere allopathische Behandlungsmethoden umgestellt werden.

### **5.5 Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse der beiden homöopathischen Feldstudien**

Einen uneingeschränkten alleinigen signifikanten Wirkungseffekt der Homöopathie gegenüber allopathischen Medikamenten mit einem gesichertem Heilungserfolg können Studien der gesichteten Literatur nicht belegen. Die beiden vorliegenden Untersuchungen konnten keine Wirkungseffekte der verwendeten homöopathischen Präparate gegenüber Placebos oder unbehandelten Tieren belegen.

Eine Möglichkeit für bestimmte Wirkungseffekte wäre ein Placeboeffekt, den ein homöopathisches Mittel hervorrufen könnte. Tieren einen Placeboeffekt zuzusprechen, ist schwierig, da sie kein subjektives Empfinden haben und sie nicht wissen, dass man ihnen ein Medikament zur Besserung ihrer Leiden verabreicht. Hier liegt der Schwerpunkt auf dem Empfinden des

Tierbesitzers, der eine Besserung aufgrund seiner Erwartungshaltung nach Gabe des Homöopathikums suggestieren könnte. Es ist bewiesen, dass zum Beispiel die Fixierung von Versuchstieren für Applikationen zu stressbedingten Veränderungen zahlreicher Transmitter-, Hormone- und Mediatorsysteme führt (Löscher et al., 2006). Dieses könnte Arzneimittelwirkungen simulieren, potenzieren oder auch maskieren. Nicht zu unterschätzen ist auch die Auswirkung der gesteigerten Aufmerksamkeit, die ein krankes Tier von seinem Besitzer bekommt. Ein als möglicher Placeboeffekt zu definierender Umstand beim Tier könnte auftreten durch eine spontane Besserung, das heißt, die Besserung wäre auch ohne die Gabe eines Arzneimittels aufgetreten (Löscher et al., 2006). Arzneimittelprüfungen zur Erstellung von homöopathischen Arzneimittelbildern fanden an Tieren laut gesichteter Literatur kaum statt (Frey und Löscher, 2010). Dies spricht ebenfalls für den nicht nachweisbaren bzw. nicht vorhandenen Effekt bei Tieren.

Fraglich ist, warum der Homöopathie eine Wirkung zugesprochen wird und bei ihrer Entstehung einen so großen Zuspruch fand. Es ist zu bedenken, dass die Grundlagen der Homöopathie dem Kenntnisstand des 18. Jahrhunderts entsprechen. Zu dieser Zeit waren die wirklichen Ursachen und Zusammenhänge von Krankheiten noch nicht geklärt und erforscht. Somit konnte nur eine Symptom orientierte Behandlung des Patienten von Seiten der allopathischen Medizin vorgenommen werden. Die Entdeckung von Mikroorganismen als Krankheitsursache erfolgte erst später. Somit gelten die Grundsätze nach heutigem Kenntnisstand als überholt. Eine Behandlung nach Symptomen ist heutzutage unzulässig, wenn eine kausale Therapie möglich ist (Löscher et al., 2006).

Abschließend lässt sich der Homöopathie kein direkter Wirkungseffekt nachweisen. Weitere Studien sollten nur unter Verblindung mit Einsatz von Placebopräparaten randomisiert und unter Mitführung einer unbehandelten Kontrollgruppe mit ausreichend großen Tierzahlen durchgeführt werden. Nur unter diesen Umständen können sichere, wissenschaftliche Erkenntnisse zum sinnvollen Einsatz von Homöopathika erzielt werden. Die Forderung der ökologischen Richtlinien, homöopathische Mittel zur primären Behandlung von Erkrankungen einzusetzen, kann unter den gewonnenen Erkenntnissen nicht empfohlen werden. Im Rahmen der guten veterinärmedizinischen Praxis

## 5.5 Zusammenfassende Beurteilung der Ergebnisse der beiden homöopathischen Feldstudien

ist der Tierarzt verpflichtet, bei seiner Tätigkeit anerkannte Maßnahmen zur Beseitigung oder Linderung von Schmerzen, Schäden und Leiden durchzuführen (bpt, 2007). Eine Behandlung eines jeden Tieres - gleichwohl ökologisch oder konventionell gehalten - sollte diesem Grundsatz folgen und entsprechend ohne Zweifel einen nachweislichen Wirkungseffekt haben.

---

## 6 Schlussfolgerung

- Die unter den Bedingungen der ökologischen Milchviehhaltung geführte Herde weist unter der Betrachtung der Herdenkennzahlen, der Blut-, Harnwerte und Rückenfettdicke eine durchschnittliche gute Gesundheit auf. Dieses ist dem optimalen Herdenmanagement mit strukturierten Betriebsabläufen geschuldet.
- Die Eutergesundheit stellt für den Betrieb aufgrund der hohen Abgangsraten mit der Abgangsursache Euterkrank ein Problemfeld dar, was im Vergleich zu bundesweiten Abgangsursachen nicht zufriedenstellend ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bundesweit der Einsatz von Antibiotika im Bereich der Eutererkrankungen betriebsüblich ist. Der untersuchte Betrieb lehnt den Einsatz von antibiotischen Präparaten zur Heilung von Mastitiden oder zum Trockenstellen ab und setzt keine Antibiotika in diesem Bereich ein. Demnach ist die Verbesserung der Eutergesundheit ohne den Einsatz von allopathischen Medikamenten schwer lösbar.
- Der Einsatz von klassischer Homöopathie erfordert fundierte Grundkenntnisse über die homöopathischen Arzneimittelbilder und zugleich Kenntnisse über die Krankheitssymptome und den Charakter des zu behandelnden Patienten. Folglich muss sich die behandelnde Person mit dem erkrankten Einzeltier auseinandersetzen und eine Ausbildung und Erfahrung im Bereich der Homöopathie haben.
- Trotz der erfüllten Bedingungen zur Behandlung mit Homöopathika (Vorhandene homöopathische Ausbildung, Erfahrung mit homöopathischen Arzneimittelbildern, Beurteilung des Einzelpatienten bezüglich Charakter und Erkrankungssymptome) in dieser Studie, kann die klassische Homöopathie keinen signifikanten besseren Heilungserfolg erzielen, als die Anwendung der Placebopräparate.
- Sowohl das Eingeben der Präparate auf eine Schleimhaut (vaginal) in Form von hochpotenzierten Globuli als auch das direkte Injizieren mittels niedrigpotenzierter Präparate kann

---

keinen besseren Heilungserfolg gegenüber dem Placebo bzw. der unbehandelten Gruppe erzielen.

- Eine unbehandelte Kontrollgruppe fehlt in der Studie zur Mastitis. Um eine Beurteilung des Effektes durch die Behandlung und Manipulation an den Tieren selbst sowie den Selbstheilungserfolg analysieren zu können, sollten zukünftige Studien grundsätzlich eine unbehandelte Kontrollgruppe mitführen.
- Eine erfolgreiche ökologische Milchviehhaltung mit guter Milchleistung ist unter einem gesteigerten Aufwand im Bereich der Hygiene und des Managements realisierbar. Der gezielte Einsatz von allopathischen Medikamenten sollte das Konzept unterstützen und zur Optimierung der Tiergesundheit beitragen. Um besonders unter Berücksichtigung der ökologischen Richtlinien ein hohes Maß an Tierwohl zu erreichen, sollte bei schwerwiegenden Erkrankungen (z. B. Hypocalcämie, Bronchopneumonie, Verletzungen, akute Krankheitsverläufe mit Fieber) ein sofortiger Einsatz allopathischer Medikamente erfolgen.
- Der Einsatz von homöopathischen Mitteln trägt hierbei nicht zu einer direkten Steigerung des Erfolges durch Beschleunigung der Heilung bei, kann aber in Abläufe integriert werden, damit kranke Tiere im Zuge der Behandlung regelmäßig von ihren betreuenden Personen gesichtet und auf Heilungserfolge hin beurteilt werden. Für die Tiere entsteht kein Nachteil durch die Behandlung mit den homöopathischen Arzneimitteln und für den Verbraucher der produzierten Lebensmittel ebenso nicht.

---

## 7 Zusammenfassung

Der Konsum von ökologisch produzierten Lebensmitteln hat in den vergangenen Jahren einen immer höheren Stellenwert und Marktanteil in unserer Gesellschaft eingenommen. Unter dem zunehmenden Diskurs über Antibiotikaresistenzen gefördert durch den hohen Einsatz von Antibiotika bei lebensmittelliefernden Tieren sowie der Sorge des Verbrauchers belastete und unter unzureichendem Tierwohl produzierte Lebensmittel zu sich zu nehmen, wächst die Nachfrage nach alternativen Methoden der Landwirtschaft.

Verschiedene Studien konnten belegen, dass unter Optimierung des Herdenmanagements und gezieltem Einsatz von Antibiotika und homöopathischen Behandlungsmethoden der Verbrauch von antibiotischen Präparaten in Problembetrieben um bis zu 75 % reduzierbar ist. Ziel dieser Arbeit war es, einen ökologisch geführten Milchviehbetrieb hinsichtlich der Tiergesundheit und den gefundenen Problemfeldern zu analysieren und die Einsatzmöglichkeiten von homöopathischen Präparaten zu beurteilen. Hierfür wurden im Untersuchungszeitraum die Herden- und Fruchtbarkeitskennzahlen, Blut- und Harnwerte, Körperkondition sowie die Tiergesundheitsdaten bestimmt und analysiert. Zudem wurde eine dreifach verblindete, randomisierte placebokontrollierte Studie zur Behandlung von Mastitiden und eine randomisierte, Kontrollgruppen begleitete Studie zur Behandlung von Kälberdiarrhoe durchgeführt.

Die Untersuchungen fanden in dem Zeitraum von Mai 2012 bis Februar 2014 auf einem ökologisch geführten Milchviehbetrieb in Brandenburg statt. Der Betrieb ist NOP (bis Oktober 2013), Bioland und Biokreis zertifiziert. Bis zum Studienzeitpunkt fand kein Einsatz von homöopathischen Präparaten auf dem Betrieb statt. Ebenso wurden keine antibiotischen Präparate bei der Behandlung der laktierenden oder trockenstehenden Milchkühe angewendet. Der Einsatz von Antibiotika fand nur bei schwerwiegenden Erkrankungen der Kälber innerhalb der ersten Lebensmonate Anwendung. Die Größe der Herde lag durchschnittlich bei circa 250 Milchkühen mit einer 305-Tage-Milchleistung von 8379 kg Milch und circa 350 dazugehöriger Färsen, Fressern und Kälbern.

Die Beurteilung der Leistungen, Fruchtbarkeitskennzahlen und Tiergesundheit führte im Vergleich

---

mit konventionellen und ökologischen Herden zu sehr guten Ergebnissen der untersuchten Herde. Lediglich die hohen Abgangsraten aufgrund der Eutergesundheit und die hohen Inzidenzen der Infektionsraten mit Euterentzündungen zu Beginn der Laktation der Färsen und Kühe sowie die schlechtausheilenden Euterentzündungen während der Trockenstehperiode werden als nicht optimal und verbesserungswürdig bewertet.

Für die Behandlung der euterkranken Kühe wurden 21 verschiedene hochpotenzierte (C200) homöopathische Einzelpräparate in Form von Globuli eingesetzt. Der Studienzeitraum umfasste zehn Monate (Mai 2013 bis Februar 2012) und insgesamt nahmen 134 euterkranken Kühe an der Studie teil, davon 62 Tiere in der Placebogruppe und 72 Tiere in der Verumgruppe. Es wurden die Studienparameter Laktationsanzahl, Laktationstag, Zellzahlen und bakteriologische Befunde der ersten Milchprobe nach Erkrankung, Erstgemelksbefund, Palpationsbefund des Eutergewebes, Verteilung der beprobten Viertel, Anzahl vorheriger Mastitiden, zusätzliche Erkrankungen, Verteilung der eingesetzten homöopathischen Mittel, Anzahl der Abgänge, Wechselhäufigkeit der Mittel und Erkrankungsdauer analysiert und die Ergebnisse beider Gruppen miteinander verglichen. Das Ergebnis war für beide Studiengruppen und für alle Studienparameter, bis auf die Verteilung der Anzahl der Laktationstage zu Erkrankungsbeginn, gleich: es gab keine signifikanten Unterschiede für die beiden Gruppen. Das belegt zum einen den Erfolg der Randomisierung, dass Studiengruppen mit gleichen Bedingungen und Symptomen entstanden sind und zum anderen, dass der Heilerfolg unabhängig davon ist, ob ein Placebo oder ein Homöopathikum eingesetzt wird. Demnach kann kein Wirkungsnachweis durch die Behandlung mit klassischen homöopathischen Präparaten belegt werden (p-Wert der Erkrankungsdauer 0,304).

Aus technischen Gründen wurden bei der Kälberstudie nicht verblindete, niedrigpotenzierte, für lebensmittelliefernde Tiere zugelassene Injektionspräparate verwendet (Homöopathiegruppe n=32). Zum Einsatz kamen acht verschiedene homöopathische Einzelmittel (D4-D8), über einen Zeitraum von sechs Monaten. Die Kontrollgruppe (n=33 Kälber) wurde betriebsüblich behandelt. Die Gruppen waren randomisiert und es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Parametern der Studiengruppen. Es konnte kein besserer Heilerfolg durch die zusätzliche Gabe der Homöopathika neben der betriebsüblichen Behandlung erzielt werden (p-Wert

---

der Erkrankungsdauer 0,082).

Ökologische Milchviehhaltung mit hohem Leistungsniveau und stabiler Tiergesundheit ist mit einem strukturiertem guten Herdenmanagement erreichbar. Es ist möglich den Antibiotikaeinsatz dabei auf das Minimum zu beschränken, dafür müssen hohe Abgangsraten besonders für euter- kranke Kühe akzeptiert werden. Der Einsatz von homöopathischen Präparaten trägt nicht direkt zur Verkürzung von Erkrankungsdauern bei, kann aber ohne Nachteile in Konzepte eingebunden werden, um eine regelmäßige Beurteilung kranker Tiere in den Betriebsablauf zu integrieren.

---

## 8 Summary

### **Research on animal health in organic dairy cows with the evaluation of the possibility of using homeopathic treatments**

The consumption of organic products has become of interest in the last years. There is a high demand for produce from animals farmed under high animal welfare standards and the use of as little antibiotics as possible. Therefore the agricultural industry has begun looking into alternative production methods.

Research shows that with the optimization of herd health monitoring, specific use of antibiotics and homeopathic treatments antibiotic use could be reduced up to 75 %. The aim is to analyze herd health and problem areas in organic milk cows and to dissect the possibilities of homeopathic treatments.

Therefore herd and reproduction key figures such as blood and urine samples were gathered, body condition scores and herd health evaluated. A three times blinded, randomized, placebo controlled study on homeopathic treatments in dairy cows with mastitis as well as a randomized, non treated control group on homeopathic treatments in calves with diarrhea was performed.

The evaluation took place on an organic dairy cow farm in Brandenburg, Germany from May 2012 until February 2014. The farm has an organic producing license for NOP (until October 2013), Bio-land and Biokreis. Up until the study no homeopathic medicine was used on the farm. The use of antibiotics was limited for serious calf ailments. The dairy cows did not receive any antibiotics during the lactation or dry periods. The number of cows was approximately 250 dairy cows as well as 350 heifers, munchers and calves. The ordinary 305-milk-output was 8379 kg of milk. Compared to other conventional and organic dairy cowherds the output, herd- health and reproduction key figures of the analyzed herd were above average. There was however a high number of wastage due to poor udder health as well as a high number of incidences of new mastitis infections in heifers at the beginning of their lactation cycle.

The dairy cow treatment consisted of 21 different, high potency (C200), classic homeopathic

---

drugs. In a ten-month period 72 cows were treated with homeopathic remedies and 62 with a placebo drug. Parameters such as number of lactation, lactation days, somatic cell counts and micro-biology of the first milk sample were compared and analyzed to the number of occurring mastitis, distribution of the homeopathic drugs, number of waste, number of drug changes as well as the length of the ailment. The results showed no significant differences between the two groups. The randomizing proved efficient while the healing results did not depend on the way the cows were treated. In conclusion the healing success of homeopathic drugs cannot be proven (p-value of the illness period is 0,304).

In the calf study, non-blinded, low potency (D4-D8) homeopathic injection drugs were utilized. This potency is standard in the treatment of cows. In six months 32 calves were treated with homeopathic drugs and 33 calves were treated with only an electrolyte drink, as was the standard on the farm. There was no significant difference between the study parameters of the two groups. In this group the randomization was equally efficient whilst showing no difference in outcome between those treated homeopathically or via standard treatment (p-value of the illness period 0,082). Organic dairy cow agriculture is possible with high output and solid herd health under well-structured herd monitoring. It is possible to minimize the amount of antibiotics to a very low level, however the waste rate due to udder health problems increases. The use of homeopathic drugs does not decrease the length of illness, it can however be used without disadvantages for treatment concepts of ill animals, to achieve a constant control of them.

## Literatur

- Adermann, J.** (2015): Einfluss der Körperkondition von hochtragenden Färsen auf den Geburtsverlauf, die Kälbergeburtsmasse und die Menge und Qualität des Erstkolostrums sowie auf Milchleistung, Fruchtbarkeit und Erkrankungsinzidenz in der ersten Laktation. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- ADR.** (2012.): Merzungsursachen 2012 in Deutschland. Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter .
- Anacker, G.** (2008): Einfluss der Aufzuchtintensität auf die Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen. Themenblatt der Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, 43.31.520.
- Anacker, G.** (2009.): Färsenmastitis rechtzeitig erkennen und behandeln Ergebnisse eines Produktionsexperimentes. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Abteilung Tierproduktion, Außenstelle Clausberg .
- Anonym** (2005.): The use of homeopathic nosodes in the prevention of Mastitis in organic dairy herds. University of Bristol .
- Barkema, H.; Schukken, Y.; Lam, T.; Beiboer, M.; Benedictus, G.; Brand, A.** (1999): Management practices associated with the incidence rate of clinical mastitis. Journal of dairy science 82(8): 1643–54.
- Barth, K.; Murk, K.; Brinkmann, J.; March, S.; Volling, O.; Weiler, M.; Weiß, M.; Drerup, C.; Krömker, V.** (2011): Einstreumanagement in der ökologischen Milchviehhaltung. Landbauforsch SH, 346: 41–48.
- BCS**, abgerufen am (26.01.2016): BCS-Öko-Garantie GmbH.  
URL {<http://www.bcs-oeko.com>.}
- Bender, S.** (2002): Einsatz der Harnuntersuchung zur Beurteilung des Säure-Base- und Mineralstoffhaushaltes im Rahmen der prophylaktischen Bestandsbetreuung von Milchviehherden. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Bey, R.; Reneau, J.; Farnsworth, R.** (2002): The role of bedding management in udder health. Proc. NMC Annual Meeting Orlando, S. 45–55.
- Böhmer, M.** (1999): Isopathisch-Homöopathische Behandlung von Euterentzündungen der Rindes. Zeitschrift für ganzheitliche Tiermedizin, 13: 80–82.
- Biokreis**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Biokreis Internetseite.  
URL {[www.biokreis.de](http://www.biokreis.de).}
- Bioland**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Bioland Internetseite.  
URL {[www.bioland.de](http://www.bioland.de).}

- Biopark**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Biopark Internetseite.  
URL {[www.biopark.de](http://www.biopark.de).}
- Blessing, B.** (2010.): Wege der homöopathischen Arzneimitteltherapie. Springer.
- BÖLW**, abgerufen am (23.09.2016): Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft.  
URL {<http://www.boelw.de>.}
- Borchardt, S.** (2010): Untersuchungen zum Einsatz der NEFA und der BHB zur Stoffwechselüberwachung von Transitzühen unter besonderer Berücksichtigung von gepoolten Serumproben. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- bpt** (2007): Gute veterinärmedizinische Praxis - wirksames Instrument für gezieltes Qualitätsmanagement in der tierärztlichen Praxis und Klinik. Kodex des Bundesverband Praktizierender Tierärzte e.V. für gvp .
- Braun, K.; Médaille, C.; Trumel, C.** (2008): Clinical interpretation of enzyme activities and concentrations: A review of the main metabolic factors affecting variation. Israel Journal of Veterinerian Medicine, 63: 12–18.
- Daetz, C.** (2009): Untersuchungen zur Konditionsentwicklung bei Milchkühen in der Trockenstehperiode mittels ultrasonographischer Messung der Rückenfettdicke und deren Einfluss auf Leistung, Fruchtbarkeit und Tiergesundheit in der Frühlaktation. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Deiser, R.** (2004.): Alphabetisches Repertorium der homöopathischen Tiermedizin. Sonntag.
- Demeter**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Demeter Internetseite.  
URL {[www.demeter.de](http://www.demeter.de).}
- Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft** (2012): Fachgruppe Milchhygiene: Leitlinien Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem. DVG Heft .
- DHU** (2004.): Homöopathisches Repetitorium. Deutsche Homöopathie-Union.
- Duffield, T.; Sandals, D.; Leslie, K.; Lissemore, K.; McBride, B.; Lumsden, J.; Dick, P.; R., B.** (1998): Efficiency of monensin for the prevention of subclinical ketosis in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 81: 2866–2873.
- Ebert, F.; Pieper, L.; Staufenbiel, R.** (2015): Bietet die Homöopathie eine Alternative in der Behandlung von Bestandserkrankungen? - Untersuchungsergebnisse am Beispiel der Mastitis bei Milchkühen. Poster, 40. Fortbildungsveranstaltung Labordiagnostik und Bestandsbetreuung Zukunft gestalten - 40 Jahre Präventivmedizin, Medizinische Tierklinik der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig.

- Ecoland**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Ecoland Internetseite, e.V. Verband für ökologische Land- und Ernährungswirtschaft.  
URL {[www.ecoland.de](http://www.ecoland.de).}
- Eilers, U.** (2009): Auslauf und Weidehaltung in der Kälberaufzucht - Was ist möglich, was ist sinnvoll? Sonderheft Neues aus der Ökologischen Tierhaltung 2009, 332: 63–67.
- Enbergs, H.; Sensen, B.** (2007): Enbergs; Zur Effizienz homöopathischer Behandlungen chronischer Endometritiden von Milchkühen 88: 534–543.
- Fidelak, C.; Spranger, J.; Klocke, P.; Hamann, P.; Heuwieser, W.** (2004.): Klinische Prüfung von Homöopathika (Nosoden) in der Kontrolle von Mastitiden des Rindes (NoKoM). Schlussbericht des Forschungsinstituts für biologischen Landbau Deutschland e.V. (FiBL) .
- Fölsche, C.; Staufenbiel, R.** (2014): Milchleistung und Umweltfaktoren. Tierärztliche Praxis, 42 (G): 65–126.
- Frey, H.; Löscher, W.** (2010.): Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin, 3. Auflage. Enke.
- GÄA**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Gäa Internetseite, e.V. Vereinigung ökologischer Landbau - Anbauverband und Zertifizierer.  
URL {[www.gaea.de](http://www.gaea.de).}
- Garbe, S.** (2003): Untersuchung zur Verbesserung der Eutergesundheit bei Milchkühen unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes von Homöopathika. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Goff, J.; Ruiz, R.; Horst, R.** (2004): Relative acidifying of anionic salts commonly used to prevent milk fever. Journal Dairy Science, 87 (5): 1245–1255.
- Green, M.; Bradley, A.; Medley, G.; Browne, W.** (2008): Cow, Farm and Herd Management Factors in the Dry Period Associated with Raised Somatic Cell Counts in Early Lactation. Journal of dairy science, 91(4): 1403–1415.
- Hahnemann, S.** (1982.): Organon der Heilkunst, 4. Auflage. Haug.
- Hamilton, C.; Emanuelson, U.; Forslund, K.; Hansson, I.; Ekman, T.** (2006): Mastitis and related management factors in certified organic dairy herds in Sweden. Acta Veterinaria Scandinavica, 48(1): 11.
- Harks, M.** (2006): Untersuchung zum Verhalten metabolischer Parameter während der Umstellungsphase einer konventionellen in eine ökologische Milchviehhaltung. Dissertation, Freie Universität Berlin.

- Helmholz, S.** (2002): Zur Anwendung von homöopathischen Mitteln in der ökologischen Tierhaltung unter besonderer Berücksichtigung der Mastitis. Diplomarbeit, Universität Gesamthochschule Kassel.
- Hümmelchen, B.** (2002): Stoffwechselstörungen und peripartale Erkrankungen beim Milchrind - Pro- und Metaphylaxe mit homöopathischen Arzneimitteln. *Biologische Tiermedizin*, 3-4: 64–77.
- Hoedemaker, M.; Mansfeld, R.; de Kruif, A.** (2014.): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Enke.
- Hoffmann, H.; Marx, G.** (1999): Die Entwicklung des ökologischen Gartenbaus in der Obstbausiedlung Eden . HU Berlin, Fakultätsschwerpunkt Ökologie und Agrarlandschaften .
- Hörning, B.** (2005): Status-Qou der Kälberhaltung auf ökologischen Milchviehbetrieben in Deutschland. Teilprojekt im Rahmen des Forschungsprojektes Optimierte Kälbergruppenhaltung in der Ökologischen Milchviehhaltung. Projektnummer: 02OE057. Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökol. Landbau in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung .
- Hörning, B.; Aigner, S.; Aubel, E.; Schubbert, A.; Simantke, C.; Bussemas, R.; Trei, G.** (2003): Befragung zum Status-Qou der Tierhaltung bei 287 süddeutschen Bio-Betrieben (Demeter und Bioland). Tagungsband 7. Wissenschaftstagung zum Ökol. Landbau Wien .
- IAVH**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Internetseite International Association for Veterinary Homeopathy.  
URL {[www.iavh.org](http://www.iavh.org).}
- IFOAM**, abgerufen am (19.09.2016): International Federation of Agriculture Movement.  
URL {<http://www.ifoam.com>.}
- Janello, M.** (2012): Die Herausbildung der Landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften in der DDR, dargestellt an der Entwicklung des Kreises Haldensleben, Bezirk Magdeburg (1952 bis 1960). Dissertation, Technische Universität Chemnitz.
- Kailash, N. M.** (2003.): Prinzipien der homöopathischen Verschreibung. Sonntag.
- Kent, J.** (2009.): Homöopathische Arzneimittelbilder. Thieme.
- Klocke, P.; Fidelak, C.** (2010): Homöopathische Konzepte in der Eutergesundheit, Entwicklungen von 10 Jahren Forschung. *Lebendige Erde* 3: 42–45.
- Ökolandbau**, abgerufen am (19.09.2016): Ökolandbau das Informationsportal.  
URL {[www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de).}
- Krüger, C.** (2010.): Praxisleitfaden Tierhomöopathie. Thieme.

- Krömker, V.** (2002a): Zur Mastitissituation in Milchviehbetrieben des ökologischen Landbaus in Niedersachsen. Abschlussbericht des Projektes Öko-Kuh, S. 65–93.
- Krömker, V.** (2002b): Zur Wirksamkeit der homöopathischen Mastitistherapie im Rahmen einer integrierten Bestandsbetreuung. Abschlussbericht des Projektes Öko-Kuh, S. 94–100.
- Krömker, V.** (2007.): Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. Parey.
- Krömker, V.; Paduch, J.; Bormann, A.; Friedrich, J.; Zinke, C.** (2010): Microbiological procedures for the assessment of bedding materials and the environmental risk. Tierärztliche Praxis, 38: 73–78.
- Krutzinna, C.; Boehncke, E.; Herрман, H.** (1996): Die Milchviehhaltung im ökologischen Landbau. Berichte über Landwirtschaft 74: 461–480.
- Lamminger, A.** (2006.): Homöopathische Konstitutionstypen beim Rind. Baumgartner.
- Lampkin, N.; Padel, S.** (2001): Ökologische Agrarkultur Weltweit 2001, Statistiken und Perspektiven. Stiftung Ökologie und Landbau-Sonderausgabe, 74.
- Landeskontrollverband Brandenburg**, abgerufen am (29.02.2016): Landeskontrollverband Berlin-Brandenburg e. V.  
URL {<http://www.lkvbb.de>. }
- Ökologischer Lebensmittelwirtschaft, B.** (2014): Ökologisch bewirtschaftete Fläche und Zahl der Biobetriebe in Deutschland. Die Bio-Branche 2014 .
- LeBlanc, S.; Leslie, K.; Duffield, T.** (2005): Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 88: 159–170.
- Leisen, E.** (2015.): Öko-Gründland: Rohfaser- und Rohproteingehalt im Vergleich zum Schnittermin. Beitrag zur 13. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau .
- Leisen, E.; Pries, M.; Heimberg, P.** (2007): Untersuchung zur Fütterung, Milchleistung und Tiergesundheit von Milchkühen im ökologischen Landbau. Poster zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau .
- Lohr, B.; Braun, G.; Gasda, N.; Hellmann, K.; Reinhart, E.** (2012): Behandlung von Kälberdurchfall mit biologischen Präparaten im Vergleich mit einer Standardtherapie. Praktischer Tierarzt, 93: 150–158.
- Léon, L.; Nürnber, M.** (2006): Bedeutung der Homöopathie in der Landwirtschaft und deren Beitrag zur Lebensmittelsicherheit. Ganzheitliche Tiermedizin, 20: 5–8.
- Löscher, W.; Ungemach, F.; Kroker, R.** (2006.): Pharmakotherapie der Haus- und Nutztiere. Parey.

- Maeschli, A.; Ivemeyer, S.; Notz, C.; Walkenhorst, M.; Heil, F.; Klocke, P.** (2011): Eine randomisierte Vergleichsstudie zur Verwendung von Homöopathie und internen Zitzenversiegeln zum Trockenstellen von Milchkühen. Tagungsband 11. Wissenschaftstagung Ökolog. Landbau 2: 70–73.
- Mahlich, W.** (1999): Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften in den sächsischen Bezirken zwischen 1960 und 1969. Dissertation, Humboldt Universität Berlin.
- Mahlkow-Nerge, K.** (2007): Worauf bei der Jungviehaufzucht geachtet werden sollte - Teil I. Landpost, 4: 42–43.
- Merck, C.; Fidelak, C.; Klocke, P.; Reinecke, A.; Paal, K.; Rothe, J.; Spranger, J.** (2004.): Etablierung der homöopathischen Mastitistherapie in einem biologisch-dynamisch wirtschaftenden Milcherzeugerbetrieb unter Berücksichtigung ökologischer, epidemiologischer und ökonomischer Gesichtspunkte. Tierklinik für Fortpflanzung FU Berlin Abschlussbericht .
- Millemann, J.** (2002.): *Materia Medica der homöopathische Veterinärmedizin.* Sonntag.
- Millemann, J.; Osdoit, P.** (2006.): *Homöopathische Tiermedizin.* Sonntag.
- Müller, U.; Sauerwein, H.** (2005.): Gegenüberstellung der Milchqualität und des Gesundheitsstatus von Milchkühen von ökologisch bewirtschafteten Betrieben im Vergleich zu konventionell wirtschaftenden Betrieben im Rheinland. Landwirtschaftliche Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Naturland**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Naturland Internetseite.  
URL {[www.naturland.de](http://www.naturland.de).}
- NOP**, abgerufen am (26.01.2016): (NOP) Organic Standards.  
URL {[www.organic-standards.info](http://www.organic-standards.info).}
- Peeler, E.; Green, J., MJ. amd Fitzpatrick; Morgan, K.; Green, L.** (2000): Risk Factors Associated with Clinical Mastitis in Low Somatic Cell Count British Dairy Herds. *Journal of dairy science* 83(11): 2464–2472.
- Pieper, J.; Hoedemaker, M.; Krömker, V.** (2013): Zur Bedeutung der Trockenperiode für die Entstehung und Vorbeugung von Neuinfektionen der bovinen Milchdrüse. *Tierärztliche Praxis*, 41(G): 312–324.
- Pieper, L.** (2010): Einsatz von Fütterung und Genetik auf die Tiergesundheit und klinische Laborparameter in einem ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieb. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- Rahmann, G.; Nieberg, H.; Drengemann, S.; Fenneker, A.; March, S.; Zurek, C.** (2004): Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologischer wirtschaftender Be-

triebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netzes. Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 1276 425.

**Rauch, P.; March, S.; Brinkmann, J.; Spiekers, H.; Pries, M.; Edmunds, B.; Harms, J.** (2012): Verbundprojekt Gesundheit und Leistung in der ökologischen Milchviehhaltung - Ansätze in der Fütterung. Tagungsband Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern 4 43–49.

**Remedia, H.**, abgerufen am (20.04.2016): Remedia Homöopathie.

URL {<http://www.remedia.at/de-at/homoeopathie/Arsenicum-jodatium/a200138.html>.}

**Rosenberger, G.** (1990.): Rosenberger; Die klinische Untersuchung des Rindes. Paul Parey.

**Saxton, J.; Gregory, P.** (2006.): Lehrbuch der Veterinärhomöopathie. Sonntag.

**Simantke, C.; Aubel, E.; Hörning, B.** (2004): Tiergerechtigkeit auf ökologischen Milchviehbetrieben. Tagungsband 11. FREILAND-Tagung/17. IGN Tagung 2004 .

**Smith, K.; Todhunter, D.; Schoenberger, P.** (1985): Environmental mastitis: Cause, Prevalance, Prevention. Journal Dairy Science, 68: 402–417.

**Spann, B.; Diepolder, M.; Schmidlein, E.-M.; Tutsch, S.; Hermüheim, A.; Sprengel, D.** (2007): Umstellung zur ökologischen Milchviehhaltung - Vergleich verschiedener Leistungsparameter. Tagungsband, Ökolandbautag 2007, S. 65–77.

**Spiekers, H.** (2000): Den Start in die Laktation optimieren. Milchpraxis, 38(4): 186–190.

**Staufenbiel, R.** (1992): Energie- und Stoffwechsel des Rindes - Untersuchungskonzept und Messung der Rückenfettdicke. Vet.-Med. 47 467–474.

**Staufenbiel, R.** (1999): Die Stoffwechsellaage der Milchkuhherde als Mittel zur Stabilisierung von Leistung und Gesundheit. 3. Symposium zu Fragen der Fütterung und des Managements von Hochleistungskühen Neuruppin.

**Staufenbiel, R.; Lügner, D.; Dargel, D.; Rossow, N.** (1991): Zur Beurteilung des Leberstoffwechsels der Milchkuh. Vet.-Med. 46: 798–805.

**Suthar, V.; Canelas-Raposo, J.; Deniz, A.; Heuwieser, W.** (2013): Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in european diary cows. Journal of Dairy Science, 96: 2925–2938.

**Tiefenthaler, A.** (1994.): Homöopathie für Haus- und Nutztiere. Haug.

**Tiefenthaler, A.** (2001.): Veterinärhomöopathie. Sonntag.

**Tischner, R.** (1939.): Geschichte der Homöopathie. Sonntag.

- Verbund Ökohöfe e.V.**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Ökohöfe Internetseite.  
URL {[www.verbund-oekochoefe.de](http://www.verbund-oekochoefe.de)}
- Verbund Ökohöfe Nordost**, abgerufen am (19.09.2016): Offizielle Ökohöfe Nordost Internetseite.  
URL {[www.verbund-oekochoefe-nordost.de](http://www.verbund-oekochoefe-nordost.de)}
- Vogt, G.** (2001): Geschichte des ökologischen Landbaus im deutschsprachigen Raum - Teil I. *Ökologie & Landbau*, 2,3: 47–49.
- Volling, O.; Jahnke, M.; Krömker, V.** (2011.a): Untersuchung zur Beziehung zwischen dem Fütterungsmanagement und der Wirtschaftlichkeit von ökologisch gehaltenen Milchkühen. Tagungsband 11. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau .
- Volling, O.; Krömker, V.; Brinkmann, J.; March, S.; Weiler, M.; Weiß, M.; Drerup, C.; Becker, M.; Klocke, D.; Mersch, S.** (2011.b): Haltungshygiene und Eutergesundheit im ökologisch geführten Milchviehbetrieb. Tagungsband 11. Wissenschaftstagung ökol. Landbau .
- Vonarburg, B.** (2005.): Homöotantik. Haug.
- Walkenhorst, M.** (2006): Vergleich von homöopathischer mit antibiotischer Laktationsherapie zur Behandlung von Mastitiden des Rindes. Dissertation, Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich.
- Werner, C.; Sundrum, A.; Sobiraj, A.** (2007.): Empfehlungen zum Einsatz klassisch-homöopathischen Behandlungsverfahren bei der Therapie der akuten katarrhalischen Mastitis des Rindes. 9. Wissenschaftstagung ökologischer Landbau .
- Wille, S.; Simon, A.; Platen, M.; Oertel, C.** (2010): Einflussfaktoren auf die Aktivität von Leberenzymen klinisch gesunder Milchkühe unter Praxisbedingungen. *Züchtungskunde*, 82 (2): 155–164.
- Williamson, J.; Woolford, M.; Day, A.** (1995): The prophylactic effect of a dry cow antibiotic against *Streptococcus uberis*. *N Z Vet Journal*, 43: 228–234.
- Woolford, M.; Williamson, J.; Day, A.; Copeman, P.** (1998): The prophylactic effect of a teat sealer on bovine mastitis during the dry period and the following lactation. *New Zealand Veterinary Journal*, 46: 12–19.
- Yussefi, M.; Willer, H.** (2001): Entwicklung und politische Rahmenbedingungen des ökologischen Landbaus in Europa. *Agrarwirtschaft* 50, 7: 390–394.

## Tabellenverzeichnis

1	Studien zur homöopathischen Behandlung verschiedener Erkrankungen des Rindes	46
2	Studien zur homöopathischen (hp) Behandlung von Mastitiden bei Milchkühen .	51
3	Studien zum Einsatz von homöopathischen Mitteln beim Trockenstellen von Milchkühen . . . . .	52
4	Eingesetzte Futtermittel . . . . .	59
5	Zusammenfassung der Probenmaterialien: Datensätze, Blut, Harn und Rückenfett- dicke (RFD) . . . . .	61
6	Analysemethoden der Blutparameter . . . . .	64
7	Analysemethoden der Harnparameter . . . . .	65
8	Ergebnisse der Analysen der Vorbereiterration . . . . .	85
9	Ergebnisse der Analysen der Frischmelkenration . . . . .	86
10	Ergebnisse der Analysen der Hochleistungsgruppe . . . . .	87
11	Fruchtbarkeitskennzahlen für den Zeitraum 05/2012 bis 02/2014 . . . . .	89
12	Zellzahlen aus der Milchkontrolle von 05/2012 bis 04/2013 [%] angegeben in /tsd. pro ml Milch . . . . .	90
13	Zellzahlen aus der Milchkontrolle von 05/2013 bis 02/2014 [%] angegeben in /tsd. pro ml Milch (Zeitraum klinische Studie Mastitis) . . . . .	90
14	Median, Minimum, Maximum und Quartile 25 und 75 der AST-, CK-, $\gamma$ GT, GLDH-Aktivitäten, der Bilirubin-, Cholesterin- und Nefa-Werte zu den verschie- denen Messzeitpunkten . . . . .	94
15	Mittelwert und Standardabweichung der Metaboliten zu den verschiedenen Mes- szeitpunkten . . . . .	95
16	Mittelwert und Standardabweichung der Mengenelemente zu den vers. Messzeit- punkten . . . . .	96
17	Median, Minimum, Maximum und Quartile 25 und 75 für die Parameter des Säuren-Basen-Haushaltes im Harn der Vorbereiter (n=210) . . . . .	97
18	Median, Maximum und Minimum für Mengenelementekonzentrationen und Krea- tinin im Harn der Vorbereiter (n=210) . . . . .	97
19	Rückenfettdicke der Kühe . . . . .	98
20	Rückenfettdicke der Färsen . . . . .	99
21	Aufteilung der Probanden in die Gruppen mit Angabe der Mittelwerte oder Me- diane und p-Werte für Laktationsanzahl, -tagen und Zellzahlen . . . . .	100

22	Anzahl der Tiere in den Untersuchungsgruppen und Aufteilung der Laktationsnummern (Lakt.) . . . . .	100
23	Ergebnisse Erstuntersuchungsbefunde für die beiden Studiengruppe Gruppe I (Gr I) und Gruppe II (Gr II) . . . . .	102
24	Verteilung bakteriologischer Befunde (n = 116) . . . . .	106
25	Verteilung der eingesetzten homöopathischen Mittel für die Kühe . . . . .	107
26	Anzahl der Wechsel der Mittel pro behandeltem Tier . . . . .	108
27	Ergebnisse der Zellzahlen der ersten Milchkontrolle (MLP) nach Mastitis (Median, Minimum (Min), Maximum (Max), Quartile (25,75) . . . . .	109
28	Dauer der Erkrankung mit Anzahl der Tiere der beiden Studiengruppen . . . . .	110
29	Abgänge aus den Studiengruppen . . . . .	110
30	Kaplan-Meier-Test Mediane für Überlebenszeit . . . . .	111
31	Gegenüberstellung der Untersuchungsbefunde der beiden Kälbergruppen Vergleichsgruppe (VG) und Homöopathiegruppe (HP) . . . . .	113
32	Kreuztabelle Verteilung erhöhte Temperatur . . . . .	115
33	Verteilung der eingesetzten homöopathischen Mittel Kälber . . . . .	116
34	Verteilung Erkrankungsdauer der Studiengruppen . . . . .	117
35	Überlebensanalyse Log-Rank-Test . . . . .	117

## Abbildungsverzeichnis

1	Zunahme ökologischer Betriebe und Anbauflächen von 1990 bis 2013 in Deutschland . . . . .	8
2	Zunahme ökologischer Milchkühe von 2006 bis 2011 in Deutschland . . . . .	9
3	Übersicht Aufbau Öko-Basisverordnung (EG) Nr. 834/2007 . . . . .	10
4	Aufbau ökologischer Organisationsebenen . . . . .	17
5	Verteilung Betriebe mit ökologischer Verbandszugehörigkeit . . . . .	19
6	Abgangsgründe im Untersuchungszeitraum $N_{ges} = 179$ . . . . .	92
7	Monatliche Neuerkrankung an einer Mastitis von Mai 2013-Januar 2014 (n = 134) .	105
8	Überlebensanalyse für die Kühe nach Kaplan-Meier . . . . .	112
9	Überlebensanalyse nach Kaplan-Meier . . . . .	118

## Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei Herrn Professor Staufenbiel für die Überlassung des Themas bedanken und für die ständige geduldige Unterstützung, Hilfe und Beratung. Er erinnerte mich immer freundlich daran weiter zu machen und letztendlich zum Abschluss der Arbeit zu kommen. Vielen lieben Dank dafür, ich habe mich sehr gut betreut gefühlt.

Ganz besonderer Dank gilt Herrn Doktor Bernd Pieper. Der die Idee und die Möglichkeit für die Studie überhaupt angestoßen hat. Von Anfang an war er mir eine sehr große Unterstützung und hat mich sehr gefördert. Er scheute keine finanziellen Mühen das Projekt voran zu treiben und er stand immer mit Rat und Tat zur Seite. Er war stets darauf bedacht, mir das Möglichste an persönlicher Erfahrung im Umgang mit Kühen, Herdenmanagement, Fütterung, Melken, Geburten und natürlich auch neuruppiner Gastfreundlichkeit gepaart mit viel Kulinarik mit auf meinen weiteren Weg zu geben. Kein Problem schien unlösbar für ihn, auch wenn unsere gemeinsame Arbeit häufig anstrengend war und wir viel diskutiert haben, hatte ich viel Freude und einen sehr großen Erkenntniszuwachs durch Bernd. Vielen lieben Dank, dass Du mir die Kühe, Deine Zeit und den Hof, fast ohne Wenn und Aber überlassen hast und mir so viel Verantwortung zugetraut hast. Ich könnte meine Arbeit als Tierärztin heute nicht mit dem Weitblick und Verständnis machen, hätte ich nicht die Zeit in der Dabergotzer Agrar GmbH und der Pieper Technologie Firma verbracht. Vielen lieben Dank Bernd, ich weiß man kann immer auf Dich zählen.

Für die ständige und größte persönliche Unterstützung möchte mich ich bei meinem Mann Doktor Niklas Paul bedanken. Du hast mit allen Mitteln versucht mich zum Schreiben zu motivieren. Auch wenn mich das häufig sehr genervt hat, war es doch effektiv. Meine Arbeit hat Dich sehr viele Nerven gekostet und ohne dein fundiertes Wissen in Programmieren, Tabellen anfertigen und deine akribische Art würde die Arbeit heute nicht so auf dem Papier stehen. Du bist die beste Unterstützung die ich mehr für alle Lebenslagen wünschen kann, aller liebsten Dank für Alles.

Viola und Heiko Lingner möchte ich für die Unterstützung bei der Probennahme, den Spaß bei der Arbeit und für die tolle Zusammenarbeit danken. Der Dank gilt auch allen anderen Mitarbeitern der Dabergotzer Agrar GmbH und der Pieper Technologie Firma.

Frau Doktor Laura Pieper bin ich zu Dank verpflichtet, weil sie mir mit größter Geduld bei der Statistik geholfen hat, gute Ideen und Kritik geäußert hat und mir die Statistik wirklich näher gebracht hat.

Bei meiner lieben Schwiegermutter Britta Paul bedanke ich mich ganz herzlich für das stundenlange Korrigieren.

Doktor Sven Frömer danke ich für die kollegiale veterinärmedizinische Unterstützung auf dem Betrieb, ebenso Doktor Andreas Striezel für seine Unterstützung.

Frau Waberowski und dem Laborteam der Klautierklinik sei gedankt für die Bearbeitung der gesammelten Proben und der Unterstützung bei Fragen.

Meiner Familie und Freunden möchte ich für die liebevolle persönliche Unterstützung und das Interesse an der Arbeit ganz besonders danken.

Dem lieben Vieh, von Kalb bis Kuh, danke ich für die Kooperation, die Schmuseeinheiten und die vielen unterhaltsamen Stunden im Stall.

## Danksagung

---

Zum Schluss bedanke ich mich bei meiner Tochter Lina, die artig den Abgabetermin in meinem Bauch abgewartet hat und viele Stunden, mal mit mehr und mal mit weniger Protest, mit mir am Schreibtisch verbringen musste. Danke, dass Du mit durchgehalten hast.

## **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Marl, den 16.11.2016

Livia Anna Bella-Paul







**mbv**berlin mensch und buch verlag

39,90 Euro | ISBN 978 3 86387 874 0