

Aus der Klinik für Klautiere
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN

Einfluss ausgewählter Erkrankungen auf die Ökonomie in der Milchviehhaltung

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

vorgelegt von
Chris Schmiedel
Tierarzt aus Ibbenbüren

Berlin 2008

Journal-Nr.: 3204

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Leo Brunnberg
Erster Gutachter: Prof. Dr. Rudolf Staufenbiel
Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Karl-Hans Zessin
Dritter Prüfer: Prof. Dr. Reinhard Fries

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

Cattle; dairy cows; cattle diseases; economics; placental retention; endometritis;
mastitis; abomasum; displacement; milk yield; culling; disease control

Tag der Promotion: 02.06.2008

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-10: 3-86664-418-3 | ISBN-13: 978-3-86664-418-2

**Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2008
D188**

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

© mbv 2008

Nordendstr. 75 - 13156 Berlin – 030-45494866
verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung.....	1
1.2 Vorgehensweise.....	2
2. Literaturübersicht.....	3
2.1 Rahmenbedingungen der Milchviehbetriebe.....	3
2.2 Ökonomie der Milchviehhaltung.....	5
2.3 Die Auswirkungen verschiedener Erkrankungen auf die Wirtschaftlichkeit der .. Milchproduktion.....	12
2.3.1 Stoffwechselerkrankungen.....	12
2.3.1.1 Gebärparese.....	12
2.3.1.2 Ketose.....	15
2.3.1.3 Labmagenverlagerung.....	17
2.3.2 Eutererkrankungen.....	19
2.3.2.1 Mastitis.....	19
2.3.3 Fruchtbarkeitserkrankungen.....	22
2.3.3.1 Puerperalstörungen.....	22
2.3.3.2 Ovarialzysten.....	23
2.3.4 Klauenerkrankungen.....	24
3. Eigene Untersuchungen.....	28
3.1 Material.....	28
3.1.1 Betrieb	28
3.1.2 Management.....	28
3.1.2.1 Arbeitskräftebesatz.....	28
3.1.2.2 Fütterung und Haltung.....	29
3.1.2.4 Melktechnik.....	30
3.1.2.5 Reproduktion.....	30
3.2 Methoden.....	31
3.2.1 Tiergesundheit	31
3.2.2 Auswertung.....	32
3.2.2.1 Berechnung der betriebswirtschaftlich relevanten Kennzahlen.....	32
3.2.2.2 Berechnung der ökonomischen Auswirkungen für den Betrieb.....	32
4. Ergebnisse.....	34
4.1 Der Betrieb und die Kennzahlen.....	34
4.2 Analyse der Erkrankungen.....	36

4.2.1 Allgemeiner Überblick.....	36
4.2.2 Auswirkung der Erkrankungen auf Leistungsparameter	37
4.2.2.1 Bei Kühen der ersten Laktation.....	37
4.2.2.2 Bei Kühen ab der zweiten Laktation.....	41
4.2.2.3 Ökonomische Auswirkungen der Erkrankungen.....	45
5. Diskussion.....	49
5.1 Kritik der Methoden.....	49
5.1.1 Kalkulation betriebswirtschaftlicher Verluste.....	49
5.1.2 Probandenauswahl	52
5.2 Kritik der Ergebnisse.....	53
5.2.1 Kennzahlen	53
5.2.1.1 Stoffwechselerkrankungen	53
5.2.1.2 Eutererkrankungen.....	55
5.2.1.3 Fruchtbarkeitserkrankungen.....	56
5.2.1.4 Klauenerkrankungen.....	57
6. Zusammenfassung.....	58
7. Summary.....	61
8. Literaturverzeichnis.....	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verlauf des Auszahlungs- und Interventionspreises für Milch5

Abbildung 2: Melkreihenfolge im Betrieb30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufbau der Vollkostenrechnung.....	6
Tabelle 2: Die Deckungsbeitragsrechnung am Beispiel der Milchkuh.....	7
Tabelle 3: Abgangsursachen in % ohne Leistungsmerzung.....	9
Tabelle 4: Verursachte Kosten durch Abgänge	9
Tabelle 5: Verursachte Kosten durch verlängerte Gützeiten.....	10
Tabelle 6: Auswirkungen der Gebärparese auf die Milchleistung.....	14
Tabelle 7: Auswirkungen der subklinischen Gebärparese auf die Fruchtbarkeit.....	14
Tabelle 8: Auswirkungen der Ketose auf die Milchleistung.....	16
Tabelle 9: Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Milchleistung.....	18
Tabelle 10: Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Fruchtbarkeit.....	19
Tabelle 11: Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Nutzungsdauer.....	19
Tabelle 12: Auswirkungen der Mastitis auf die Milchleistung in der ersten Laktation.....	21
Tabelle 13: Auswirkungen der Mastitis auf die Milchleistung ab der zweiten Laktation.....	21
Tabelle 14: Auswirkungen von Puerperalstörungen auf die Gützeiten.....	23
Tabelle 15: Auswirkungen von Ovarialzysten auf die Zwischentragezeiten.....	24
Tabelle 16: Einfluss von Klauenerkrankungen auf die Milchleistung.....	26
Tabelle 17: Einfluss von Klauenerkrankungen auf die Gützeit.....	27
Tabelle 18: Verwendete Managementhilfen im Betrieb.....	28
Tabelle 19: Haltungssysteme der Fütterungsgruppen.....	29
Tabelle 20: Definitionen zur Eingruppierung der Kühe in Erkrankungsgruppen.....	31
Tabelle 21: Kennzahlen.....	34
Tabelle 22: Gründe für Abgänge im Betrieb.....	35
Tabelle 23: Abgangsarten der Abgänge.....	35
Tabelle 24: Auftreten von Erkrankungen im Betrieb.....	36
Tabelle 25: Auftreten von Erkrankungen bei Kühen aufgeteilt nach Laktationen.....	37
Tabelle 26: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Milchleistung bei Erstkalbinnen.....	38
Tabelle 27: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Zwischentragezeit bei Erstkalbinnen...39	
Tabelle 28: Auswirkungen der Erkrankungen auf den Besamungsindex bei Erstkalbinnen...40	
Tabelle 29: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Abgänge bei Erstkalbinnen.....	41
Tabelle 30: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Milchleistung bei Altkühen.....	42
Tabelle 31: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Zwischentragezeit bei Altkühen.....	43
Tabelle 32: Auswirkungen der Erkrankungen auf den Besamungsindex bei Altkühen.....	44
Tabelle 33: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Abgangsraten bei Altkühen.....	45
Tabelle 34: Nicht realisierte Gewinne verursacht durch Erkrankungen bei Erstkalbinnen.....	46
Tabelle 35: Nicht realisierte Gewinne verursacht durch Erkrankungen bei Altkühen.....	47

Abkürzungsverzeichnis

AG	Abgangsgrund
a.p.	ante partum
A. rat	Abgangsrate
BI	Besamungsindex
BZA	Betriebszweigabrechnung
ca.	circa
CCM	Corn Cob Mix
ct	Cent
\$	Dollar
DB	Deckungsbeitrag
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DM	Deutsche Mark
DSP	Data Service Paretz
dt	Dezitonne
€	Euro
EG	Europäische Gemeinschaft
EM	Endometritis
ET	Embryo Transfer
EU	Europäische Union
FAL	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
FCM	Fett korrigierte Milch
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der EU
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GZ	Gesamtzahl
ha	Hektar
ITB	Integrierte Tierärztliche Bestandsbetreuung
kg	Kilogramm
LAK	Laktation
LG	Lebendgewicht
LKV	Landeskontrollverband
LMV	Labmagenverlagerung
MLP	Milchleistungsprüfung
Mio	Million / Millionen
Mo	Monat / Monate
n	Anzahl
NG	Nachgeburtverhaltung
OP	Operation
p.p.	post partum
Ret. Sec.	Retentio Secundinarium
RZ	Rastzeit
TMR	Totalmischration
verk	verkauft / verkaufte
z.B.	zum Beispiel
ZTZ	Zwischentragezeit

1. Einleitung

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Milchproduktion in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten einem starken Wandel unterworfen. Bezeichnend hierfür sind steigende Betriebsgrößen und Milchleistungen auf der einen sowie sinkende Milchauszahlungspreise und ein geringerer Arbeitskräftebesatz auf der anderen Seite. Erschwerend für die Produzenten kommt hinzu, dass die sich öffnenden Weltmärkte in den letzten Jahren zu einem immer stärker werdenden Wettbewerbsdruck auf die hiesige Milchviehhaltung geführt haben. Im Zuge dessen gilt eine hohe Rentabilität der Milchproduktion nach Meinung vieler Fachleute als Voraussetzung für ein langfristiges Überleben landwirtschaftlicher Milchviehbetriebe in Deutschland. Einen Beitrag hierzu können Tierärzte, die im Rahmen der Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) arbeiten, leisten. Im Fokus steht hierbei in erster Linie die Senkung von Erkrankungsraten und damit eine Verbesserung der Tiergesundheit. Dass sich ein höherer Gesundheitsstatus der Milchviehherde positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt, ist unumstritten. Jedoch bereitet es immer noch Schwierigkeiten, die durch Erkrankungen in einem Milchviehbetrieb ausgelösten Verluste zu berechnen. Als Hilfe hierfür stehen Tierärzten, Beratern und Landwirten eine immer größer werdende Anzahl von Herdenmanagementprogrammen zur Verfügung. Die Software soll es ermöglichen, Schwachstellen zu analysieren und damit die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung zu verbessern.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es zunächst, mit Hilfe des Herdenmanagementprogramms „Herde“ der DSP Agrosoft¹⁾ in einem Praxisbetrieb die Auswirkungen von Erkrankungen auf die betrieblichen Kennzahlen Milchleistung, Gützeiten, Besamungsindizes sowie Remontierungsraten zu ermitteln. Im Fokus stehen im Bereich der Stoffwechselerkrankungen die Gebärbärese, die Ketose sowie die Labmagenverlagerung. In Punkto Fruchtbarkeitsstörungen beschränkt sich die Analyse auf die Endometritis, die Retentio Secundinarium und die ovarielle zystische Entartung der Ovarien. Desweiteren werden Auswirkungen von Mastitiden und Klauenerkrankungen auf die Kennzahlen beschrieben.

¹⁾ DSP Agrosoft: Data Service Paretz GmbH in 14669 Ketzin

Die hier ermittelten Ergebnisse sind Grundlage für die Berechnung der durch Erkrankungen ausgelösten wirtschaftlichen Verluste. Aufbauend auf die in den Berechnungen gewonnenen Ergebnisse befasst sich die Arbeit mit folgenden Fragekomplexen:

- Welche Kennzahlen sind ausreichend für eine betriebswirtschaftliche Analyse?
- Auf welcher Vergleichsbasis sollten Verluste analysiert werden?

1.2 Vorgehensweise

Die vorliegende Arbeit lässt sich in fünf Abschnitte untergliedern, die sich wie folgt aufteilen: Kapitel zwei befasst sich mit der Literaturübersicht. Hier werden zum einen die politischen Rahmenbedingungen der Milchviehbetriebe in den letzten Jahrzehnten dargestellt. Sie sollen aufzeigen, welche betriebswirtschaftlichen Einflüsse die Milchviehhaltung maßgeblich beeinflusst haben und noch beeinflussen. Zusätzlich werden die Ergebnisse anderer Autoren beschrieben, die sich mit dem Komplex „Auswirkung von Erkrankungen auf die Kennzahlen und Ökonomie der Milchviehhaltung“ beschäftigt haben.

Das dritte Kapitel umfasst den Material- und Methodenteil dieser Arbeit. Hier erfolgt eine Beschreibung des Betriebes, in dem der praktische Versuchsteil der Arbeit stattgefunden hat. Weiter wird die hier angewendete Vorgehensweise zur Ermittlung der betriebswirtschaftlichen Verluste vorgestellt und erörtert.

Im vierten Kapitel werden die Ergebnisse beschrieben. Kernpunkte sind hierbei die Verteilungen und Häufigkeiten der Erkrankungen im Beispielbetrieb sowie deren Auswirkungen auf die betrieblichen Kennzahlen und betriebswirtschaftlichen Verluste in der Milchviehhaltung.

Kapitel fünf befasst sich mit der kritischen Betrachtung der Vorgehensweise und den ermittelten Ergebnissen der Untersuchung. Desweiteren werden hier Lösungsansätze aufgezeigt, um die Kalkulationen von Verlusten durch Erkrankungen zu verbessern.

Das abschließende sechste Kapitel fasst die gewonnen Erkenntnisse dieser Arbeit zusammen.

2. Literaturübersicht

2.1 Rahmenbedingungen der Milchviehbetriebe

Milch und Milcherzeugnisse sind mit einem Anteil von rund 20 % an den gesamten Verkaufserlösen der mit Abstand wichtigste Markt für die europäische Landwirtschaft. Auch aus Sicht der Verbraucher ist Milch ein wichtiges Erzeugnis, denn in frischer oder verarbeiteter Form hat sie immer noch einen Anteil von 15 bis 18 % an den Verbraucherausgaben für Nahrungsmittel. Der Milchmarkt hat deshalb seit jeher eine hohe agrarpolitische Bedeutung in der gemeinsamen europäischen Markt- und Preispolitik (WÖHLKEN 1991).

Nach HENRICHSMEYER und WITZKE (1994) führte die hohe Bedeutung des Milchmarktes sowie stärker wachsende Einkommen im außerlandwirtschaftlichen Bereich dazu, dass die staatlichen Richtpreise für Milch zur Sicherung der Einkommen der Milcherzeuger in der Vergangenheit stärker angehoben wurden als bei anderen Produkten. Die Folgen waren seit Anfang der 70er Jahre ständig steigende Überschüsse, die Anfang der 80er Jahre kaum noch finanzierbar waren und eine schwere Finanzkrise der EG auslösten. Die Milchmarktorganisation wurde daraufhin im Jahre 1984 mit Einführung der Milchquotenregelung entscheidend geändert. Das Ziel, die Überschüsse zu reduzieren und stabile Preise zu garantieren, scheiterte mehrfach. Hauptgrund jedoch war eine von Anfang an viel zu hoch festgesetzte Milchquote, die 15-20 % über dem Selbstversorgungsgrad der europäischen Mitgliedsländer lag.

Auch Quotenkürzungen, Superabgaben, Fettquoten und Milchrentenprogramme konnten das Problem der Überschüsse bis heute nicht in den Griff bekommen, so dass die zugeteilte Quote in der EU rund 10-15 % über dem Verbrauch liegt und dieser Teil nur subventioniert am Markt abgesetzt werden kann (OVER 2005).

Diese Politik wirkte sich nicht nur auf die Einkommen der Landwirte, Milchpreise und –mengen, sondern auch strukturell Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Milchviehbetriebe aus. Bis zu Beginn der 50er Jahre vollzogen sich mit zunehmender Technisierung und Eingliederung der Landwirtschaft in die arbeitsteilige Gesamtwirtschaft gravierende Strukturveränderungen im gesamten Agrarbereich. Kennzeichnend hierfür war in erster Linie eine hohe Abwanderungsrate aus der Landwirtschaft. Jedoch hat insbesondere die in den 70er und 80er Jahren praktizierte Markt- und Preispolitik und die sich verlangsamende gesamtwirtschaftliche Entwicklung dazu geführt, dass sich der Strukturwandel in der Landwirtschaft verzögerte (HENRICHSMEYER und WITZKE 1994).

Ein Ziel der europäischen Agrarpolitik in den letzten vierzig Jahren war es, die Einkommen der Landwirte zu stützen. Welche politischen Instrumente zum Erreichen dieses Ziels eingesetzt wurden, richtete sich bis Anfang der 90er Jahre in erster Linie nach dem europäischen Haushalt und den unterschiedlichen Motiven der europäischen Mitgliedsländer. Doch die immer höheren Haushaltsausgaben und der Druck der europäischen Handelspartner im Rahmen des GATT führte dazu, die gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) grundsätzlich zu überdenken. Mit der McSharry-Reform 1992 wurde die Abkehr von dem bisherigen System und die Einführung von Direktzahlungen beschlossen (KOESTER 2003).

Weitere Änderungen der Mc-Sharry-Reform folgten über die Agenda 2000 und endeten in den bisher letzten, den Luxemburger Beschlüssen im Jahre 2003. Sie haben seitdem weitreichende Veränderungen für die Milchviehbetriebe zur Folge. Die wichtigsten Eckpunkte sind nach STEFFENS (2004):

- Verlängerung der Milchquotenregelung bis 2014/15
- Senkung der Interventionspreise für Butter (25 %) und Magermilchpulver (15 %) entspricht einer Milchpreissenkung von ca. 6 ct/kg
- 60 %ige Kompensation der Einkommensverluste durch direkte Ausgleichszahlungen (ab 2006: 3,55 ct/kg)
- Entkopplung der Milch-, Tier- und Flächenprämien von der Produktion
- Milch- und Tierprämien werden bis 2009 als betriebsspezifische Top Up's zusätzlich zu den Flächenprämien gewährt und ab 2010-2013 schrittweise abgeschmolzen und auf die einheitlichen Flächenprämien umgelegt.

Die Zukunft vieler Milchviehbetriebe wird davon abhängen, wie sich der Milchpreis zukünftig entwickeln wird. Experten sind sich einig, dass Vorhersagen diesbezüglich sehr unsicher sind. Allerdings wird davon ausgegangen, dass der Milchpreis dem Interventionspreis folgt (STEENSEN 2004). Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Milchpreises der letzten und die Interventionspreisentwicklung der Milch für die kommenden Jahre.

Die Beschlüsse und die zukünftig geringen Steuerungsmöglichkeiten der Agrarpolitik führen nach DAMM (2005) zu folgenden Konsequenzen:

Mehr denn je sind die unternehmerischen Qualitäten der Landwirte gefragt. Mit Blick auf Einkommen, Arbeitsbedingungen und internationaler Konkurrenzfähigkeit ist ein weiterer Bestandsgrößenwandel notwendig. Zukünftige Milchviehbetriebe sollten ihre Leistung steigern, Kosten begrenzen und Arbeit erleichtern.

Absicherung des Milchpreises durch die Intervention und Auszahlungspreis bei 3,7% Fett und 3,4% Eiweiß

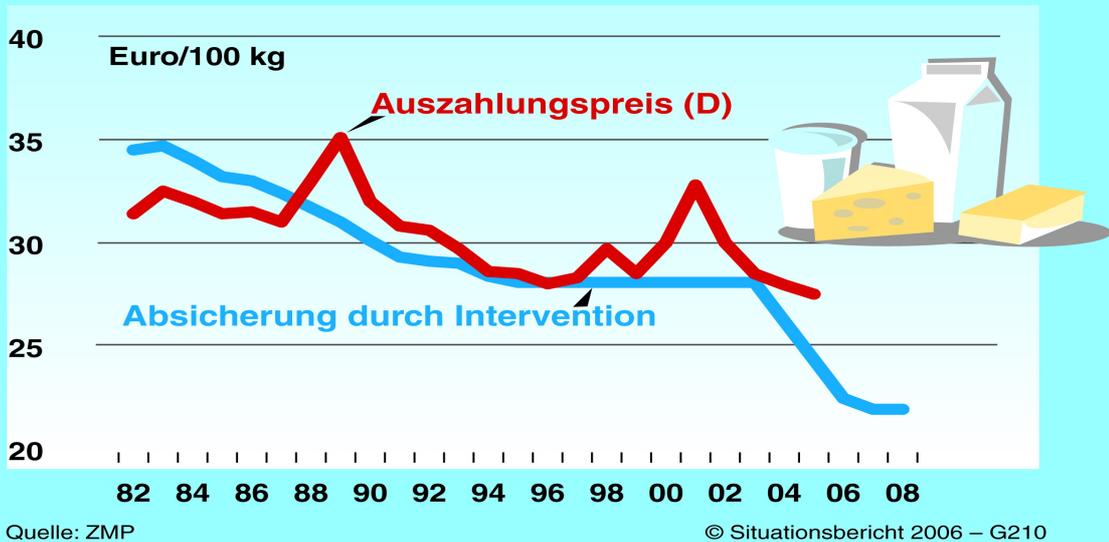


Abb. 1: Verlauf des Auszahlungs- und Interventionspreises für Milch (AGRIMENTE 2006)

2.2 Ökonomie der Milchviehhaltung

Der immer stärker werdende Druck der landwirtschaftlichen Märkte stellt hohe Anforderungen an die Betriebsleiter. Die Milchviehbetriebe können daher nur über Leistungssteigerung und Kostensenkung ein langfristig sicheres Einkommen erwirtschaften. Das setzt eine Optimierung und eine wirtschaftliche Analyse aller Produktionsbereiche voraus, um Schwachstellen in einem Betrieb zu erkennen. Die alleinige Betrachtung der Gewinn- und Verlustrechnung der Buchführung ist hierfür nicht ausreichend, da Faktoransprüche für Arbeit, Fläche, Kapital sowie innerbetriebliche Verrechnungswerte (z.B. Güllewert) unberücksichtigt bleiben (SABBERT 2006).

Ein Kontrollinstrument, welches Aussagen über die Wirtschaftlichkeit eines Produktionszweiges liefert, ist z.B. die Betriebszweigabrechnung (BZA) nach dem Programm BZA-Rind, welches zusammen von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, der Firma Agrar-Daten GmbH, der DLG und FAL entwickelt worden ist. Dabei kann zwischen Teil- und Vollkostenrechnung unterschieden werden. Letztere wird zunehmend Standard, da hier alle tatsächlich

anfallenden Kosten sowie kalkulatorische Kosten für die Faktoren Arbeit (Lohnansatz), Fläche (Pachtansatz) und Kapital (Zinsansatz) bewertet und entlohnt werden. Hierbei wird eine alternative Verwendung dieser Faktoren unterstellt.

Für einen Milchviehbetrieb kann eine Vollkostenrechnung wie in Tabelle 1 vereinfacht dargestellt, aussehen.

Tabelle 1: Aufbau der Vollkostenrechnung (LVL 2004)

+	Leistung		
-	Direktkosten		
=	Direktkostenfreie Leistung Milch		
-	Arbeitserledigungskosten	} Gemeinkosten	} Vollkosten
-	Kosten für Lieferrechte		
-	Gebäudekosten		
-	Sonstige Kosten		
=	Kalkulatorisches Betriebsergebnis (BZE)		

Ein weiteres Kontrollinstrument, welches Aussagen über die Wirtschaftlichkeit eines Produktionszweiges liefert, ist die Deckungsbeitragsrechnung. Nach BOKERMANN (2000) lässt sich der Deckungsbeitrag wie folgt definieren:

$$\begin{aligned}
 & \text{Marktleistung eines Produktionsverfahrens} \\
 - & \text{variable Kosten (Kosten die spezifisch der Milchkuh zuzuordnen sind)} \\
 \hline
 = & \text{Deckungsbeitrag}
 \end{aligned}$$

Nach BOCKERMANN (2000) ist die Deckungsbeitragsrechnung gut dafür geeignet, Aussagen über die Profitabilität eines Produktionsverfahrens zu machen. Zusätzlich unterstützt die DB-Rechnung auch die Unternehmensplanung, da sich mit ihrer Hilfe auch Ansprüche eines Produktionsverfahrens an die einzelnen Produktionsfaktoren bestimmen lassen (FÖRSTER et al. 1997).

Tabelle 2: Die Deckungsbeitragsrechnung am Beispiel der Milchkuh

Milchleistung (MLP)	kg/Jahr	5750	8000
Verkaufte Milch von der LKV-Menge	95 %	5463	7600
Milcherlös in ct/kg	30	1638	2280
Altkuherlös (bei 600 kg LG) in Euro	630	180	180
Nutzungsdauer in Jahren	3,5		
Kälberverkauf bei 90 kg	€	340	385
<hr/>			
Marktleistung	€	2158	2845
<hr/>			
Kalbin je Einheit in Euro		1150	1390
Bestandsergänzung in %	35	329	397
Milchaustauscher bis 90 kg bei 130 €/dt	0,6	78	78
Krafffutter Kälber bei 25 €/dt	0,4	10	10
eigenes Krafffutter Kühe bei 11 €/dt	10	110	110
Milchleistungsfutter bei 18 €/dt		121	290
Krafffutter gesamt	dt/Kuh	16,7	26,1
Grundfutterleistung bei 1,8 kg Milch/kg Krafffutter		2450	2900
Mineralfutter (0,5-0,7 dt)	60 €/dt	30	45
Besamung/ET/Trächtigkeitsuntersuchung	€	27	42
Tierarzt, Medikamente	€	63	72
Versicherung, Beiträge, MLP	€	35	35
variable Maschinenkosten	€	78	87
Strom, Wasser, Klauenpflege	€	58	67
Verlustausgleich: % der Marktleistung	2 %	43	57
<hr/>			
Summe variabler Kosten	€	982	1290
variable Kosten je kg verk. Milch	ct	18	17
<hr/>			
DB I in € bei einem Milchpreis 30 ct	€	1177	1555
DB I je kg verkaufter Milch	ct	21,5	20,5
DB I in € bei einem Milchpreis von	34 ct	1395	1859
	32 ct	1286	1707
	28 ct	1067	1403
	26 ct	958	1251
	24 ct	849	1099

In Tabelle 2 sind beispielhaft Deckungsbeitragsrechnungen für die Milchkuh mit unterschiedlichem Leistungsniveau nach Vorgaben des bayerischen Landwirtschaftsministeriums aufgeführt. In diesen Kalkulationen wird folgendes deutlich:

1. Auf der Erlösseite ist die Milchleistung mit einem Anteil von fast 90 % die entscheidende Größe. Der Gewinn in der Milchviehhaltung wird daher maßgeblich durch die Milchleis-

tung der Kuh beeinflusst. Es wird aber auch deutlich, dass bei ständig sinkenden Auszahlungspreisen der Vorteil hoher Milchleistungen sich sukzessive verringert.

2. Auf der Seite der variablen Kosten ist die Bestandsergänzung nach den Fütterungskosten die größte Kostenposition. Folglich kann eine Verringerung der Bestandsergänzung zu großen Kosteneinsparungen führen.
3. Die Tierarzt- und Medikamentenkosten betragen etwa 6 % der variablen Kosten. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch WALTER (2004) in seinen Untersuchungen.

Die Deckungsbeitragsrechnung zeigt auf der einen Seite, dass Verbesserungen in den Bereichen Fütterung, Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer zu besseren wirtschaftlichen Ergebnissen führen (PFLUG et al. 2004). Bei Betrachtung der Daten stellt sich jedoch die Frage, wo die größten Reserven zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion liegen. Ist es die Milchleistung, die noch weiter gesteigert werden sollte oder können durch Kosteneinsparungen in den Bereichen der variablen (z.B. Bestandsergänzung oder Tierarzkosten) und fixen Kosten (z.B. Stallbaukosten) noch bessere Effekte erzielt werden? Bei der Betrachtung der Literatur wird deutlich, dass es viele Möglichkeiten und Wege gibt, die Wirtschaftlichkeit zu verbessern und dadurch die Gewinne zu maximieren.

Schon in Punkto Milchleistungen geht die Meinung vieler Autoren auseinander. Zum einen belegen zahlreiche Untersuchungen, dass mit steigendem Milchleistungsniveau die Krankheitskosten signifikant ansteigen (KELM et al. 2000, FLEISCHER et al. 2001) und dass bei sinkenden Erzeugerpreisen den funktionellen Merkmalen, wie z. B. Gesundheit und Fruchtbarkeit mehr Beachtung geschenkt werden sollte (KROGMEIER 2001). Zum anderen zeigen Analysen, dass die Qualifikation des Betriebsleiters sowie die Haltungsbedingungen viel entscheidender sind und sich somit eine hohe Herdenleistung und eine gute Herdengesundheit nicht widersprechen (WALTER 2004). Weiter kommt hinzu, dass mit steigenden Milchleistungen die Festkosten pro Liter Milch sinken und der Gewinn sich erhöht.

Im Hinblick auf Bestandsergänzung und Nutzungsdauer sind sich hingegen alle Autoren einig. Da bedingt durch die Quotenregelung die Bestandsergänzung unweigerlich an die Nutzungsdauer der Kuh gebunden ist, bedeutet eine Verkürzung der Nutzungsdauer auch eine Erhöhung der Remontierungsquote. Nach ESSL (1982) nimmt jedoch die Wirtschaftlichkeit der Kuh mit rückläufiger Nutzungsdauer progressiv ab. In Untersuchungen von STRANDBERG (1996) führt eine Erhöhung der Nutzungsdauer von 3 auf 4 Laktationen zu einer Gewinnsteigerung von 11-13 %. RENKEMA und STELWEGEN (1979) konnten nachweisen, dass durch eine verbesserte Gesundheit die Nutzungsdauer von 3,3 auf 5,3 Laktationen erhöht und somit

der Gewinn um 20 % gesteigert werden konnte. Eine verkürzte Nutzungsdauer ist in den meisten Fällen nicht das Ergebnis freiwilliger Merzungsraten, sondern sie spiegelt vielmehr das Ergebnis erhöhter Abgangsraten aufgrund von Krankheiten (Euter-, Klauen- sowie Stoffwechselkrankheiten) oder mangelnder Fruchtbarkeitsleistung wider. Dies belegen auch die in Tabelle 3 dargestellten Abgangsstatistiken einiger Autoren.

Tabelle 3: Abgangsursachen in Prozent ohne Leistungsmerzung

Autor	Jahr	Sterilität	%	Lahmheiten	Stoffwechsel	Sonstige
WOLF	1985	16	%	7	3	
KLENKE	1989	29	%	5	2	23
JACOB	1996	29	%	11		24
ADR	1998	23	%	7		4
WHITAKER et al.	2004	24,3	%	8		24,3

Die durch vorzeitige Abgänge entstehenden Kosten variieren in den Angaben einzelner Autoren stark. Nach Ansicht JAGANNATHA et al. (1998) sowie RADKE und LLOYD (2000) ergeben sich die Hauptkosten aus der Differenz zwischen Schlachtkuherlös und dem Kaufpreis für eine hochtragende Färse. DIJKHUIZEN et al. (1985) heben hervor, dass die Höhe der Remontierungskosten auch entscheidend vom Zeitpunkt des Abgangs innerhalb einer Laktation abhängig sind. Denn im Gegensatz zu kranken Kühen haben Kühe, die wegen mangelnder Fruchtbarkeitsleistung geschlachtet werden, ihre erwartete Leistung für die Laktation bereits erbracht und können zu einem späteren Zeitpunkt mit höheren Schlachtgewichten vermarktet werden (SEEGERS et al. 1998). Einige Autoren haben die Kosten für zusätzliche Abgänge untersucht. Tabelle 4 zeigt, dass die Ergebnisse zwar von 387 bis 1140 Euro schwanken, jedoch überwiegend zwischen 679 und 873 Euro liegen.

Tabelle 4: Verursachte Kosten durch Abgänge

Autor	Jahr	Kosten pro Abgang in Euro
ESSLEMONT	1992	873
ESSLEMONT und PEELER	1993	873
KOSSAIBATI und ESSLEMONT	1997	1140
DE LA SOTA et al.	1998	756
TISCHER	1998	387
OVER	2002	679
VOGEL	2003	700

Ein weiterer Kostenpunkt im Milchviehbetrieb sind die durch Krankheiten oder schlechtes Reproduktionsmanagement verursachten verlängerten Gützeiten. Wird das Ziel verfolgt, dass jede Kuh pro Jahr ein Kalb haben sollte, muss die mittlere Gützeit bei 85 Tagen liegen (DE KRUIF et al. 2007). Ähnlich wie bei den Remontierungskosten variieren die in der Fachliteratur veranschlagten Kosten für verlängerte Güt- und Zwischenkalbezeiten stark. Die Spanne reicht von 0 € (TENHAGEN und HEUWIESER 1997) bis hin zu 4,44 € (ESSLEMONT 1992; ESSLEMONT und PEELER 1993) pro Güttag (Tabelle 5). Die Autoren sind sich einig, dass die Werte zwischen den Betrieben schwanken können und dass nicht jeder zusätzliche Güttag mit den gleichen finanziellen Einbußen einhergeht. Vielmehr steigen die zusätzlichen Einbußen, je weiter die Kuh in der Laktation fortgeschritten ist.

Tabelle 5: Verursachte Kosten durch verlängerte Gützeiten

Autor	Jahr	Kosten pro Tag in Euro
ESSLEMONT	1992	4,44
ESSLEMONT und PEELER	1993	4,08-4,94
KOSSAIBATI und ESSLEMONT	1997	4,44
MACK et al.	1997	0,48-1,03
TENHAGEN und HEUWIESER	1997	0,00-3,33
BRITT und GASKA	1998	0,84
DE LA SOTA et al.	1998	1,8
TISCHER	1998	4,27
VOGEL	2003	2,5

In der Literatur wird eine gute Herdengesundheit und Fruchtbarkeit als Basis für gute Leistungen gesehen. Bessere wirtschaftliche Ergebnisse können über Optimierung dieser beiden Parameter erreicht werden.

Nach Einschätzung vieler Landwirte sind die direkten durch eine Erkrankung verursachten Tierarzt- und Medikamentenkosten der Maßstab für eine wirtschaftliche Milchproduktion. Jedoch belasten sie die gesamten variablen Kosten nur mit durchschnittlich 4-6 % (WALTER 2004). Im Vergleich hierzu haben die indirekten Kosten wie z.B. Milchleistungsverluste, erhöhte Abgangsraten oder verlängerte Gützeiten einen viel größeren Anteil.

Das wird auch in Untersuchungen von KLEINSCHROT (1994) deutlich. So teilen sich beispielsweise die Kosten einer Mastitiserkrankung folgendermaßen auf:

- 69,3 % aus verminderter Milchleistung,
- 11,0 % aus nicht verwertbarer Milch,
- 8 % aus höherem Aufwand für Bestandsergänzung,
- 4,9 % aus vermindertem Verkaufswert,
- 3,2 % aus Arzneimitteleinsatz, }

4,9 % Behandlungs- und Arzneimittelkosten
--
- 1,7 % Behandlungskosten, }
- 1,9 % aus vermehrtem Arbeitsaufwand.

Die Kostenaufstellung von KLEINSCHROT (1994) verdeutlicht, dass die Behandlungs- und Arzneimittelkosten mit 4,9 % im Vergleich zu Milchleistungseinbußen und Remontierungskosten äußerst gering sind. Desweiteren sind in dieser Kostenaufstellung Fixkosten wie z.B. Stallbaukosten unberücksichtigt, so dass die tatsächliche Kostenbelastung noch höher liegt. Eine Senkung der Mastitiserkrankungsrate kann daher zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Situation führen (SABBERT 2006).

Die Senkung von Erkrankungsraten und damit Verbesserung der Tiergesundheit ist gleichzeitig ein zentraler Ansatzpunkt für einen Tierarzt, der im Rahmen der Integrierten Tierärztlichen Bestandsbetreuung (ITB) arbeitet. Dabei kann die tierärztliche Bestandsbetreuung einen Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in Milchviehbetrieben liefern (VAN GINDEREN 1992). Einerseits soll dies durch Verhinderung von Krankheiten mit Hilfe der tierärztlichen Fruchtbarkeitsüberwachung (MANSFELD und GRUNERT 1990), der Bestandsbetreuung (PFLUG und JAMES 1989) sowie einem Herdengesundheitsprogramm (NORDLUND 1989) erreicht werden. Andererseits soll die kontinuierliche tierärztliche Beratung zur Verbesserung einer ungünstigen Fruchtbarkeitssituation führen (DE KRUIF 1977).

Nach PFLUG et al. (2004) hat das System der ITB jedoch zwei Schwachstellen. Zum einen ist es die ökonomische Bewertung der Ergebnisse des Milchviehbetriebes und zum anderen die ökonomische Bewertung der Wirkung tierärztlicher Beratertätigkeit. Gründe hierfür sind nach DE KRUIF et al. (2007) und PFLUG et al. (2004):

- Unvollständige Dokumentation von Wirtschaftsdaten in einem Betrieb
- Schwer überschaubare externe wirtschaftliche Rahmenbedingungen eines Milchviehbetriebes
- Kaum dokumentierte Erfahrungen über den ökonomischen Effekt eines tierärztlichen Beratungssystems und fehlende Softwaretools, die Tiergesundheit, Tierproduktion und deren

Wirtschaftlichkeit in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit übersichtlich und verständlich darstellt

- Mangelndes Vertrauen des Landwirtes in die ökonomische Qualifikation des Tierarztes
- Unzureichende Berücksichtigung von Epidemiologie und Ökonomie in der tierärztlichen Ausbildung

Insbesondere der ökonomische Effekt eines tierärztlichen Beratungssystems ist schwer nachzuweisen, da die durch ein Betreuungsprogramm verhinderten Erkrankungen und damit nicht eingetretene ökonomische Einbußen nur unvollkommen zu erfassen sind (MANSFELD und HEUWIESER 1991).

Einen Beitrag zu dem Thema „Tiergesundheit, Tierproduktion und deren Wirtschaftlichkeit in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit“ sollen die nachfolgenden Kapitel liefern. Dabei wird auf die wichtigsten Erkrankungen in einem Milchviehbetrieb und ihre Auswirkungen auf Milchleistung, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer eingegangen.

2.3 Die Auswirkungen verschiedener Erkrankungen auf die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion

2.3.1 Stoffwechselerkrankungen

2.3.1.1 Gebärparese

Die Gebärparese, auch Milchfieber oder puerperales Festliegen genannt, zählt neben der Ketose zu den häufigsten Stoffwechselerkrankungen bei Milchkühen (FÜRLI et al. 1996). Das klinische Bild äußert sich neben dem eigentlichen Festliegen auch bei stehenden Tieren mit schwankendem Gang, Zittern am ganzen Körper, Freßunlust sowie einer verminderten Vormagentätigkeit (HORNER und STAUFENBIEL 2004).

Ursache dieser Erkrankung ist eine akute Störung des Kalziumstoffwechsels der Milchkuh (GOINGS et al. 1974), die durch das Unvermögen des Tieres, den hohen Kalziumbedarf bei Beginn der Laktation zu decken, charakterisiert ist (JOYCE et al. 1997). Mit steigender Milchleistung und steigender Milcheinsatzleistung erhöht sich das Risiko, daß die Kuh an einer Gebärparese erkrankt (KUME et al. 2003). Weitere prädisponierende Faktoren sind eine metabolische Alkalose (GOFF et al. 2004), eine hohe Kaliumkonzentration in der Trocken-

steherration (SALEWSKI 1997), eine Verfettung ante partum (MORROW 1976) sowie das Alter der Kuh (KUME et al. 2003).

Die Gebärparese kann je nach Häufigkeit des Auftretens zu hohen wirtschaftlichen Verlusten in Milchviehbetrieben führen. Nach GOFF und HORST (1990) belaufen sich allein die durch Hypokalzämie verursachten Gesamtkosten in den USA auf jährlich 120 Mio. \$. Im Einzelfall kann das 334 \$ pro erkranktem Tier für den Landwirt bedeuten (HORST et al. 1997). Dabei wird bei Betrachtung der Literatur deutlich, wie schwer es ist, die genauen ökonomischen Verluste, die durch eine Erkrankung verursacht werden, zu beziffern. Denn zum einen variieren die Auswirkungen bezüglich Leistung, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer sehr stark, und zum anderen sind die Zusammenhänge zu anderen Erkrankungen und Umwelteinflüssen sehr komplex. Neben den Behandlungskosten sind folgende Kostenkomplexe bei der Hypokalzämie zu berücksichtigen:

- Arbeitsaufwand für die intensivere Tierbetreuung (HORST 1986).
- Negativer Einfluss durch das Auftreten weiterer Erkrankungen, wie z.B.
 - Ketose, Mastitis, Nachgeburtsverhaltung, Endometritis, Labmagenverlagerung, Uterusprolaps (GOFF et al. 1989)
 - Ketose, Mastitis, Labmagenverlagerung, Puerperalstörungen (STAUFENBIEL 1999)
 - Ketose, Mastitis, Nachgeburtsverhaltung, Endometritis, Labmagenverlagerung, Uterusprolaps, reduziertes Körpergewicht (HOUE et al. 2001)
 - Nachgeburtsverhaltung, Endometritis, Uterusprolaps, Schweregeburten (GRÖHN et al. 1989)
 - Ketose, Mastitis, Nachgeburtsverhaltung, Labmagenverlagerung, Schweregeburten (CURTIS et al. 1983)
 - Ketose, Mastitis (HORST 1986)
- Verluste durch das sogenannte sekundäre Festliegen, wie z.B. Verletzungen am Bewegungsapparat (SCHÜLTZEN und MOLL 1988)

Im Hinblick auf die Milchleistungsverluste, ausgelöst durch die Gebärparese, geht die Meinung vieler Autoren auseinander. Zahlreiche Untersuchungen belegen, dass die Hypokalzämie keine signifikanten Milchverluste, in Einzelfällen sogar Mehrleistungseffekte zur Folge hat (DOHOO und MARTIN 1984a, ROWLANDS und LUCEY 1986, DELUYKER et al. 1991, OSTERGAARD und GRÖHN 1999). Die höhere Milchleistung erkrankter Kühe wird dadurch erklärt, dass in erster Linie Kühe mit hohen Milcheinsatzleistungen an Milchfieber er-

kranken und diese mit nicht erkrankten Kühen im gleichen Zeitraum verglichen wurden. Milcheinbußen durch die Erkrankung konnten hingegen RAJALA-SCHULZ et al. (1999) sowie BLOCK (1984) in ihren Untersuchungen feststellen (Tabelle 6). Verglichen mit gesunden, nicht an Milchfieber erkrankten Kühen, konnten RAJALA-SCHULZ et al. (1999) zwar auch keine Milchleistungsverluste feststellen, jedoch lag der Milchverlust bei den Kühen verglichen mit ihrer Leistung acht Wochen später bei zweitlaktierenden bei 2,7 kg pro Tag in den ersten zwei Wochen, bei drittlaktierenden in den ersten zwei Wochen bei 2,9 kg, in der dritten bis vierten bei 1,6 kg und in der fünften bis sechsten Woche bei 1,2 kg pro Tag. Bei höher laktierenden Kühen lagen die Verluste in den ersten zwei Wochen bei 1,4 und in der dritten bis vierten Woche bei 1 kg pro Tag.

Tabelle 6: Auswirkungen der Gebärparese auf die Milchleistung

Autor	Jahr	Milchverlust in kg pro Tag		Abschnitt
RAJALA-SCHULTZ et al.	1999	2,7	2 LAK	0-2 Wo. p.p.
		2,9	3 LAK	0-2 Wo. p.p.
		1,6		3-4 Wo. p.p.
		1,2		5-6 Wo. p.p.
		1,4	>3 LAK	0-2 Wo. p.p.
		1		3-4 Wo. p.p.

Untersuchungen durch KAMGARPOUR et al. (1999) zeigen ein weiteres Problem der klinischen wie auch subklinischen Hypokalzämie auf. In diesen Versuchen hatten Kühe mit subklinischer Hypokalzämie kleinere Follikel in der ersten Ovulation post partum und die Uterusrückbildung dauerte länger. Dadurch ergeben sich auch Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit (Tabelle 7). BORSBERRY und DOBSON (1989) stellten in ihren Analysen fest, dass subklinisch erkrankte Kühe einen erhöhten Besamungsindex (+0,5) sowie verlängerte Gützeiten (+12,8 Tage) im Vergleich zu gesunden Tieren aufwiesen. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch DOBSON und ESSLEMONT (2002). Hier war der Besamungsindex um 0,15 und die Gützeit bei subklinisch erkrankten Kühen um 10-15 Tage erhöht.

Tabelle 7: Auswirkungen der subklinischen Gebärparese auf die Fruchtbarkeit

Autor	Jahr	Fruchtbarkeitsauswirkung auf die ZTZ in Tagen und BI	
BORSBERRY und DOBSON	1989	+12,8	+0,5
DOBSON und ESSLEMONT	2002	+10-15	+0,15

Einen weiteren Kostenpunkt stellt das höhere Abgangsrisiko bei klinisch erkrankten Milchfieberkühen dar (BEAUDEAU et al. 1994, DOHOO und MARTIN 1984b). In Untersuchungen von GRÖHN et al. (1998) wurden 47,1 % der Kühe später gemerzt. Nach SCHÜLTZEN und MOLL (1998) endeten 5-10 % der Milchfiebererkrankungen tödlich.

2.3.1.2 Ketose

Die Ketose, auch Acetonämie oder Ketonämie genannt, ist eine subakut bis chronisch verlaufende Störung des Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsels, die gehäuft in der zweiten bis sechsten Laktationswoche auftritt. Kennzeichen sind ein Absinken der Blutglucosekonzentration im Plasma, verbunden mit einer vermehrten Ausscheidung der Ketonkörper über Harn, Milch und Atemluft sowie einer erhöhten Konzentration an freien Fettsäuren im Blutplasma (HOFMANN 1992).

Klinisch lassen sich Appetitlosigkeit, verminderte Pansentätigkeit, Indigestion und reduzierte Darmmotilität mit nachfolgender Obstipation erkennen. Deshalb wird diese Form auch „digestive Form“ genannt (ROSENBERGER et al. 1978). Weiter können Symptome wie Apathie, Ataxie, Hinterhandschwächen, Erregungszustände und Lecksucht dem anderen Bild der Ketose, der „nervösen Form“, zugeordnet werden (HOFMANN 1992). Darüber hinaus nennt ANDERSSON (1984) zusätzlich sinkende Milchleistung, Hypoglycämie, Hyperketonämie sowie ein rascher körperlicher Verfall.

Aufgrund des post partum entstehenden Energiedefizits, verbunden mit hohen Milcheinsatzleistungen können alle Faktoren, die die Futteraufnahme vermindern, zu einer weiteren Vertiefung des Energiedefizits und somit zu einer Ketose führen. Als mögliche Faktoren sind eine schlechte Futterqualität, ein übermäßiges Kraftfutterangebot bei Mangel an strukturwirksamer Rohfaser, so genannte Auslösererkrankungen wie Puerperalstörungen oder Mastitiden sowie ein hoher antepartaler Fettansatz zu nennen (ROSSOW und STAUFENBIEL 1991).

Die Ketose ist eine Erkrankung mit den größten Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung. GEISHAUSER et al. (2000) beziffert die finanziellen Verluste für subklinische auf 50 € und für klinische Ketose auf etwa 125 € pro Erkrankung. Sie ist heute in vielen Milchviehbetrieben weit verbreitet und kann als Begleit- wie auch als Auslöserkrankheit zu ökonomischen Verlusten führen, die in folgenden Punkten ihren Niederschlag finden:

- Behandlungskosten.
- Vergesellschaftung mit anderen postpartalen Erkrankungen.

- „Begleiterkrankung“: Erhöhtes Risiko für das Auftreten von Ketose infolge von Labmagenverlagerungen, Nachgeburtsverhaltungen, Mastitis sowie vorangegangener Ketose (ERB und GRÖHN 1988).
- „Auslösererkrankung“: Erhöhtes Risiko für das Auftreten von Ovarialzysten (ANDERSSON et al. 1991), Klauenerkrankungen (SCHÜLER et al. 1990, STAUFENBIEL 2001), Labmagenverlagerung (STAUFENBIEL 2001), Festliegen (STAUFENBIEL 2001) oder Mastitiden (DANUSER et al. 1988) als Folge einer Ketoseerkrankung.
- In Untersuchungen von MARKUSFELD (1985) hatten 82,4 % der Ketosekühe mindestens eine weitere Erkrankung.

Auch im Bezug auf Milchleistungseinbußen spielt die Erkrankung der Ketose eine gewichtige Rolle. LUCEY und ROWLANDS (1983) konnten in ihren Untersuchungen einen Verlust von 60-70 kg Milch in 14 Tagen feststellen. GUSTAFSSON et al. (1993) kamen auf annähernd 64 kg in 100 Tagen. In Analysen von LEAN et al. (1994) waren es sogar bis zu 5,7 kg Milchverlust pro Tag in den ersten 49 Tagen der Laktation. An Ketose erkrankte Kühe hatten in Untersuchungen DELUYKER et al. (1991) einen Milchleistungsrückgang von 3,1-3,3 kg pro Tag in den ersten 49 Tagen. Im Schnitt betrug hier der Rückgang vom ersten bis zum 119 Tag 2,8 kg. DOHOO und MARTIN (1984c) bezifferten die durchschnittlichen Milchverluste durch Ketose in einer Laktation auf 4,4-6 %. In Tabelle 8 sind Ergebnisse weiterer Autoren hierzu dargestellt.

Tabelle 8: Auswirkungen der Ketose auf die Milchleistung

Autor	Jahr	Milchverlust in kg	Abschnitt
COBO-ABREU et al.	1979	103	Laktation
LITTLEDIKE et al.	1981	450	Laktation
LUCEY et al.	1986a	180-220	Laktation
DETILLEUX et al.	1994	44,3	Laktation
KLUG	1988	414 bei Altkühen	305 Tage Leistung
FOURICHON et al.	1999	Klinische Ketose: 4-10 pro Tag Subklinische Ketose 3 pro Tag Ø 1,2 pro Tag → 366	305 Tage Leistung
RAJALA-SCHULTZ et al.	1999	Ab 4 Laktation: 353,4	305 Tage Leistung
ØSTERGAARD et al.	2000	1,2 pro Tag → 366	305 Tage Leistung

Im Bezug auf Fruchtbarkeitsparameter stellte SCHILLING (1976) fest, dass an Ketose erkrankte Kühe im Vergleich zu gesunden durchschnittlich 10 Tage später ihre erste Ovulation hatten. In Untersuchungen von REFSDAL (1977) betrug die Trächtigkeitsrate gesunder Kühe 92 %, Im Vergleich dazu waren es bei den an Ketose erkrankten Kühen nur 42 %.

LINDSTRÖM und BONSDORFF (1984) stellten einen negativen Einfluss der Ketose auf die Non-Return-Rate fest. Aber auch die Gützeit kann durch die Erkrankung beeinflusst werden. In Untersuchungen von KLUG et al. (1989) war die Rastzeit und Zwischentragezeit der Ketskühe signifikant um 12 bzw. 6 Tage verlängert.

Aber auch im Hinblick auf die Nutzungsdauer der Kuh spielt die Ketose eine Rolle. MILAN-SUAZO (1989) und GRÖHN et al (1998) konnten höhere Merzungsraten, verursacht durch die Ketose, feststellen. Bei GRÖHN et al. (1989) betrug das Merzungsrisiko durch die Erkrankung 32,5 %. In Untersuchungen COBO-ABREU et al. (1979) war die Abgangsrate von an Ketose erkrankten Kühen verglichen mit Tieren, die keine Ketose hatten, 6,3 % höher. Eine verminderte Nutzungsdauer von 26 und 28-37 % bei Jungkühen stellten KLUG et al. (1988a, 1990) in ihren Analysen fest. Bei BEAUDEAU et al. (1994) verließen die Kühe im Falle einer Ketoseerkrankung nach 67-167 Tagen den Betrieb.

2.3.1.3 Labmagenverlagerung

Die Labmagenverlagerung beim Rind hat sich von einer sporadisch zu einer häufig auftretenden Erkrankung in Milchvieh- und hier insbesondere in Hochleistungsbetrieben entwickelt (GEISHAUSER et al. 2000). Dabei tritt sie bevorzugt in der Zeit vor der Kalbung bis 30 Tage post partum auf (CONSTABLE et al. 1992). Es wird die linksseitige von der rechtsseitigen Labmagenverlagerung unterschieden (DIRKSEN 1967). Mit einer Wahrscheinlichkeit von 85 bis 96 % ist die Verlagerung nach links wesentlich häufiger als die Verlagerung nach rechts mit 4 bis 15 % (MARKUSFELD 1986, CONSTABLE et al. 1992).

Bei der Labmagenverlagerung handelt es sich um eine Faktorenkrankheit, deren Gründe für die Entstehung vielfältig sind. So sind auf der einen Seite Faktoren wie Rasse, Alter und genetische Disposition und auf der anderen Seite Faktoren wie Fütterung, Stallsysteme und Jahreszeiten zu nennen. Erkrankungen, die aus dem Zusammenspiel dieser Einflüsse entstehen, wie Ketose, Hypokalzämie, Nachgeburtsverhaltung oder Endometritis puerperalis sind in enger Beziehung zur Labmagenverlagerung zu sehen (DIRKSEN 1961, MARKUSFELD 1987, NOTTEBROCK und FRERKING 1997). Desweiteren kann eine negative Energiebilanz Auslöser für eine Labmagenverlagerung (LOTTHAMMER 1992) sein. Einen anderen Grund sehen DIRKSEN (1962) und CONSTABLE et al. (1992) in einer Futterration, deren Rohfaseranteil zu gering ist.

Die ökonomischen Auswirkungen einer Labmagenverlagerung sind beträchtlich. Denn neben den hohen Behandlungskosten und der Vergesellschaftung mit anderen Erkrankungen kom-

men Verluste für eine verringerte Milchleistung (Tabelle 9), schlechtere Fruchtbarkeiten (Tabelle 10) und erhöhte Abgangsraten (Tabelle 11) hinzu.

Für die Feststellung der Milchleistungsverluste ergeben sich zwei Möglichkeiten. Zum einen kann die 305 Tage Leistung der an Labmagenverlagerung erkrankten Kuh mit der Leistung aus der vorherigen Laktation verglichen werden (Methode 1). Zum anderen die aktuelle 305 Tage Leistung mit gesunden Herdenmitgliedern, die in dieser Laktation nicht an einer Labmagenverlagerung erkrankten (Methode 2). Beide Verfahren wurden in den bisherigen Untersuchungen angewendet, wobei die erste die häufigere Methode ist. Die Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 9 dargestellt. Bei diesen Untersuchungen nach Methode 1 betrugen die Verluste zwischen 249 und 1016 kg Milch. Im Schnitt ergaben sich Minderungen von 438 Liter pro Kuh. Im Vergleich zu Herdenmitgliedern variierten die Leistungsverluste zwischen 153 und 1041 Litern pro Kuh. Der durchschnittliche Verlust lag bei 574 Liter.

Tabelle 9: Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Milchleistung

Autor	Jahr	Analysemethode	Milchverluste in kg
MARTIN et al.	1978	1	773
		2	595
WOLFERS	1979	1	264
BRUNK	1982	1	566
GRYMER et al.	1982	1	610
		2	427
MANNUSS	1984	1	312
		2	1041
NOTTEBROCK	1996	1	249
DETILLEUX et al.	1997	2	557
GEISHAUSER et al.	1998	2	316
WOLF	2001	1+2	1016
RICKEN	2003	1	410
KÖTTER	2005	1	392
		2	153

1: nur Kühe mit Labmagenverlagerung: Vergleich der Milchleistung von der vorhergehenden mit nachfolgender Laktation

2: Vergleich von Kühen mit Labmagenverlagerung zu Herdenzeitgefährtinnen ohne LMV

Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit konnten in Untersuchungen auch nachgewiesen werden. Die Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 10 dargestellt. PETTY (1981) beobachtete eine herabgesetzte Fertilität bei an Labmagerverlagerung erkrankten Kühen. In den anderen Untersuchungen verlängerte sich die Zwischentragezeit um 7, 9, 15 und sogar 20 Tage. WOLFERS (1979) stellte einen um 0,18 erhöhten Besamungsindex fest. Bei BRUNK(1982) und NOTTEBROCK (1996) waren die Ergebnisse etwa gleich.

Tabelle 10: Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Fruchtbarkeit

Autor	Jahr	Fruchtbarkeitsauswirkung auf die ZTZ in Tagen
BRUNK	1982	+15
TÖRÖS und VÖRÖS	1982	+20
MANNUSS	1984	+9
NOTTEBROCK	1996	+7

Auch die Nutzungsdauer ist bei an Labmagenverlagerung erkrankten Kühen, wie in Tabelle 11 dargestellt, verkürzt. Eine geringere Nutzungsdauer bedeutet automatisch steigende Remontierungsraten, die somit zusätzlich zu höheren ökonomischen Verlusten führen.

In Untersuchungen von RAIZMAN und SANTOS (2002) verkürzte sich die Nutzungsdauer von operierten Kühen gegenüber nicht erkrankten um 2,3 Monate, bei GEISHAUSER et al. (1998) sogar um 9 Monate. WOLFERS (1979) und BRUNK (1982) stellten fest, dass ca. 50 % der Kühe nach einer Labmagen-OP den Bestand noch in der gleichen Laktation verließen. Bei WOLF et al. (2001) wurden 47,7 % und bei RICKEN et al. (2003) 37,9 %, der an Labmagenverlagerung erkrankten Tiere noch im gleichen Jahr gemerzt (Tabelle 11).

Tabelle 11: Auswirkungen der Labmagenverlagerung auf die Nutzungsdauer

Autor	Jahr	Nutzungsdauer
GEISHAUSER et al.	1998	Ø Überlebensdauer nach OP: 18 Mo Ø Überlebensdauer ohne OP: 27 Mo
RAIZMAN und SANTOS	2002	Ø Überlebensdauer nach OP: 8 Mo Ø Überlebensdauer ohne OP: 10,3 Mo
NOTTEBROCK	1996	Ø Überlebensdauer nach OP: 5,4 Mo
		Abgangsraten:
WOLFERS	1979	51,4 % (in gleichen LAK)
BRUNK	1982	49,3 % (in gleicher LAK)
WOLF et al.	2001	47,7 % (im gleichen Jahr)
RICKEN et al.	2003	37,9 % (im gleichen Jahr)

2.3.2 Eutererkrankungen

2.3.2.1 Mastitis

Die Mastitis als Einzeltier-, wie auch als Bestandserkrankung, spielt heute in vielen Milchviehbetrieben eine wichtige Rolle. Hierbei können Euterentzündungen klinisch oder subklinisch verlaufen und akute, subakute oder chronische Verlaufsformen annehmen. Kennzeichen wie Schwellung, Erwärmung, Schmerzhaftigkeit des Euterviertels sowie Veränderung der

Milch und Milchleistungsrückgang sind dem klinischen Bild der Mastitis zuzuordnen. Hingegen verläuft die subklinische Mastitis ohne offensichtliche Krankheitsanzeichen. Der Zellgehalt ist hier oftmals erhöht, die Milchleistung des betroffenen Euterviertels vermindert, und häufig können Krankheitserreger nachgewiesen werden (LOTTHAMMER und WITTKOWSKI 1994).

Wie bei den meisten Infektionskrankheiten hat eine Mastitiserkrankung viele Ursachen. Zum einen spielen hierbei erregerbedingte Eigenschaften eine wichtige Rolle. Zum anderen sind Faktoren wie Melkarbeit und -technik, Fütterung und Haltung, aber auch das Allgemeinbefinden der Kuh und damit die Lage der körpereigenen Abwehr entscheidend für das Auftreten von Eutererkrankungen (WENDT et al. 1998).

Die Mastitis gehört neben den Reproduktionsstörungen und Klauenerkrankungen zu den Hauptgründen für Abgangsraten in den Milchviehbetrieben. Doch nicht nur die vorzeitigen Abgänge verursachen Kosten, sondern auch folgende Faktoren haben Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit:

- Milchverluste bei akuten, sowie Milchminderung bei chronischen Mastitiden
- Qualitätsminderung der Rohmilch durch erhöhte Zellzahlen
- Behandlungs- und Sanierungskosten
- Korrelation zu anderen Erkrankungen (Kapitel 2.3.1)

Die oben genannten Punkte lassen vermuten, dass es sehr schwer ist, exakte finanzielle Auswirkungen einer Mastitis zu ermitteln. Zu dieser Einschätzung kommen auch KOSSAIBATI und ESSLEMONT (1997). Ihrer Ansicht nach macht gerade die Tatsache Probleme, dass Mastitis in verschiedenen Formen auftritt. Sie beziffern die Gesamtkosten (Milch, Medikamente, Tierarzt, Merzung) in England für einen 100 Kuh-Betrieb auf 2393 Pfund pro Jahr.

Nach HORTET und SEEGERS (1998) beträgt der Milchverlust bei einer Mastitiserkrankung in der Laktationspitze zwischen 450 kg und 500 kg. Hingegen betragen die Verluste in späteren Laktationszeiträumen 200 bis 300 kg für die erste und 300 bis 400 kg für die späteren Laktationen. BENESGAARD et al. (2003) zufolge betragen die Milchverluste in Abhängigkeit vom Leistungsniveau in der ersten, zweiten und dritten Laktation ca. 0,2, 0,3 bzw. 0,4 kg FCM pro Tag, wenn die Zellzahl im Bereich zwischen 100000 und 1,5 Mio. Zellen/ml um das 2,5-fache ansteigt. HOARE (1982) kommt bei seinen Analysen zu dem Ergebnis, dass die durchschnittliche Ertragsminderung durch eine Mastitis 14 % beträgt.

Tabellen 12 und 13 zeigen die Ergebnisse anderer Untersuchungen. Tabelle 12 beschränkt sich hierbei auf die Verluste einer Eutererkrankung, die in der ersten Laktation auftritt. Dabei kom-

men die Autoren im Gegensatz zu HORTET und SEEGERS (1998) zu Milchleistungseinbußen von 58 bis 69 kg in 305 Tagen.

Tabelle 12: Auswirkungen der Mastitis auf die Milchleistung in der ersten Laktation

Autor	Jahr	Reduktion in kg	Untersuchungszeitraum in Tagen
HUSSEL	1980	58	305
JAHNKE	1988	69	305
OSTERGAARD und GRÖHN	1999	65	63

Tabelle 13 zeigt die Ergebnisse von Untersuchungen, bei denen euterkrankte Kühe ab der zweiten Laktation mit Gesunden verglichen werden. Hierbei ergeben sich Milchleistungseinbußen von 117 bis 540 kg. Im Mittel der Erhebungen ergeben sich hier Verluste von 312 kg pro Tier.

Tabelle 13: Auswirkungen der Mastitis auf die Milchleistung ab der zweiten Laktation

Autor	Jahr	Reduktion in kg	Untersuchungszeitraum in Tagen
HUSSEL	1980	234	305
LUCEY und ROWLAND	1984	540	
BUNCH et al.	1984	200	305
DABOUB	1985	295	
ERB et al.	1985	256	
FRANZ et al.	1988	464	305
JAHNKE	1988	189	305
KLUG und LEMME	1988	9,1 %	1-90
OSTERGAARD und GRÖHN	1999	117	63
ORESNIK	1995	517	305

In vielen Fällen reduziert sich die Nutzungsdauer einer an Mastitis erkrankten Kuh und wirkt sich damit direkt auf die wirtschaftlichen Ergebnisse des Milchviehbetriebes aus. Dies beweisen Untersuchungen der letzten Jahre. Sie zeigen, dass der relative Anteil der Abgangsursachen aufgrund von Eutererkrankungen steigt. Während bei SCHULZE (1960) und ZEDDIES (1972) noch der Anteil der eutererkrankten Kühe an den Abgängen bei 8 bzw. 5 % lag, waren es bei ALLAIRE et al. (1977) 18 %, WOLF und HUSSEL (1982) 13 % und bereits 30 % bei WOLF (1985). In Untersuchungen von JAHNKE (1988) waren es 22 % und bei HARMS (2004) 27 %.

2.3.3 Fruchtbarkeitserkrankungen

2.3.3.1 Puerperalstörungen

Als Puerperium wird der Zeitraum nach der Abkalbung, in dem die Rückbildung der Gebärmutter erfolgt, bezeichnet. Das gesamte Puerperium ist etwa nach 40 Tagen abgeschlossen. Viele Fruchtbarkeitsstörungen haben ihre Ursache in diesem Zeitraum oder schon früher, also in der Trockenstehzeit. In diesem Zusammenhang sind unter anderem die Nachgeburtshaltung wie auch die Endometritis zu nennen (HEUWIESER 1999).

Nach DRILLICH et al. (2003) spricht man von einer Nachgeburtshaltung, wenn die fetalen Anteile der Plazenta nicht bis spätestens 24 Stunden nach der Geburt aus der Gebärmutter ausgestoßen wurden. Die Ätiologie ist uneinheitlich und die Ursachen sind polyfaktoriell (KUDLAC 1991).

Gründe für Nachgeburtshaltungen sind in erster Linie Frühgeburten (EILER und HOPKINS 1992) oder geburtshilfliche Eingriffe, z. B. nach Schwer- oder Zwillingsgeburten (KUDLAC 1991). Aber auch eine negative Energiebilanz (FÜRSTENBERG et al. 1990) sowie hypokalzämische Zustände können das Risiko einer Kuh, an Nachgeburtshaltung zu erkranken, erhöhen (GRÖHN et al. 1990).

Die Endometritis stellt eine Entzündung der Gebärmutterschleimhaut dar, die unter Berücksichtigung von Klinik und Dauer in einer akuten und chronischen Form unterschieden wird (DE KRUIF 1999). Bei der akuten Endometritis tritt klinisch Fieber, ein gestörtes Allgemeinbefinden, Inappetenz und Milchrückgang in den ersten 14 Tagen post partum auf. Rektal stellt sich der Uterus schlaff und wenig kontraktile dar (SMITH et al. 1998). Die akute Endometritis geht in die chronische Verlaufsform über, die durch ungestörtes Allgemeinbefinden und Fieberfreiheit gekennzeichnet ist (DE KRUIF 1999).

Prädisponierende Faktoren für das Auftreten von akuten Endometritiden post partum sind Schweregeburten, Mehrlingsträchtigkeiten, mangelnde Geburtshygiene, Nachgeburtshaltung, übermäßige Körperkondition und Stoffwechselstörungen (GRÖHN et al. 1990).

Die wirtschaftlichen Auswirkungen von Puerperalstörungen sind in erster Linie verlängerte Gützeiten (Tabelle 14). Hierbei schwanken die Ergebnisse in der Literatur zwischen 6 und 67 Tagen Gützeitverlängerung. Entscheidend ist hierbei nach BUSCH (1987) der Zeitpunkt der Diagnosestellung.

Tabelle 14: Auswirkungen von Puerperalstörungen auf die Gützeiten

Autor	Jahr	Gützeitverlängerung in Tagen
Puerperalstörungen		
RISCO et al.	1994	6
DOBSON und ESSELMONT	2002	15
Endometritis		
LOTTHAMMER	1984	36
KLUG et al.	1988a	9 bei Jungkühen
KUDLAC	1991	15,8
LEE et al.	1989	15
BUSCH	1987	9 bei EM-Behandlung < 40 p.p. 67 bei EM-Behandlung >41 p.p.
Ret. Secundinarium		
HOLT et al.	1989	11
KUDLAC	1991	16,5
KLUG et al.	1988a	12 bei Jungkühen

2.3.3.2 Ovarialzysten

Die zystische Ovardegeneration stellt in der frühen postpartalen Phase eine der wesentlichen Fruchtbarkeitsstörungen bei Milchkühen dar. Von einer Zyste spricht man bei Follikeln von mindestens 25 mm Durchmesser, die über einen längeren Zeitraum am Eierstock persistieren und mit Flüssigkeit gefüllt sind (BOSTEDT 2003). Aufgrund ihrer Morphologie werden sie in Follikel-Theka- und Follikel-Luteinzysten eingeteilt. Symptome können zum einen Still- und zum anderen Dauerbrünstigkeit sein. In einigen Fällen sind ein Hohlschwanz, Senkrücken und bei Färsen ein frühzeitiges Aufeufertern zu beobachten.

Hauptgründe für das Auftreten von Ovarialzysten sind zum einen nach GARVERICK (1997) endokrine Imbalancen der Hypothalamus-Hypophysenachse und zum anderen das Auftreten postpartaler negativer Energiebilanzen (ARBEITER et al. 1990). Aber auch Überkonditionierung in der Trockenstehphase (MÖSENFECHEL et al. 2000) sowie Carotinmangel, Manganüberschuß, Natriummangel bzw. Kaliüberdüngung können Gründe für vermehrte Zystenbildung sein (GALLER 1999).

Fruchtbarkeitsstörungen gehören nach JACOB und DISTL (1997) zu den bedeutendsten Positionen Tierarztkosten. Allein die Aufwendungen hierfür beziffern sie auf 14 Euro pro Kuh und Laktation. Unter Berücksichtigung der finanziellen Verluste, ausgelöst durch Fruchtbarkeitsstörungen und eventueller Sterilität, geben BARTLETT et al. (1986) die Kosten mit 137 Dollar pro Zystenkuh und Laktation an. LOTTHAMMER (1981) kommt in seinen Erhebungen zu dem Ergebnis, dass die Kosten durch Ovarialzysten 300 Euro pro Kuh durch erhöhten Behandlungs- und Besamungsaufwand sowie verlängerte Gützeiten betragen.

Einigkeit besteht darüber, dass sich Ovarialzysten im Gegensatz zu vielen anderen Erkrankungen nicht durch Milchleistungsverluste, sondern vielmehr durch erhöhte Sterilitäten und dadurch kürzere Nutzungsdauern, verlängerte Zwischentragezeiten sowie erhöhte Besamungsaufwendungen äußern. In Untersuchungen von TRIMBERGER (1956) wurden 14,6-15 % der Kühe steril. Ein höheres Merzungsrisiko konnten LAPORTE et al. (1994) feststellen, bei GRÖHN et al. (1998) betrug das Merzungsrisiko sogar 20,8 %. Ein anderer Kostenpunkt sind die erhöhten Besamungsindizes. Denn sowohl HUSZENICZCA et al. (1988) als auch HEUER et al. (1999) zeigten, dass sich der Besamungsaufwand um 0,17 bzw. 0,28 Punkte erhöht. Viel entscheidender sind jedoch die Auswirkungen auf die Zwischentrage- und somit die Verlängerung der Gützeit. Daher ist es wichtig, dass die Diagnose früh gestellt wird. Das zeigt sich auch in den Analysen von JASKOWSKI (1984). Bei Kühen mit früher Zystendiagnose betrug die Zwischentragezeit 100 und bei später Diagnosestellung 130 Tage. 150 Tage waren es sogar bei Kühen, die wiederholt und spät Zysten entwickelten. In Tabelle 15 sind die Ergebnisse anderer Wissenschaftler und die Auswirkungen von Zystenerkrankungen auf die Zwischentragezeit im Vergleich zu gesunden Kühen tabellarisch aufgeführt. Die Zwischentragezeiten verlängerten sich von 13,7 (HUSZENICZCA et al. 1988) auf bis zu 64 Tage (KLUG et al. 1987).

Tabelle 15: Auswirkungen von Ovarialzysten auf die Zwischentragezeiten

Autor	Jahr	Vergleich der Zystenkühe mit Herdenzeitgefährtingen	ZTZ um Tage verlängert
ROMANIUK	1973		27,2
ERB et al.	1981		25,7
HUSZENICZCA et al.	1988		13,7
KLUG et al.	1987	Zystendiagnose < 3 Mo: 19 und 25 Zystendiagnose > 3 Mo: 49 und 64	
KLUG et al.	1988b		32
LEE et al.	1989		22
LAPORTE et al.	1994		45-49

2.3.4 Klauenerkrankungen

Nach DIRKSEN et al. (2006) hat die Häufigkeit und damit die wirtschaftliche Bedeutung von Klauenkrankheiten in den vergangenen 3 Jahrzehnten deutlich zugenommen. Klauen- und Gliedmaßenprobleme sind demnach die dritthäufigste Abgangsursache. Man unterscheidet zwischen den unspezifisch (aseptischen) und den infektabedingten (septischen) Erkrankungen

der Klaue. Primär gelten tiereigene Faktoren, Haltungssysteme, Fütterung sowie bakterielle Infektionserreger als Auslöser.

ESSLEMONT und WASSELL (1990) schätzen in ihrer Studie die wirtschaftlichen Verluste durch Klauenerkrankungen in England und Wales auf 270 Mio. DM oder 95 DM für jedes Milchrind.

In der Literatur finden sich viele Untersuchungen, die sich mit den betriebswirtschaftlichen Auswirkungen von Klauenerkrankungen beschäftigen. Die Ergebnisse der Autoren schwanken dabei zwischen 62 und ca. 600 Euro Kosten pro erkrankter Kuh.

ANACKER et al. (1998) schätzen in ihren Erhebungen die Verluste auf 62 Euro für leichte und 220 Euro für schwere Erkrankungen. SOCHA et al. (2000) kommen auf 302 Dollar und GREENOUGH et al. (1997) sogar auf 412 Dollar pro Kuh. RENKEMA und DIJKHUIZEN (1985) errechneten Schäden von 301 Euro pro Fall. Die größten Ausfälle durch Klauenerkrankungen weisen KOSSAIBATI und ESSLEMONT (1995) in weiteren Untersuchungen mit 392 Pfund (ca. 600 Euro) aus.

Die wirtschaftlichen Verluste von Klauenerkrankungen entstehen nach RESZLER (1999) hauptsächlich aus den Folgen der Lahmheiten und nicht durch die Kosten der Behandlung. Das deckt sich auch mit den Ergebnissen aller anderen Analysen über die wirtschaftlichen Auswirkungen von Lahmheiten. Die Verluste entstehen in erster Linie durch verminderte Milchleistung. Weitere Einbußen werden beispielsweise durch erhöhte Abgangsraten, verminderte Schlachterlöse sowie erhöhte Arbeitsaufwendungen verursacht.

WEAVER (1988) gewichtet die anfallenden Kostenblöcke infolge von Klauenerkrankungen folgendermaßen:

- 65 % verminderte Milchleistung
- 10 % zusätzliche Arbeitskosten
- 9 % Gewichtsverlust
- 8 % Todesfälle
- 5 % Unfruchtbarkeit
- 3 % Tierarztkosten

Milchleistungsausfälle, verursacht durch Klauenerkrankungen, sind Folge der verringerten Futteraufnahme pro Tag (RESZLER 1999). Dies wird auch von JUAREZ et al. (2003) bestätigt. In ihren Feldversuchen war die Liegedauer von lahmen Kühen um 8-10 % erhöht, sie verbrauchten weniger Zeit am Fressgitter, die Futteraufnahme sank und die Milchleistung

ging dadurch um bis zu 5 kg pro Tag zurück. Die Ausfälle können je nach Schweregrad, Zeitpunkt und Länge der Erkrankung in der Laktation 107 kg (HEUER et al. 1999) oder sogar 440 kg (COULON et al. 1996) betragen. Weitere Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Einfluss von Klauenerkrankungen auf die Milchleistung

Autor	Jahr	Milchverlust in kg bei einer 305 Tage Leistung
CABANOWSKY	1974	350
WEICHEL	1976	200
HIBMA	1979	250
LUCEY et al.	1986b	350
WARNICK et al.	1995	320
ARGAEZ-RODRIGUEZ et al.	1997	122
RAJALA-SCHULZ et al.	1999	310
FOURICHON et al.	2000	80 bis 350
WARNICK et al.	2001	104 bis 295

Neben Fruchtbarkeitsstörungen und Eutererkrankungen werden die Klauenerkrankungen als die wesentlichen Abgangsursachen genannt. Nach DISTL (1996) zeigte kein anderer Abgangsgrund in den letzten 20 Jahren einen so ansteigenden Trend wie Klauen- und Gliedmaßenprobleme, die bereits eine Häufigkeit von bis zu 15 % pro Jahr erreichen.

MALMO und VERMUNT (1998) stellen in ihren Untersuchungen eine um 5 %, COLLICK et al. (1989) um 11 % und LOTTHAMMER (2000) sogar eine um 16 % erhöhte Abgangsrate gegenüber gesunden Kühen fest. In einer Studie von KLUG et al. (1990) wurde eine um 10 % verminderte Überlebensrate zum Abschluss der dritten Laktation für klauenkranke Jungkühe nachgewiesen. In Abhängigkeit von der Versuchsanlage war in Analysen von BEAUDEAU et al. (1994) das Abgangsrisiko aufgrund von Lahmheiten um das 1,7 bis 19,5-fache erhöht.

Auch im Hinblick auf die Fruchtbarkeit sind Auswirkungen von Klauenerkrankungen zu nennen. Sie haben negative Einflüsse auf die Erstbesamungserfolge und damit auch auf Besamungsindizes, Konzeptionserfolge sowie Gützeiten. In Untersuchungen von COLLICK et al. (1989) war die Trächtigkeitsrate nach Erstbesamung um 10 % verringert, und der Besamungsindex stieg von 1,72 auf 2,14. Auch HULTGREN et al. (2004), WIEDEHÖFT (2005) sowie MELENDEZ et al. (2003) konnten in ihren Studien schlechtere Erstbesamungserfolge bei an Lahmheit erkrankten Kühen nachweisen. Bezüglich der Gützeiten sind in fast allen Studien signifikant höhere Gützeiten bei lahmen Kühen aufgetreten (Tabelle 17). Dabei schwankten die Ergebnisse zwischen +11 und +64 Tage.

Tabelle 17: Einfluss von Klauenerkrankungen auf die Gützeit

Autor	Jahr	Gützeitverlängerung in Tagen
CABANOWSKY	1974	64
LUCEY et al.	1986a	11
COLLICK et al.	1989	14
LEE et al.	1989	28
ARGAEZ-RODRIGUEZ et al.	1997	20
FOURICHON et al.	2000	12
HERNANDEZ et al.	2001	40
WIEDENHÖFT	2005	21

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Material

3.1.1 Betrieb

Der praktische Teil der Arbeit erfolgte im Zeitraum Juli 2005 bis Juni 2006 in einer großen Milchviehanlage. Bewirtschaftet werden hier 1436 ha, von denen 1021 ha ackerbaulich und 256 ha als Dauergrünland genutzt werden. Die durchschnittliche Ackerzahl beträgt 35 Bodenkpunkte, die Niederschlagsmenge liegt im Jahresmittel bei 450 mm.

Im Betriebszweig Milchviehproduktion werden bei einer Referenzmenge von 8,5 Mio. kg Milch pro Jahr ca. 850 Kühe gemolken. Die weibliche Nachzucht von ca. 900 Stück wird zur eigenen Remontierung genutzt.

Gehalten werden die Kühe in einer Stallanlage Typ L 203 aus dem Jahr 1975 sowie einem Erweiterungsbau mit 400 Kuhplätzen aus dem Jahr 1985. Seit dem Jahr 1989 wurden diese Ställe kontinuierlich renoviert und erneuert. Für die Jungviehaufzucht stehen zwei separate Ställe, erbaut 1993 und 1995, zur Verfügung.

3.1.2 Management

3.1.2.1 Arbeitskräftebesatz

Insgesamt beschäftigt der Betrieb 29 Arbeitskräfte. Davon arbeiten 12 Festangestellte und drei Auszubildende im Bereich Milchproduktion.

Der Melkstand wird in drei Schichten von acht Personen betrieben. Ein Mitarbeiter ist für die Fütterung der Kühe und der Jungrinder verantwortlich. Für die Betreuung der Jungrinder, die gesamte Restfutterbeseitigung sowie die Bewirtschaftung der Strohställe ist ein weiterer Mitarbeiter zuständig. Für die Ausbildung und die Bereiche Tiergesundheit und Fruchtbarkeitsmanagement ist ein Herdenmanager verantwortlich. Zusätzlich stehen dem Management die in Tabelle 18 dargestellten Hilfen zur Verfügung.

Tabelle 18: Verwendete Managementhilfen im Betrieb

Arbeitsbereich	Managementhilfen
Melkstand	Einzeltiererkennung mit Milchmengen-, Leitfähigkeitsmessung, Tierselektion
EDV	Programm „Herde“ von der DSP Agrosoft, „DairyPlan“ von Westfalia
Fütterung	Futtermischwagen mit Waage, Grundfutteranalysen und TMR-Analysen
Gesundheit	Halbjährliche Stoffwechseluntersuchungen durch die FU Berlin, Betreuung durch den Tierarzt
LKV	Monatlicher Kontrollbericht

3.1.2.2 Fütterung und Haltung

Das Fütterungsregime ist gekennzeichnet durch eine täglich zweimalige Fütterung einer Totalen Mischration (TMR), die in Dosierern über Futterbänder mehrmals täglich vorgelegt wird. Grundsätzlich ist die Herde gemäß dem Laktationsstadium sowie unter Berücksichtigung der Leistung und Trächtigkeit in sechs Fütterungsgruppen unterteilt und wird je nach Bedarf unterschiedlich gefüttert. Jedoch gibt es aufgrund baulicher und produktionstechnischer Gegebenheiten einige Ausnahmen. Näheres dazu ist in Tabelle 19 dargestellt.

Ausgangsbasis für die leistungsgerechte Fütterung der Herde sind wöchentliche Trockenmassebestimmungen der Grundfuttermittel sowie regelmäßige Futtermittel und TMR-Analysen. Als Grundfuttermittel stehen Mais- und Grassilage zur Verfügung. Als Rohfaserträger dienen bei Bedarf noch Heu, Stroh oder extensive Grassilage. Als Kraftfutterkomponenten werden neben Rapsschrot und Rapsexpeller, Gerste, Roggen und Triticale auch Melasse, Futterfett sowie CCM-Mais eingesetzt. Ergänzt werden die Rationen durch ein Mineralfutter und wahlweise gemäß dem Laktationsstadium durch Propylenglykol oder saure Salze.

Tabelle 19: Haltungssysteme der Fütterungsgruppen

Gruppenbezeichnung	Gruppeneinteilung, -größe und Haltungssystem			
	Laktationsstadium	Futterration	Stalltyp	Gruppengröße
Trockensteher	Ab 220 d a.p.	TMR 1	Vollspalten mit Hochboxen	Variabel
Vorbereiter	Ab 15 d a.p.	TMR 2	Tiefstreulaufstall	Variabel
Frischabkalber	0-6 d p.p. u. kranke Kühe	TMR 3	Tiefstreulaufstall	10-35 Tiere
Klauenkranke	Alle Laktationsstadien		Tiefstreulaufstall	Ca. 20 Tiere
Transitgruppe	6-30 d p.p.		Vollspalten mit Hochboxen	Ca. 40 Tiere
Euterkranke	Alle Laktationsstadien		Vollspalten mit Hochboxen	15-45 Tiere
Hochleistung 1	Kühe mit Leistung > 30 kg Milch und < 100 d p.p.	TMR 4	Vollspalten mit Hochboxen	160 Tiere
Hochleistung 2	Kühe mit Leistung > 30 kg Milch und > 100 d p.p.	TMR 5	Vollspalten mit Hochboxen	240 Tiere
Aureusgruppe	Kühe mit Aureusbefund		Vollspalten mit Hochboxen	Ca. 70 Tiere
Altmelker	Kühe mit Leistung < 30 kg Milch und > 100 d p.p.	TMR 6	Vollspalten mit Hochboxen	160 Tiere

Mit Ausnahme der Vorbereiter, Frischabkalber und der Klauenkranken werden alle Kühe in einem Boxenlaufstall auf Vollspaltenboden mit Hochboxen gehalten. Die Liegefläche der Hochboxen besteht aus einer Gummimatte, die täglich, in der Transit- und Hochleistungsgruppe 1 auch mehrmals, von grobem Schmutz befreit und mit Kalk desinfiziert wird. Gleichzeitig wird hierbei der Vollspaltenboden mit einem Bobman abgeschoben. Die Vorbe-

reiter, Frischabkalber und Klauenkranken werden auf Stroh gehalten. Die Entmistung über Schlepper erfolgt einmal pro Woche und das Einstreuen zwei bis dreimal pro Woche.

3.1.2.4 Melktechnik

Die Kühe werden dreimal täglich in einem 27er Westfalia Melkkarusell gruppenweise gemolken. Zur technischen Grundausstattung gehören hier eine Anrüst- und Abnahmeautomatik sowie die Software unterstützte Einzeltiermilchmengenerfassung. Zusätzlich sorgt eine vollautomatische Reinigungsanlage für die ordnungsgemäße Zwischendesinfektion der Melkzeuge. Die Zwischenmelkzeiten betragen ca. 2 Stunden. Die Melkreihenfolge der Gruppen ist in Abbildung 2 dargestellt.

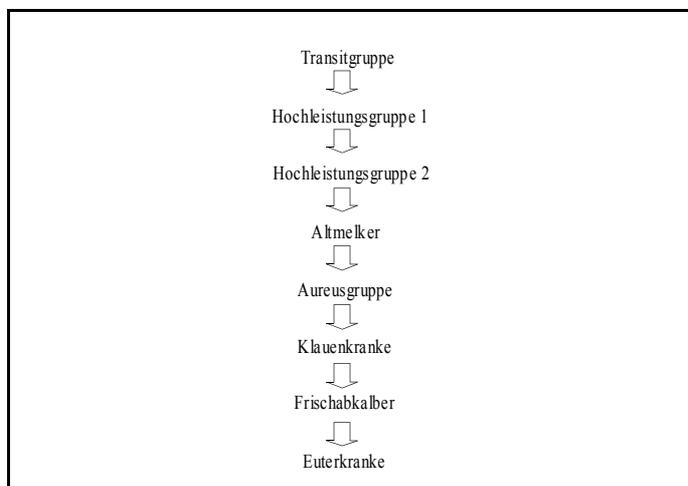


Abbildung 2: Melkreihenfolge im Betrieb

3.1.2.5 Reproduktion

Die Brunstbeobachtung obliegt allein dem Herdenmanager. Ab dem 42. Tag erfolgt alle zwei Wochen eine Trächtigkeitskontrolle durch den betreuenden Tierarzt. Nach der Abkalbung werden die Kühe zweimal mit Prostaglandinen in der vierten und sechsten Woche post partum behandelt. Die freiwillige Wartezeit beträgt 60 Tage. In Ausnahmefällen wird je nach Milchleistung bei guter Brunst bereits ab dem 55. Tag besamt. Kühe, die bis zum 75. Tag keine Brunst zeigen, werden dem Tierarzt vorgestellt und bei Bedarf behandelt.

3.2 Methoden

3.2.1 Tiergesundheit

Die Datenerhebung zur Tiergesundheit erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem betreuenden Tierarzt. Täglich wurden hierbei alle Frischabkalber bis 11 Tage post partum untersucht. Die Untersuchung beschränkte sich neben der Temperaturkontrolle auf eine spezielle Untersuchung des Verdauungs- sowie Genitaltraktes. Zusätzlich wurden klinisch auffällige Einzeltiere untersucht. Neben der Behandlungskartei des Tierarztes und des Klauenschneiders sowie dem Protokoll der regelmäßigen Puerperalkontrollen spielten die Ergebnisse der monatlichen Milchleistungsprüfung des LKV eine weitere Rolle zur Beurteilung der Tiergesundheit. Auf Basis dieser Daten wurden die Tiere, getrennt nach Kühen und Färsen, den einzelnen Erkrankungsgruppen zugeordnet (Tabelle 20)

Tabelle 20: Definitionen zur Eingruppierung der Kühe in Erkrankungsgruppen

Gruppe	Definition
Klinisch gesunde Tiere	Tiere ohne Diagnose
Gebärparese ¹⁾	Peripartales Festliegen
Ketose ¹⁾	Klinische Ketose
Labmagenverlagerung ¹⁾	Labmagenverlagerung zur rechten oder linken Seite
Mastitis ¹⁾	Klinische Mastitiden, die mit einer makroskopischen Veränderung des Milchsekrets einhergehen
Nachgeburtsverhaltung ¹⁾	Abgang der fetalen Anteile der Plazenta > 24 Stunden post partum
Endometritis ¹⁾	Rektaltemperatur > 39,5 innerhalb der ersten 7 Tage post partum
Ovarialzysten ¹⁾	Zum Zeitpunkt der regulären Puerperalkontrollen zystische Veränderungen der Ovarien
Klauenerkrankungen ¹⁾	Erkrankungen der Klauen, diagnostiziert durch den Klauenschneider
Sonstige Erkrankungen ¹⁾	Erkrankte Tiere, die nicht in die oben aufgeführten Erkrankungsgruppen fallen.

¹⁾ in den Gruppen kommt es aufgrund von Mehrfacherkrankungen zu Überschneidungen.

3.2.2 Auswertung

3.2.2.1 Berechnung der betriebswirtschaftlich relevanten Kennzahlen

Hauptfokus der Analyse sind Krankheiten im Bereich Stoffwechsel (Gebärparese, Ketose, Labmagenverlagerung), Fruchtbarkeit (Endometritis, Nachgeburtsverhaltung, Ovarialzysten), Klauenerkrankungen und deren Auswirkung auf Milchleistung, Gützeit, Besamungsindex und Abgangsraten.

Die Auswertung des Datenmaterials erfolgte mit dem Herdenprogramm „Herde“ und dem Zuchtmanager „ZMS“ der DSP-Agrosoft in Zusammenarbeit mit der DSP. Ziel der Auswertung ist es, die durchschnittlich ökonomischen Auswirkungen von Erkrankungen in einem Beispielbetrieb zu berechnen. Folglich beschränkt sich die Auswertung auf deskriptive Elemente der Statistik. Zur Berechnung der Auswirkungen werden Mittelwerte verwendet. Die Mittelwerte sind Grundlagen für die weiteren Berechnungen. Im Folgenden wird das Auswertungsschema näher erläutert. Die Vorgehensweise ist bei allen Erkrankungen die gleiche und soll folgende Fragestellungen beantworten:

- In welcher Häufigkeit traten Erkrankungen im Betrieb auf?
- Wo lag die 305 Tage Milchleistung erkrankter Tiere im Vergleich zu gesunden Tieren und im Vergleich zum Rest der Herde?
- Welche Auswirkung hatte die Krankheit auf die Fruchtbarkeitskennzahlen Gützeit, Rastzeit und Besamungsindex verglichen mit gesunden Kühen und dem Rest der Herde?
- Wie wirkten sich Erkrankungen auf Abgangsraten der erkrankten Kühe im Vergleich zu den gesunden und dem Rest der Herde aus?
- Wie hoch sind die Differenzen zwischen Kühen der ersten und mehr Laktationen?

3.2.2.2 Berechnung der ökonomischen Auswirkungen für den Betrieb

Datengrundlage für die Berechnung finanzieller Folgen von Krankheiten sind die ermittelten betriebswirtschaftlichen Kennzahlen. Ziel dabei ist es, die nicht realisierten Gewinne unter besonderer Berücksichtigung von Kosten für Remontierung, Besamung und Gütstage sowie Erträge für Milch zu berechnen. Für die Milchverluste wird ein Milchpreis von 28,8 Cent, für einen zusätzlichen Gütstag 2,50 Euro, eine weitere Besamung 15 Euro und für eine Färsen ein Mischpreis aus Schlachterlös (670 Euro) und Neuanschaffungskosten (1200 Euro) von 530 Euro angenommen. In Punkto Milchpreis und Schlachterlös handelt es sich dabei um die durchschnittlich realisierten Erträge im Beispielbetrieb während des Untersuchungszeitraums.

Kosten für zusätzlich Gästtage und für Neuanschaffungen sind den LKV Daten des bayerischen Landwirtschaftsministerium entnommen.

4. Ergebnisse

4.1 Der Betrieb und die Kennzahlen

Datengrundlage für die Beschreibung der Leistungs- und Fruchtbarkeitskennzahlen des Betriebes sind die Kennzahlen der Tiere, die vom 01.07.05 bis zum 31.03.06 gekalbt hatten. In diesem Zeitraum kalbten 657 Tiere, von denen 227 Kühe Erstkalbinnen waren. Die genaueren Leistungsparameter hierzu sind in Tabelle 21 dargestellt. Mit einer durchschnittlichen Milchleistung von 9656 kg ist das Leistungsniveau der Herde hoch. Demgegenüber steht die relativ hohe Zwischentragezeit von 157 Tagen.

Tabelle 21: Kennzahlen (Zeitraum Abkalbungen vom 1.07.05 bis zum 31.03.06)

	1 Laktation	2 Laktation und höher	Gesamt
Abkalbungen	227	430	657
davon abgegangen	24	117	141
305 Tage Milchleistung	8872	10226	9656
Fruchtbarkeitskennziffern			
RZ	90	97	94
ZTZ	155	157	156
BI	2,6	2,5	2,5

In Tabelle 22 sind die Abgangsgründe der Tiere aufgeführt, die im oben genannten Zeitraum abgekalbt und den Betrieb bis zum 19.10.06 verlassen haben. Hauptmerzungsgründe mit jeweils 27, bzw. 26,3 % sind Stoffwechselkrankheiten sowie Klauen- und Gliedmaßenprobleme. Mit weiteren 19,8 und 18,4 % nehmen Euter und sonstige Krankheiten einen weiteren hohen Stellenwert als Abgangsursache ein.

Tabelle 22: Gründe für Abgänge im Betrieb

			Laktation		Gesamt
			1 LAK	≥ 2 LAK	
Abgangsgrund	geringe Leistung	Anzahl	1	2	3
		% vom AG	33,3	66,7	100
		% der GZ	0,7	1,4	2,1
Abgangsgrund	Unfruchtbarkeit	Anzahl	1	8	9
		% vom AG	11,1	88,9	100
		% der GZ	0,7	5,7	6,4
Abgangsgrund	Sonstige Krankheiten	Anzahl	7	19	26
		% vom AG	26,9	73,1	100
		% der GZ	5,0	13,5	18,4
Abgangsgrund	Euter	Anzahl	1	27	28
		% vom AG	3,6	96,4	100
		% der GZ	0,7	19,1	19,8
Abgangsgrund	Klauen / Gliedmaßen	Anzahl	6	31	37
		% vom AG	16,2	83,8	100
		% der GZ	4,3	22,0	26,3
Abgangsgrund	Stoffwechsel	Anzahl	8	30	38
		% vom AG	21	79	100
		% der GZ	5,7	21,3	27,0
Gesamt		Anzahl	24	117	141
		% vom AG	21,3	78,7	100
		% der GZ	21,3	78,7	100
Ø Nutzungsdauer bei Abgang			1,1	4,1	3,6

Bei genauer Betrachtung der Abgänge fällt auf, dass nur 76,6 % der Abgangskühe den Betrieb als Schlachtkühe verlassen haben (Tabelle 23). 11,3 % der Tiere verendeten und 12,1 % mussten notgetötet werden. Betriebswirtschaftlich stellen diese Abgänge somit eine enorme Verlustposition dar, da viele dieser Kühe in den meisten Fällen keinen Schlachterlös erzielen. Im Mittel wurde für eine Schlachtkuh ein Erlös von 850 und für eine Nottötung ein Ertrag von 150 Euro erzielt. Verrechnet mit allen Abgängen ergibt dies einen durchschnittlichen Ertrag von 670 Euro pro Abgang.

Tabelle 23: Abgangsarten der Abgänge

	Häufigkeit	Prozent
Schlachtung	108	76,6
Nottötung	17	12,1
Verendung	16	11,3
Gesamt	141	100

4.2 Analyse der Erkrankungen

4.2.1 Allgemeiner Überblick

Die Analyse der Erkrankungen im Verlauf des Untersuchungszeitraums ergibt ein Bild, welches nicht unbedingt deckungsgleich mit den Abgangsgründen ist. Denn hier zeigt sich, dass die Eutererkrankungen den höchsten Stellenwert im Betrieb haben. Von 657 Kühen erkrankten 318 Tiere mindestens einmal an Mastitis, von denen sogar über 50 % zweimal eine Euterentzündung bekamen. 46,2 % der Kühe erkrankten an einer Endometritis, 30,3 % an einer Klauenerkrankung und 13,2 % entwickelten nach der Geburt eine Nachgeburtsverhaltung. Lediglich 94 Tiere, das entspricht 14,3 % der abgekalbten Kühe, waren im Verlauf des Untersuchungszeitraums klinisch unauffällig (Tabelle 24).

Tabelle 24: Auftreten von Erkrankungen im Betrieb

			Häufigkeit	Prozent
Kühe ohne Diagnose			94	14,3
Kühe mit Diagnose			563	85,7
Stoffwechsel	davon	Ketose	25	3,8
	davon	Gebärparese	57	8,7
	davon	Labmagenverlagerung	37	5,6
Euter	davon	1x Mastitis	317	48,2
	davon	2x Mastitis	163	24,8
	davon	3x Mastitis	96	14,6
Fruchtbarkeit	davon	NG	87	13,2
	davon	EM	304	46,2
	davon	Ovarialzysten	43	6,5
Klauenerkrankungen			199	30,3
Sonstige Erkrankungen			29	4,4

Getrennt nach Kühen der ersten Laktation und Kühen mit mehr als zwei Laktationen ergibt sich ein ähnliches Bild wie im Herdendurchschnitt. Bei erstlaktierenden Kühen spielten die Endometritiden mit 58,6, gefolgt von den Mastitiden mit 30,4 und den Klauenerkrankungen mit 22 %, die größte Bedeutung. Bei den Kühen ab der zweiten Laktation entsprachen die Krankheitshäufigkeiten in etwa dem des Herdendurchschnittes (Tabelle 25).

Tabelle 25: Auftreten von Erkrankungen bei Kühen aufgeteilt nach Laktationen

			1 Laktation		≥2 Laktation	
			Anzahl	%	Anzahl	%
Kühe ohne Diagnose			40	17,6	54	12,6
Kühe mit Diagnose			187	82,4	376	87,4
Stoffwechsel	davon	Ketose	2	0,9	23	5,3
	davon	Gebärparese	6	2,6	51	11,9
	davon	LMV	11	4,8	26	6
Euter	davon	1x Mastitis	69	30,4	248	57,7
	davon	2x Mastitis	19	8,4	144	33,5
	davon	3x Mastitis	10	4,4	86	20
Fruchtbarkeit	davon	NG	29	12,8	58	13,5
	davon	EM	133	58,6	171	39,8
	davon	Zysten	9	4,0	34	7,9
Klauenerkrankungen			50	22	149	34,7
Sonstige Erkrankungen			12	5,3	17	4,0

4.2.2 Auswirkung der Erkrankungen auf Leistungsparameter

4.2.2.1 Bei Kühen der ersten Laktation

Im folgenden wird zunächst auf die Milchleistung der erkrankten Kühe eingegangen. Die Ergebnisse hierzu sind in Tabelle 26 dargestellt. Dabei werden zum einen erstlaktierende Kühe mit nicht erkrankten Erstkalbinnen verglichen, also Kühe, die im gesamten Untersuchungszeitraum keine Diagnose aufwiesen. Ziel hierbei ist, die Leistungsunterschiede zwischen kranken und klinisch gesunden Kühen zu beschreiben. Zum anderen werden die erkrankten Kühe dem gesamten Rest der Herde gegenübergestellt, um Kosten von Krankheitskomplexen auf Herdenbasis zu kalkulieren. Die Ergebnisdarstellung erfolgt in Form von Differenzen (+ mehr, - weniger) ohne und unter Berücksichtigung von Milchliefersperrzeiten. In Klammern sind die berücksichtigten Sperrtage für Milch angezeigt.

Tabelle 26: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Milchleistung bei Erstkalbinnen

	305 Tage MLP in Kg		Differenz MLP zu Kühen ohne Diagnose		Differenz MLP zum Rest der Herde	
	ohne Sperrzeiten	mit Sperrzeiten	ohne Sperrzeiten	mit Sperrzeiten ¹⁾	ohne Sperrzeiten	mit Sperrzeiten ¹⁾
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)						
Ketose (n = 2)	7862	7450	-964	-1376 (+16)	-1022	-1254 (+9)
MF (n = 6)	8835	8603	+9	-223 (+8)	-38	-38 (0)
LMV (n = 11)	8185	7970	-641	-856 (+8)	-721	-721 (0)
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)						
min. 1x Mastitis (n = 69)	8924	8485	+98	-341 (+15)	+81	-241 (+11)
min. 2x Mastitis (n = 19)	9633	8875	+807	+49 (+24)	+874	+305 (+18)
min. 3x Mastitis (n = 10)	9470	8539	+644	-287 (+30)	+651	-63 (+23)
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)						
NG (n = 29)	7953	7692	-873	-1134 (+10)	-977	-1055 (+3)
EM (n = 133)	8985	8690	+159	-136 (+10)	+320	+143 (+6)
Zyste (n = 9)	9538	9163	+712	+337 (+12)	+707	+551 (+5)
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)						
Lahmheiten (n = 50)	8843	8611	+17	-215 (+8)	-41	-41 (0)

¹⁾ In Klammern ist die Differenz der Sperrtage aufgeführt

Verglichen mit klinisch gesunden Kühen, hatten nur die Ketose mit 964 kg, die Nachgeburtshaltung (873 kg) und die Labmagenverlagerung (641 kg) negative Auswirkungen auf die 305 Tage Milchleistung. Werden jedoch Milchsperrzeiten berücksichtigt, so führen mit Ausnahme der Kühe, die zweimal an einer Mastitis erkrankten oder im Verlauf der Laktation Zysten entwickelten, alle anderen Erkrankungen zu Milchverlusten. Am stärksten schlagen auch hier die Ketose mit 1376 oder auch die Nachgeburtshaltung mit 1134 kg zu Buche. Auffallend bei den bereinigten Milchleistungen ist die Gruppe der Kühe, die mindestens dreimal im Verlauf des Untersuchungszeitraums an einer Mastitis erkrankten. Während diese Kühe mit durchschnittlich 9470 kg im Vergleich zu nicht erkrankten Kühen 644 Liter mehr gaben, so reduzierte sich die Leistung nach Abzug der Sperrtage (30) auf nur noch 8539 Liter. Dies entspricht einer Minderleistung gegenüber klinisch gesunden Erstkalbinnen von 287 Liter. Auch im Vergleich zum Rest der Herde spielt die Ketoseerkrankung wie auch die Nachgeburtshaltung die größte Rolle. Sie machen, Sperrzeiten berücksichtigt, eine Minderleistung von 1254 bzw. 1055 Litern aus.

Tabelle 27: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Zwischentragezeit bei Erstkalbinnen

	Ø ZTZ in Tagen	Differenz zu Kühen ohne Diagnose	Differenz zum Rest der Herde
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)			
Ketose (n = 2)	186	+60	+32
MF (n = 3)	188	+62	+34
LMV (n = 8)	186	+60	+28
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)			
min. 1x Mastitis (n = 65)	160	+34	+26
min. 2x Mastitis (n = 19)	160	+34	+28
min. 3x Mastitis (n = 10)	178	+52	+28
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)			
NG (n = 23)	203	+77	+54
EM (n = 123)	162	+36	+19
Zyste (n = 9)	279	+153	+130
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)			
Lahmheiten (n = 43)	193	+67	+49

In Punkto Fruchtbarkeit wirken sich alle Erkrankungen negativ auf die Zwischentragezeiten aus (Tabelle 27). Stoffwechselkrankheiten führen im Vergleich zu klinisch gesunden Kühen zu einer Verlängerung der Gützeit von etwa 60 Tagen. Verglichen mit dem Rest der Herde werden Erstkalbinnen, die an Ketose, Gebärparese oder an einer Labmagenverlagerung erkrankten zwischen 28 und 34 Tagen später tragend. Bei an Mastitis erkrankten Erstlaktierenden Kühen waren die Zwischentragzeiten je nach Vergleichsmaßstab um 34 bis 52, bzw. 26 bis 28 Tage verlängert. Den größten negativen Einfluß auf die Gützeiten hatten zystische Entartungen der Eierstöcke mit 153 bzw. 130 gefolgt von der Nachgeburtshaltung mit 77 und 54 Tagen. Aber auch Klauen- und Gliedmaßenprobleme führten zu deutlich längeren Zwischentragezeiten.

Die längeren Zwischentragezeiten machten sich fast in allen Gruppen auch durch erhöhte Besamungsindices bemerkbar (Tabelle 28). Im Vergleich zu gesunden Erstkalbinnen ist der Besamungsaufwand bei erkrankten Tieren um 0 bis 2,2 Portionen erhöht. Mit einem Index von 4,2 und somit einer Differenz von 2,2 im Vergleich zu gesunden Erstlaktierenden wirkt sich auch hier die Zyste am deutlichsten negativ auf die Fruchtbarkeit der Kühe aus. Nach ihr kommen die Gebärparese mit einem Mehraufwand von 2,0 und die Nachgeburtshaltung mit 1,6 Besamungen. Der Vergleich mit allen anderen Kühen zeigt, dass mit Ausnahme der

Ketose die erkrankten Kühe durchschnittlich 0,1 bis 1,7 mal mehr besamt wurden. Auch hier wurden Kühe mit zystischen Entartungen der Eierstöcke am meisten besamt (1,7), gefolgt von der Gebärpause und der Ret. Sec.

Tabelle 28: Auswirkungen der Erkrankungen auf den Besamungsindex bei Erstkalbinnen

	Ø BI	Differenz zu Kühen ohne Diagnose	Differenz zum Rest der Herde
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)			
Ketose (n = 2)	2,0	0	-0,6
MF (n = 6)	4,0	+2,0	+1,5
LMV (n = 11)	2,9	+0,9	+0,4
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)			
min. 1x Mastitis (n = 69)	2,6	+0,6	+0,6
min. 2x Mastitis (n = 19)	2,6	+0,6	+0,6
min. 3x Mastitis (n = 10)	2,9	+0,9	+0,5
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)			
NG (n = 29)	3,6	+1,6	+1,2
EM (n = 133)	2,6	+0,6	+0,1
Zyste (n = 9)	4,2	+2,2	+1,7
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)			
Lahmheiten (n = 50)	3,0	+1,0	+0,6

Betriebswirtschaftlich wirken sich Erkrankungen häufig durch eine verkürzte Nutzungsdauer und damit erhöhte Abgangsrate aus.

Während jedoch im Bereich der Milchleistung und der Fruchtbarkeit deutliche Auswirkungen der hier untersuchten Krankheiten auf die einzelnen Kennzahlen zu sehen sind, stellt sich ein ganz anderes Bild bei der Analyse der Abgangsraten dar (Tabelle 29). Der Vergleich zwischen den Abgangsraten der erkrankten und allen anderen Kühen ergibt, dass in diesem Betrieb lediglich die Gebärpause, die Labmagenverlagerung wie auch Klauen- und Gliedmaßenprobleme zu einer erhöhten Remontierung bei den Erstkalbinnen führten. Verglichen mit dem Rest der Herde ergaben diese drei Krankheiten zusammen einen Mehrabgang von 5,3 Kühen.

Tabelle 29: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Abgänge bei Erstkalbinnen

	Abgänge		Differenz zu Kühen ohne Diagnose		Differenz zum Rest der Herde	
	in n	in %	in n	in %	in n	in %
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)						
Ketose (n = 2)	0	0	0	0	0	0
MF (n = 6)	3	50	+3	+50	+2,4	+40
LMV (n = 11)	3	27	+3	+27	+1,9	+17
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)						
min. 1x Mastitis (n = 69)	5	7	+5	+7	-19	-5
min. 2x Mastitis (n = 19)	0	0	0	0	-24	-12
min. 3x Mastitis (n = 10)	0	0	0	0	-24	-11
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)						
NG (n = 29)	2	7	+2	+7	-22	-4
EM (n = 133)	10	8	+10	+8	-14	-7
Zyste (n = 9)	1	11	+1	+11	0	0
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)						
Lahmheiten (n = 50)	6	12	+6	+12	+1	+2

4.2.2.2. Bei Kühen ab der zweiten Laktation

Die Analyse der Milchleistungen erkrankter älterer Kühe (ab der zweiten Laktation) ergibt ein etwas anderes Bild als bei den Erstlaktierenden. Die Milchleistungsunterschiede zwischen „krank“ und „gesund“ sowie „krank“ und dem „Rest der Herde“ sind deutlich größer und die Milchliefer-sperrzeiten in den Gruppen länger (Tabelle 30).

Bei dem Vergleich erkrankter und nicht erkrankter Tiere haben Kühe mit einer Labmagenverlagerung mit 2003 Litern die größten Milchleistungseinbußen vor der Ketose (1875) und der Nachgeburtshaltung (1246) zu verzeichnen. Auch die Lahmheiten führten mit durchschnittlich 892 Litern zu deutlichen Verlusten. Nur die Kühe, die im Verlauf des Untersuchungszeitraums zweimal an einer Mastitis erkrankten, hatten immer noch eine Mehrleistung von 297 Litern. Bereinigt um die Milchsperrzeit führten jedoch die Krankheiten in allen Gruppen zu enormen Verlusten. An der Spitze stand auch hier die Labmagenverlagerung mit einer Minderleistung von 2415 Litern, gefolgt von der Ketose und den Kühen mit mindestens drei Mastitiserkrankungen. Während die Milchleistung bei letztgenannter Gruppe ohne Berück-

sichtigung der Sperrzeiten „nur“ 607 Liter weniger betrug, waren es bereinigt um die Sperrtage zusätzlich 1361 kg weniger. Durchschnittlich konnte die Milch dieser Kühe 40 Tage nicht abgeliefert werden.

Verglichen mit dem Rest der Herde gaben nur Kühe, die eine Ketose, eine Labmagenverlagerung, mindestens einmal eine Mastitis, eine Nachgeburtsverhaltung oder eine Lahmheit entwickelten, weniger Milch. Am deutlichsten war dies auch hier in der Gruppe der Labmagenverlagerungen. Sie hatten mit einer Milchleistung von 8980 Litern im Durchschnitt eine um 1301 kg verringerte Leistung. Auch nach Berücksichtigung der Sperrtage hatten Ketose- und Labmagenkühe mit 1139, bzw. 1301 Litern die geringste Leistung. Danach kamen jedoch bereits die Gruppen, in denen die Kühe mindestens ein oder dreimal an einer Euterentzündung erkrankten. Aus dem Bereich Fruchtbarkeitsstörungen hatte die Nachgeburtsverhaltung mit einer Minderleistung von 763 Liter die größten negativen Auswirkungen auf die Milchleistung der Kühe. Dem gegenüber standen die Tiere mit ovarialen zystischen Entartungen der Eierstöcke. Sie lieferten im Schnitt mit 10296 Litern 731 mehr als der Rest der Herde ab.

Tabelle 30: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Milchleistung bei Altkühen

	305 Tage MLP in Kg		Differenz MLP zu Kühen ohne Diagnose		Differenz MLP zum Rest der Herde	
	ohne Sperrzeiten	mit Sperrzeiten	ohne Sperrzeiten	mit Sperrzeiten ¹⁾	ohne Sperrzeiten	mit Sperrzeiten ¹⁾
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)						
Ketose (n = 23)	9126	8797	-1857	-2186 (+11)	-1139	-1139 (0)
MF (n = 51)	10590	10000	-393	-983 (+17)	+414	+345 (+2)
LMV (n = 26)	8980	8568	-2003	-2415 (+14)	-1301	-1301 (0)
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)						
min. 1x Mastitis (n = 248)	10123	9326	-860	-1657 (+24)	-387	-1084 (+21)
min. 2x Mastitis (n = 144)	11280	10097	+297	-886 (+32)	+1095	+170 (+25)
min. 3x Mastitis (n = 86)	10376	9015	-607	-1968 (+40)	+200	-855 (+31)
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)						
NG (n = 58)	9737	9099	-1246	-1884 (+20)	-572	-763 (+6)
EM (n = 171)	10307	9665	-676	-1318 (+19)	+156	-81 (+7)
Zyste (n = 34)	10913	10269	-70	-714 (+18)	+838	+731 (+3)
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n=Anzahl der Tiere)						
Lahmheiten (n=149)	10091	9562	-892	-1421 (+16)	-250	-283 (+1)

¹⁾ In Klammern ist die Differenz der Sperrtage aufgeführt

Was die Fruchtbarkeitskennzahlen betrifft, so führten alle Erkrankungen mit Ausnahme der Ketose zu einer Verlängerung der Zwischentragezeiten (Tabelle 31). Im Vergleich zwischen klinisch erkrankten und klinisch gesunden Kühen hatten Zystenkühe die längste Zwischentragzeit. Sie wurden durchschnittlich 103 Tage später tragend, was einer Günstzeit von 235 Tagen entspricht. An zweiter Stelle lagen Kühe mit Nachgeburtshaltungen (+ 61 Tage), gefolgt von Tieren mit einer Milchfiebererkrankung (+ 54). Bei den anderen Krankheiten mit negativem Einfluß auf die Günstzeit wurden Kühe zwischen 24 und 47 Tage später tragend.

Auch im Vergleich zum Rest der Herde wirkten sich die ovarialen zystischen Entartungen am deutlichsten negativ, gefolgt von der Nachgeburtshaltung, auf die Zwischentragzeit aus. Zystenkühe wurden durchschnittlich 88 und Kühe mit einer Ret. sec. 43 Tage später tragend. Auffällig ist, dass Ketosekühe 31 Tage früher tragend wurden. Bei den anderen Krankheiten lag die Spannweite zwischen + 11 (Klauen- und Gliedmaßenprobleme) und + 26 Tagen (Endometritis).

Tabelle 31: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Zwischentragzeit bei Altkühen

	Ø ZTZ in Tagen	Differenz zu Kühen ohne Diagnose	Differenz zum Rest der Herde
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)			
Ketose (n = 12)	127	-5	-31
MF (n = 31)	186	+54	+21
LMV (n = 10)	164	+32	+24
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)			
min. 1x Mastitis (n = 188)	156	+24	+25
min. 2x Mastitis (n = 107)	170	+38	+17
min. 3x Mastitis (n = 61)	179	+47	+19
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)			
NG (n = 46)	193	+61	+43
EM (n = 123)	172	+40	+26
Zyste (n = 32)	235	+103	+88
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)			
Lahmheiten (n = 116)	163	+31	+11

Auch im Bezug auf den Besamungsindex führten fast alle Erkrankungen zu durchweg höheren Werten (Tabelle 32).

Im Vergleich zwischen „krank“ und „gesund“ brauchen Kühe durchschnittlich 0,1 bis 1,4 Besamungsportionen mehr, um tragend zu werden. Mit 3,3 Portionen ist der Besamungsindex bei an Labmagenverlagerung erkrankten Kühen am höchsten. Danach kommen Tiere mit mindestens dreimaliger Mastitiserkrankung (3,2) vor Kühen mit Ret. Sec. (3,0).

Der Vergleich zum Rest der Herde ergibt ein etwas anderes Bild. Hier war der Index bei Keto-seerkrankungen um 0,5 und bei Kühen mit Klauen- und Gliedmaßenproblemen um 0,2 Punkte besser. In allen anderen Gruppen war der Besamungsaufwand im Vergleich zum Rest der Herde höher. Am höchsten war er bei Kühen, die an einer Labmagenverlagerung erkrankten (+ 0,8), vor Tiere mit mindestens einer Mastitis (+ 0,7) und Kühen mit Nachgeburtsverhaltungen (+ 0,6).

Tabelle 32: Auswirkungen der Erkrankungen auf den Besamungsindex bei Altkühen

	Ø BI	Differenz zu Kühen ohne Diagnose	Differenz zum Rest der Herde
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)			
Ketose (n = 23)	2,0	+0,1	-0,5
MF (n = 51)	2,9	+1,0	+0,4
LMV (n = 26)	3,3	+1,4	+0,8
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)			
min. 1x Mastitis (n = 248)	2,6	+0,7	+0,7
min. 2x Mastitis (n = 144)	2,8	+0,9	+0,5
min. 3x Mastitis (n = 86)	3,2	+1,3	+0,5
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)			
NG (n = 58)	3,0	+1,1	+0,6
EM (n = 171)	2,7	+0,8	+0,3
Zyste (n = 34)	2,9	+1,0	+0,4
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)			
Lahmheiten (n = 149)	2,4	+0,5	-0,2

Die Analyse der Abgangsraten bei den älteren Kühen (Tabelle 33) zeigt, dass in erster Linie die Stoffwechselerkrankungen dazu führten, dass Kühe frühzeitig den Betrieb verlassen mußten. 58 % der an Labmagenverlagerung erkrankten Tiere wurden vorzeitig remontiert. Das entspricht einer Differenz zum Rest der Herde von 33 %. Bei der Ketose war es ein Unterschied von 26 und bei der Gebärpause von 11 %. Nur in der Gruppe mit mindestens drei

Mastitiserkrankungen war auch noch die Remontierungsrate im Vergleich zu allen anderen Kühen um 1 % erhöht.

Tabelle 33: Auswirkungen der Erkrankungen auf die Abgangsraten bei Altkühen

	Abgänge		Differenz zu Kühen ohne Diagnose		Differenz zum Rest der Herde	
	in n	in %	in n	in %	in n	in %
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)						
Ketose (n = 23)	12	52	+12	+52	+6	+26
MF (n = 51)	19	37	+19	+37	+5,6	+11
LMV (n = 26)	15	58	+15	+58	+8,6	+33
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)						
min. 1x Mastitis (n = 248)	57	23	+57	+23	-60	-10
min. 2x Mastitis (n = 144)	36	25	+36	+25	-81	-3
min. 3x Mastitis (n = 86)	24	28	+24	+28	+0,86	+1
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)						
NG (n = 58)	12	21	+12	+21	-105	-7
EM (n = 171)	42	25	+42	+25	-75	-4
Zyste (n = 34)	4	12	+4	+12	-113	-17
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)						
Lahmheiten (n = 149)	26	17	+26	+17	-91	-16

4.2.2.3 Ökonomische Auswirkungen der Erkrankungen

Für die Kalkulation der ökonomischen Verluste, verursacht durch die Erkrankungen, dienen die in den vorherigen Kapiteln ermittelten Kennzahlen der erkrankten Kühe im Vergleich zu gesunden und im Vergleich zum Rest der Herde.

In Tabelle 34 sind die Ergebnisse bei erstlaktierenden Kühen dargestellt. Im Vergleich mit gesunden nicht erkrankten Kühen führt, bezogen auf das Einzeltier, die Nachgeburtshaltung mit 580 Euro pro Kuh zu den höchsten Verlusten. Danach schlagen die Stoffwechselerkrankungen mit 553 (LMV), 546 (Ketose) und 514 Euro (Gebärparese) pro erkrankte Kuh zu Buche. Der Blick auf die nicht realisierten Gewinne pro Kuh ist die eine Sichtweise, auf Bestandsebene ist die Betrachtung der Gesamtauswirkung einer Erkrankung, bei der die Häufigkeiten von Krankheiten berücksichtigt werden, jedoch eine weitaus wichtigere Perspektive.

Hier hat die Endometritis gefolgt von der Ret. sec., der mindestens einmal an Mastitis erkrankten Kühen und den Klauenkrankheiten die größte Bedeutung.

Tabelle 34: Nicht realisierte Gewinne verursacht durch Erkrankungen bei Erstkalbinnen

	Kennzahlen der erkrankten Kühe				Nicht realisierte Gewinne im Vergleich zu gesunden Kühen		Nicht realisierte Gewinne im Vergleich zum Rest der Herde	
	Milch in kg	ZTZ in d	BI	A.rat in %	pro Kuh	pro Erkrankung	pro Kuh	pro Erkrankung
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)								
Ketose (n = 2)	7450	186	2,0	0	546	1092	441	882
MF (n = 6)	8603	188	4,0	50	514	3084	331	1986
LMV (n = 11)	7970	186	2,9	27	553	6083	374	4114
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)								
min. 1x Mastitis (n = 69)	8485	160	2,6	7	230	15870	143	9867
min. 2x Mastitis (n = 19)	8875	160	2,6	0	94	1786	79	1501
min. 3x Mastitis (n = 10)	8539	178	2,9	0	226	2260	78	960
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)								
NG (n = 29)	7692	203	3,6	7	580	16820	457	13253
EM (n = 133)	8690	162	2,6	8	178	23670	50	6650
Zyste (n = 9)	9163	279	4,2	11	474	4266	76	684
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)								
Lahmheiten (n = 50)	8611	193	3,0	12	308	15400	155	7750

Verglichen mit dem Rest der Herde zeigt sich, dass die Nachgeburtshaltung mit 457 Euro die größten Verluste pro Kuh verursachte. Mit 441 Euro lagen die Mindereinnahmen bei der Ketose annähernd im gleichen Bereich, gefolgt von der Labmagenverlagerung und der Gebärpause mit 374 bzw. 331 Euro pro Kuh. Auf Bestandsebene wird deutlich, dass auch hier die Nachgeburtshaltung mit 13253 Euro zu den größten Verlusten führte. Danach kommt jedoch bereits die Gruppe der Kühe mit mindestens einer Mastitis. Mit einem Minus von 9867 Euro hatte diese Erkrankung den zweithöchsten Stellenwert. Bei der Gruppe der Kühe mit Klauen- und Gliedmaßenproblemen betrug die Höhe der nicht realisierten Gewinne 7750 und bei den Kühen mit einer Endometritiserkrankung 6650 Euro.

Tabelle 35: Nicht realisierte Gewinne verursacht durch Erkrankungen bei Altkühen

	Kennzahlen der erkrankten Kühe				Nicht realisierte Gewinne im Vergleich zu gesunden Kühen		Nicht realisierte Gewinne im Vergleich zum Rest der Herde	
	Milch in kg	ZTZ in d	BI	A.rat in %	pro Kuh	pro Erkrankung	pro Kuh	pro Erkrankung
Stoffwechselkrankheiten (n = Anzahl der Tiere)								
Ketose (n = 23)	8797	127	2,0	52	906	20838	466	10718
MF (n = 51)	10000	186	2,9	37	630	32130	117	5967
LMV (n = 26)	8568	164	3,3	58	1102	28652	622	16172
Eutererkrankungen (n = Anzahl der Tiere)								
min. 1x Mastitis (n = 248)	9326	156	2,6	23	669	165912	386	95728
min. 2x Mastitis (n = 144)	10097	170	2,8	25	495	71280	51	7344
min. 3x Mastitis (n = 86)	9015	179	3,2	28	851	73186	307	26402
Fruchtbarkeitsstörungen (n = Anzahl der Tiere)								
NG (n = 58)	9099	193	3,0	21	821	47618	337	19546
EM (n = 171)	9665	172	2,7	25	622	106362	82	14022
Zyste (n = 34)	10269	235	2,9	12	540	18360	72	2448
Klauen- und Gliedmaßenprobleme (n = Anzahl der Tiere)								
Lahmheiten (n = 149)	9562	163	2,4	17	585	87165	110	16390

Der Blick auf die Auswertung der älteren Kühe (Tabelle 35) ergibt ein etwas anderes Bild als bei den Erstkalbinnen. Im Vergleich zu gesunden nicht erkrankten Kühen hat die Labmagenverlagerung mit 1102 Euro pro Kuh den höchsten Stellenwert. Zu den zweithöchsten Verlusten pro Tier trägt die Ketose mit 906 Euro bei, gefolgt von der Gruppe mit den mindestens dreimal an Mastitis erkrankten Kühen. Auf Bestandsebene hingegen hatten die Mastitiden die größte Bedeutung. Hochgerechnet betragen hier die Verluste 166000 Euro. Die Gruppe der Endometritiden hatte ein Minus von 106362 zu verzeichnen. Verglichen mit dem Rest der Herde sind auf Einzeltierbasis die Verluste bei der Gruppe der Labmagenverlagerungen mit 622 Euro am höchsten, gefolgt von der Ketose mit einem Minus von 466 Euro. Auf Herdenbasis stecken in einer Verringerung der Mastitiserkrankungen jedoch eindeutig die größten Gewinnreserven. In der Gruppe der Kühe mit mindestens einer Mastitis betragen die Verluste am Ende des Versuchszeitraums ca. 95728 Euro. Allein die Tiere mit mindestens dreimaliger Eutererkrankung verursachten ein Minus von 26402 Euro. Die dritthöchsten Verluste waren in der Gruppe der Nachgeburtshaltung, gefolgt von den Lahmheiten mit 19546, bzw. 16390 Euro zu verzeichnen. Die hohe Milchleistung sowie die nicht anfallenden höheren Remontie-

rungskosten trugen dazu bei, dass die Gruppe der Zystentiere die geringsten Kosten mit 2448 Euro verursachte.

5. Diskussion

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, beispielhaft mit Hilfe eines Herdenmanagementprogramms zu ermitteln, inwiefern sich Erkrankungen in einem Milchviehbetrieb auf die Ökonomie der Milchviehhaltung auswirken. Hierbei beschränkte sich die Untersuchung im Bereich Stoffwechselerkrankungen auf die Ketose, die Gebärpause sowie die Labmagenverlagerung. In Punkto Fruchtbarkeit wurden die Endometritis, die Nachgeburtshaltung und zystische Entartung der Eierstöcke berücksichtigt. Weitere Auswertungsschwerpunkte waren die Mastitis und die Klauenerkrankungen.

5.1 Kritik der Methoden

5.1.1 Kalkulation betriebswirtschaftlicher Verluste

Wirtschaftliche Verluste, ausgelöst durch Erkrankungen, lassen sich nur schwer kalkulieren. Dabei stellt sich immer wieder die Frage, welche kalkulatorische Basis geeignet für derartige Berechnungen ist. Zum einen besteht die Möglichkeit, ökonomische Betrachtungen mit Hilfe der Vollkostenrechnung zu tätigen. Vorteil hierbei ist, dass die Faktoren Arbeit, Boden und Gebäude monetär bewertet werden und mit in die Beurteilung des Unternehmens eingehen. Das Ergebnis dieser Berechnungen läßt Aussagen über die Rentabilität des Gesamtbetriebes zu. Nachteil der Vollkostenrechnung ist jedoch, dass sie sehr aufwendig ist und insbesondere die Fixkosten von Unternehmen zu Unternehmen sehr stark schwanken. Viel geeigneter zur Betrachtung eines Produktionsverfahrens ist die Deckungsbeitragsrechnung. Sie sagt zwar nichts über die Gewinnsituation eines Betriebes aus, jedoch können mit ihrer Hilfe Aussagen über die Profitabilität eines Produktionsverfahrens getroffen und somit Schwachstellen aufgedeckt werden.

Die Deckungsbeitragsrechnung war auch Grundlage der Berechnungen in dieser Arbeit. Im Gegensatz zu einer kompletten DB-Kalkulation beschränkten sich die Ausführungen in dieser Untersuchung jedoch auf die Einflüsse einer Erkrankung auf die Milchleistung, die Zwischentragezeit, den Besamungsindex sowie die Remontierungsraten. Diese Vorgehensweise wurde gewählt, weil zum einen die Verbesserung dieser Leistungen zentrale Ansatzpunkte für einen Tierarzt sind. Zum anderen wirken sich eine bessere Milchleistung, ein niedrigerer Besamungsaufwand und niedrigere Abgangsraten direkt positiv auf den Gewinn eines Milchviehbetriebes aus. Ein weiterer Grund hierfür war, die Zielstellung, die notwendigen Kennzahlen

mit Hilfe des Softwareprogramms „Herde“ der DSP Agrosoft zu ermitteln. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen zukünftig zu einer Erweiterung des Moduls führen.

Auf der Erlösseite beschränkte sich die Analyse bei den Auswirkungen der Krankheiten auf die Milchleistung der Kühe. Es zeigte sich, dass hier die Erkrankungen den größten negativen Einfluss auf die Ökonomie der Tiere hatten. Damit bestätigten sich die Aussagen KLEIN-SCHROT`S (1994), der am Beispiel der Mastitis etwa 70 % der entstanden Kosten den Milchleistungsrückgängen zuordnete. An den Daten des Beispielbetriebes wurde allerdings noch etwas viel wichtigeres deutlich. Zu einer ökonomischen Betrachtung eines Milchviehbetriebes gehören unweigerlich genaue Auswertungen in Punkto Milchlieferperrzeiten der erkrankten Kühe. So war zum Beispiel die Milchleistung der mindestens dreimal an Mastitis erkrankten Gruppe um 607 Liter gegenüber den nicht Erkrankten verringert. Wurde jedoch die Milchsperrzeit der Tiere berücksichtigt waren es sogar 1968 Liter, denn die Milch dieser Kühe konnte im Schnitt 40 Tage nicht an die Molkerei abgegeben werden. Ob es betriebswirtschaftlich richtig ist, solche Kühe immer wieder zu behandeln und im Betrieb zu belassen ist eine andere Frage. Jedoch wird deutlich, dass für den Tierarzt, Berater und Landwirt solche Daten zur genauen betriebswirtschaftlichen Analyse eines Betriebes unentbehrlich sind.

Im Zusammenhang mit Erkrankungen finden sich im Schrifttum zahlreiche Angaben über die mit verlängerten Gützeiten verbundenen Kosten, bzw. finanziellen Einbußen. Dabei ergibt sich eine erhebliche Variation in der Einschätzung der entstehenden Kosten (Tabelle 4). Denn die Haupteinbußen entstehen nach allgemeiner Auffassung durch die Verminderung der Milchleistung pro Tag bei verlängerten Gützeiten. Folglich steigen die finanziellen Einbußen pro Güttag, je weiter die Kuh in der Laktation fortgeschritten ist. Daher wird in der Literatur häufig mit Schätzwerten gearbeitet. Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein zusätzlicher Güttag mit 2,50 Euro pro Tag bewertet. Allein bei den Zystenkühen machte diese Position fast 50 % der hier aufgeführten Gesamtkosten aus. Da jedoch das Milchleistungsniveau dieser Kühe nur geringfügig unter dem der gesunden Tiere lag und die Laktationspersistenz der Kühe für die finanziellen Verluste entscheidend ist, erscheint es fraglich, den zusätzlichen Güttag in dieser Gruppe mit 2,50 Euro zu bewerten. Vielmehr ist es sinnvoller, die Kosten abhängig von der Persistenz und dem Leistungsniveau der Tiere zu staffeln. Ob dieser Punkt bei der Implementierung in ein Herdenmanagementprogramm die Bedienung der Software und Interpretation der Ergebnisse nicht zu kompliziert werden läßt, bleibt offen.

Ein weiterer gewichtiger Kostenpunkt, ausgelöst durch Erkrankungen, sind die Abgänge. Mehrere Autoren sind der Ansicht, dass mit steigender Leistung auch die Remontierungsraten und -kosten steigen. Wie bei der Einschätzung der durch verlängerte Gützeiten entstehenden

Verluste, gibt es auch bei den Bestandsergänzungskosten erhebliche Spannen in den Angaben einzelner Autoren (Tabelle 4). Im Vordergrund bei den Kosten für die Remontierung steht die Differenz zwischen dem Schlachterlös der Altkuh und dem Kaufpreis für eine hochtragende Färse. Im Rahmen dieser Studie erzielten Kühe einen durchschnittlichen Schlachtpreis von 670 Euro. Bei einem angenommenen Neuanschaffungspreis von 1200 Euro ergaben sich somit Kosten von 530 Euro pro Abgang. Diese Vorgehensweise hat bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit des Einzeltieres jedoch folgende Nachteile: Hierbei wird nicht unterschieden zu welchem Zeitpunkt innerhalb und in welcher Laktation die Kuh geschlachtet wird. So zum Beispiel können Kühe, die wegen mangelnder Fruchtbarkeitsleistung selektiert werden, zu einem gewünschten Zeitpunkt geschlachtet werden. Diese Tiere haben die von ihnen erwarteten Leistungen für die Laktation erbracht. Zum Laktationsende können sie durch ein neues Tier ersetzt werden, hierbei entfallen die unprofitable Spätlaktation und Trockenstehphase, in der mit der Kuh überhaupt kein Erlös erzielt wird. Desweiteren stellen Erstkalbinnen, die nach 10 Laktationstagen den Betrieb verlassen einen Totalverlust dar. Im Gegensatz zu Altkühen haben diese Tiere bislang nur Kosten verursacht und keine Leistung erbracht. Diese Einzeltierbetrachtung rückt bei der Analyse auf Herdenbasis immer mehr in den Hintergrund. Denn wird davon ausgegangen, dass zum einen die Aufzuchtkosten dem Betrag einer Neuanschaffung entsprechen und zusätzlich Stall- und Quotenkosten sowie Remontierungsrate gleich bleiben, so ist es unter Kostenaspekten unwichtig, wann die Kuh den Bestand verläßt. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Tatsache, dass eine Kuh erst in der dritten bis vierten Laktation ihre höchste Leistung erreicht. Diese Leistungsdifferenz muss auf die Differenz zwischen Schlachterlös und Preis für die hochtragende Färse aufgeschlagen werden. In dieser Arbeit wurde darauf jedoch verzichtet, da diese Auswertungsmöglichkeit durch die Herdensoftware noch nicht gegeben war.

Hohe Tierarztkosten sind nach Meinung vieler Landwirte häufig ein Grund für ein schlechte Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion. Oft sind sie jedoch das Ergebnis eines schlechten Gesundheitsstatus der Herde. Eine exakte ökonomischen Betrachtung von Krankheiten erfordert eine genaue Zuordnung von Medikamenten und Behandlungskosten zu der jeweiligen Erkrankung. Genau dieser Punkt erwies sich im Verlauf der Untersuchung als undurchführbar. Grund hierfür war, dass das Herdenmanagementprogramm keine krankheitsspezifische Auswertung der Tierarztkosten zuließ.

5.1.2 Probandenauswahl

Zur Ermittlung der für die Betriebswirtschaft notwendigen Leistungskennzahlen der Kühe wurde die Milchviehherde zunächst in zwei Gruppen eingeteilt. Zum einen die erstlaktierenden Kühe und zum anderen Tiere mit mehr als zwei Laktationen. Hierbei lag die Vermutung nahe, dass sich Krankheiten stärker auf die älteren als auf die Jungkühe auswirken und somit die betriebswirtschaftlichen Verluste bei Altkühen höher sind. Einzeltierbezogen wie auch auf Bestandsebene war das auch hier der Fall.

Ein weiteres Ziel der Auswertung war es zu ermitteln, welcher Vergleichsmaßstab auf Herdenbasis der geeigneter ist. Dazu wurden die Kennzahlen der erkrankten Tiere zum einen mit den Daten der gesunden Kühe verglichen und zum anderen wurden sie den Ergebnissen aller anderen Kühe gegenübergestellt. In dieser Gruppe befanden sich also gesunde wie erkrankte Kühe, mit Ausnahme der Kühe deren Erkrankung es zu untersuchen galt. Es zeigte sich, dass die Unterschiede zwischen den zwei Vergleichsmaßstäben teilweise recht groß waren. Wie erwartet waren die Verluste bei dem Vergleich der erkrankten zu den gesunden Kühen am höchsten. Soll Ziel der Analyse sein, die Auswirkungen von Erkrankungen im Betrieb zu berechnen, so ist dieser Vergleichsmaßstab der bessere, vorausgesetzt Diagnosen werden richtig erhoben und es gibt genug gesunde Kühe, die ausgewertet werden können. Für eine problemorientierte betriebswirtschaftliche Analyse ist jedoch der Vergleich der Erkrankung mit dem Rest der Herde der geeigneter. Dies soll im folgenden am Beispiel der Altkühe näher erläutert werden.

Bei der alleinigen Betrachtung des Vergleichsmaßstabs Krank-Gesund kommt die Untersuchung zu dem Ergebnis, dass die Mastitiden gefolgt von Puerperalstörungen und den Klauenkrankungen zu den höchsten wirtschaftlichen Verlusten führen. Somit müßte zur Vermeidung dieser Verluste insbesondere das Euter- und Fruchtbarkeitsmanagement überdacht und verbessert werden. Der Vergleich zum Rest der Herde liefert ein etwas anderes Ergebnis. Auch hier haben die Euterentzündungen die größte Bedeutung. Danach schlagen jedoch Labmagenverlagerungen, Puerperalstörungen und Klauenkrankheiten in etwa mit den gleichen Verlusten zu Buche. Betrachtet man nun die Abgangsraten, so wird das eigentliche Problem deutlich. Nur Stoffwechselkrankheiten und mindestens dreimalige Mastitiserkrankungen führten im Vergleich zum Rest der Herde zu erhöhten Remontierungsraten (Tabelle 33). Hinzu kommt, dass fast 25 % der Kühe, die den Betrieb verließen, entweder im Stall verendeten oder notgetötet werden mußten (Tabelle 23). Somit stellen Stoffwechselerkrankungen ein Kernproblem des Versuchsbetriebes dar. Sie sind aller Wahrscheinlichkeit nach auch der Aus-

löser für die Puerperalstörungen und die hohe Anzahl von Mastitiserkrankungen. Hauptfokus für eine Verminderung der Verluste sollte demnach auf einer Verbesserung der Stoffwechselsituation der Herde liegen. Folglich sollten für eine betriebswirtschaftliche Analyse beide Vergleichsmaßstäbe verwendet werden.

5.2 Kritik der Ergebnisse

Der Vergleich der Ergebnisse mit denen in der Literatur ausgewiesenen Zahlen zeigt, dass der Komplex „Kalkulation von betriebswirtschaftlichen Verlusten verursacht durch Erkrankungen“ noch sehr lückenhaft in der Veterinärmedizin untersucht worden ist. Das vorhandene Datenmaterial läßt in vielen Bereichen keinen Vergleich mit denen in dieser Untersuchung ermittelten Werten zu. Ein Kritikpunkt der hier ermittelten Kennzahlen ist, dass die meisten Kühe im Verlauf der Laktation weitere Krankheiten erlitten. Hierdurch ergibt sich, dass die Unterschiede zwischen den betrieblichen und den in der Literatur geschilderten Werten häufig sehr groß sind. Daher spiegeln die in dieser Analyse dargestellten Ergebnisse nicht in erster Linie die Einflüsse einer Erkrankung wider. Sie sind vielmehr das Ergebnis einer betriebsspezifischen Krankheitssituation, welche letztendlich für die Analyse eines Tierarztes vor Ort viel wichtiger ist. Auch die hier berechneten Werte der ökonomischen Verluste pro Tier sind häufig andere als die in der Literatur ausgewiesenen. Grund hierfür sind in aller Regel unterschiedliche monetäre Ansätze bei den Kalkulationen.

5.2.1 Kennzahlen

5.2.1.1 Stoffwechselerkrankungen

Im Bereich Stoffwechselerkrankungen beschränkte sich die Analyse auf die Erkrankungen Gebärpause, Ketose sowie Labmagenverlagerung.

Bei Kühen mit mehr als 2 Laktationen, die an einer Gebärpause erkrankten, war die Milchleistung um 393 Liter im Vergleich zu gesunden Kühen niedriger, die Zwischentragezeit um 54 Tage und der Besamungsindex um 1,0 erhöht. 37 % der Kühe verließen den Betrieb innerhalb des Untersuchungszeitraums. Bei den Jungkühen war die Milchleistung nahezu unverändert, die Gützeit um 62 Tage und der Besamungsaufwand um 2,0 Portionen erhöht. Die Remontierungsrate lag hier bei 50 %. In der Literatur war von vielen Autoren häufig keine Milchminderleistungen, in Einzelfällen sogar Milchmehrleistungen festgestellt worden (DO-

HOO und MARTIN 1984a, ROWLANDS und LUCEY 1986, DELUYKER et al. 1991, OSTERGAARD und GRÖHN 1999). Dieser Punkt traf damit nur bei den Jungkühen zu. In Punkto Zwischentragezeit und Besamungsindex konnten auch BORSBERRY und DOBSON (1989) sowie DOBSON und ESSELMONT (2002) negative Einflüsse der Gebärparese in ihren Analysen feststellen. Jedoch waren die Auswirkungen der Erkrankung nicht so deutlich wie im Beispielsbetrieb. Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei Abgängen infolge einer Milchfiebererkrankung. In Untersuchungen von GRÖHN et al. (1998) wurden sogar 47,1 % der Kühe später gemerzt. Dieses Ergebnis konnte bei den erstlaktierenden Kühen bestätigt werden. Jedoch stellt sich hier die Frage, ob es sich im Beispielbetrieb bei den Erstlaktierenden immer um Milchfiebererkrankungen handelte. Wahrscheinlich war hier puerperales Festliegen infolge von Schweregeburten der Hauptgrund für die hohe Abgangsrate.

Die Ketose führte in dieser Studie bei Altkühen zu einem Milchverlust von 1857 und bei den Erstlaktierenden zu einer Minderleistung von 964 Litern gegenüber gesunden nicht erkrankten Kühen. In anderen Analysen konnten hingegen nur Milchminderleistungen von maximal 450 kg in der Laktation festgestellt werden (Tabelle 8). KLUG et al. (1989) stellten bei Ketosekühen fest, dass die Zwischentragezeit um 6 Tage erhöht war. Im Beispielbetrieb war die Gützeit bei Jungkühen sogar um 60 Tage verlängert, jedoch bei Altkühen um durchschnittlich 5 Tage verkürzt. Ein möglicher Grund für das Ergebnis bei den Altlaktierenden könnte sein, dass die erkrankten Tiere aufgrund ihres drastischen Einbruches in der Milchleistung sehr viel früher mehr Energie in die Reproduktion stecken und damit früher tragend werden. Dementsprechend war der Besamungsindex bei diesen Kühen auch nur um 0,1 Punkte erhöht. Die Ketose führte nur bei Altkühen zu verfrühten Abgängen. Die Abgangsrate dieser Kühe war im Vergleich zu nicht erkrankten Kühen um 52 % erhöht. Nur GRÖHN et al. (1989) konnten in ihren Analysen einen annähernd gleich hohen Wert mit 32,5 % feststellen.

Die Labmagenverlagerung hatte den größten Einfluß auf die Kennzahlen bei den Altkühen. Die Milchleistung dieser Kühe war durchschnittlich um 2003 Liter verringert, die Zwischentragezeit um 32 Tage und der Besamungsindex um 1,4 erhöht. Bei den Erstlaktierenden betrug der Milchverlust 641 Liter. Die Gützeit war hier um 60 Tage verlängert und der Besamungsaufwand um 0,9 Portionen erhöht. Während die meisten Studien zwar auch negative Effekte der Labmagenverlagerung auf die Milchleistung nachweisen konnten (Tabelle 9), kamen sie jedoch nur auf Milchleistungseinbußen von maximal 1041 kg Milch (MANNUS 1984). Auch in Punkto Fruchtbarkeit waren die Auswirkungen der Labmagenverlagerung in anderen Studien (Tabelle 10) nicht so deutlich wie in dieser Untersuchung. Was die Abgänge betrifft, so verließen 58 % der Altkühe, die an einer Labmagenverlagerung erkrankten, den Beispielbe-

trieb innerhalb des Untersuchungszeitraums. Zu fast ähnlichen Ergebnissen kommen auch WOLFERS (1979), BRUNK (1982) und WOLF et al. (2001) in ihren Arbeiten.

5.2.1.2 Eutererkrankungen

Den höchsten negativen gesamtbetrieblichen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit hatten im Beispielbetrieb die Eutererkrankungen. Hier wurde unterschieden zwischen Tieren, die mindestens einmal, zweimal oder dreimal im Verlauf des Untersuchungszeitraums an einer Mastitis erkrankten.

Altkühe, die mindestens einmal an einer Euterentzündung erkrankten, gaben 860 Liter weniger Milch, wurden 24 Tage später tragend und hatten einen erhöhten Besamungsindex von 0,7 Portionen. FRANZ et al. (1988), LUCEY und ROWLAND (1984) konnten in ihren Analysen Milchverluste von 464 bzw. 540 kg Milch feststellen. Damit waren in diesen Studien die Milchminderleistungen nur etwa halb so hoch. Mögliche Gründe für die hohen Unterschiede sind, dass im Beispielbetrieb sehr viel Kühe andere Erkrankungen erlitten und in dieser Gruppe auch die Tiere aufgeführt sind, die im Verlauf der Untersuchung mehrmals an einer Mastitis erkrankten. Demgegenüber standen die Jungkühe, die mindestens einmal an einer Euterentzündung erkrankten. Sie gaben sogar 98 Liter mehr Milch als die nicht Erkrankten. HUSSEL (1980) und JAHNKE (1988) kommen hingegen in ihren Analysen zu Verlusten bei Erstkalbinnen von 58 bzw. 69 kg Milch. Eutererkrankungen führten im Betrieb bei Altkühen zu Abgangsraten von 23 %. Zu ähnlichen Aussagen kamen auch JAHNKE (1988) und HARMS (2004) in ihren Untersuchungen.

Zu ganz anderen Ergebnissen kam es in der Gruppe der euterkranken Kühe mit mindestens zweimaliger Mastitis. Hier war die Milchleistung sogar um 297 Liter bei den Altkühen und um 807 Liter bei den Jungkühen gegenüber Gesunden erhöht. Möglicher Grund hierfür könnte sein, dass überwiegend Kühe mit hohen Leistungen an einer Euterentzündung erkrankten. Die Zwischentragezeit war um 38 bei den Alt- bzw. 34 Tage bei den Jungkühen erhöht. Durchschnittlich brauchten die Altkühe 0,9 und die Erstlaktierenden 0,6 Besamungen mehr, um tragend zu werden. Die Abgangsrate betrug bei Altkühen 25 % und lag damit nur etwas höher als bei den Kühen mit mindestens einer Mastitiserkrankung.

In der dritten Gruppe (Kühe mit mindestens drei Euterentzündungen) war das Bild wieder ein anderes. Bei Altkühen lag der Milchverlust im Vergleich zu Kühen ohne Diagnose bei 607 Liter, die Tiere wurden 47 Tage später tragend und hier erhöhte sich der Aufwand für die Anzahl der Besamungen um 1,3 Portionen. Der hohe Unterschied in der Milchleistung im Vergleich zu Kühen mit mindestens zweimaliger Eutererkrankung läßt sich dadurch erklären, dass die

Euter dieser Kühe vermutlich chronisch geschädigt sind. 28 % der Tiere in dieser Gruppe verließen den Betrieb innerhalb des Untersuchungszeitraums. Anders war das Ergebnis bei den erstlaktierenden Kühen mit mindestens dreimaliger Mastitiserkrankung. Keine Kuh in dieser Gruppe wurde gemerzt und auch die Milchleistung war im Vergleich zu nicht erkrankten Tieren noch um 644 Liter höher. Jedoch zeigten sich hier deutliche Fruchtbarkeitsprobleme. Die Zwischentragezeit der Kühe in dieser Gruppe war um durchschnittlich 52 Tage erhöht.

5.2.1.3 Fruchtbarkeitserkrankungen

Im Bereich Fruchtbarkeitsstörungen beschränkte sich die Analyse auf die Krankheiten Nachgeburtshaltung, Endometritis sowie zystische Entartung der Eierstöcke.

Bei Altkühen führte die Nachgeburtshaltung zu einer Milchminderung von 1246 Litern gegenüber gesunden Kühen, sie wurden 61 Tage später tragend und sie benötigten einen höheren Besamungsaufwand von 1,1 Portionen. Ähnlich hoch waren die Verluste bei den Erstlaktierenden. Bei altlaktierenden Tieren, die an einer Endometritis erkrankten, war die Milchleistung um 676 Liter verringert, die Gützeit um 40 Tage verlängert und der Besamungsindex um 0,8 Punkte höher. Auch hier waren die Ergebnisse bei Kühen der ersten Laktation in Punkto Fruchtbarkeit annähernd gleich. Jedoch hatten sie eine um etwa 160 Liter höhere Milchleistung. Die in der Literatur beschriebenen Auswirkungen von Puerperalstörungen beschränken sich in erster Linie auf die Auswirkungen der Erkrankungen auf die Gützeit. Hierbei schwanken die Ergebnisse zwischen 6 und 67 Tagen Gützeitverlängerung. Nur LOTTHAMMER (1984) und BUSCH (1987) kommen mit 36 bzw. 67 Tagen zu ähnlichen Ergebnissen in ihren Untersuchungen.

In Punkto zystischer Entartung der Eierstöcke wurde auch im Beispielsbetrieb deutlich, dass sich diese Erkrankung nicht negativ auf die Milchleistung auswirkt. Die Leistung dieser Tiere war in der Gruppe der Altkühe nur um 70 Liter gegenüber gesunden Kühen verringert. Kühe der ersten Laktation hatten sogar ein Milchleistungsniveau, das 712 Liter über dem der nicht erkrankten Milchkühe lag. Sehr viel bedeutender waren hingegen die negativen Effekte auf die Zwischentragezeit. Kühe in dieser Gruppe wurden bei den älteren durchschnittlich 103 Tage und bei den jüngeren 153 Tage später tragend. Andere Autoren konnten in ihren Studien eine Verlängerung der Gützeit um bis zu 64 Tagen (KLUG et al. 1987) feststellen.

5.2.1.4 Klauenerkrankungen

Die Lahmheiten führten bei kranken Altkühen zu einer Milchminderleistung von 892 Litern gegenüber Tieren ohne eine Erkrankung. Auch hier liegen die Verluste deutlich über denen in der Literatur beschriebenen. Die Zwischentragezeit war in dieser Gruppe um 31 Tage erhöht. Zu den etwa gleichen Aussagen kommen LEE et al. (1989) und HERNANDEZ et al. (2001) in ihren Untersuchungen. Im Gegensatz dazu führten Lahmheiten bei Jungkühen nicht zu Milchverlusten, jedoch mit +67 Tagen zu deutlich längeren Gützeiten und bereits mit 6 Abgängen zu einer Remontierungsrate von 12 %. Die langen Zwischentragezeiten und hohen Abgangsraten dieser Jungkühe lassen vermuten, dass bei diesen Tieren die Klauenprobleme in Kombination mit Unfruchtbarkeit zu höheren Remonten führten.

6. Zusammenfassung

Einigkeit besteht, dass Erkrankungen in der Milchviehproduktion zu großen wirtschaftlichen Verlusten führen. Unklar sind sich Wissenschaftler jedoch über die Einflüsse einzelner Krankheiten auf die Höhe der verursachten Kosten. Ziel dieser Arbeit war es, Lösungswege aufzuzeigen, wie diese Verluste zukünftig mit Hilfe einer Herdensoftware genauer berechnet werden können. Daraus ergab sich die Fragestellung, welche Kennzahlen dafür benötigt werden und wie sie monetär zu bewerten sind, um wirtschaftliche Verluste ausreichend zu beschreiben. Desweiteren befaßte sich die Arbeit damit, auf welcher Vergleichsbasis Kalkulationen erfolgen sollten. Dazu wurden die Ergebnisse erkrankter Kühe zum einen nicht erkrankten also gesunden Tieren gegenübergestellt. Und zum anderen wurden sie dem Rest der Herde gegenübergestellt.

Als Managementsoftware diente in dieser Untersuchung das Programm „Herde“ der DSP-Agrosoft. Die hierfür notwendigen Daten lieferte der praktische Teil der Arbeit, der im Juli 2005 bis März 2006 in einer Brandenburger Milchviehanlage stattgefunden hat.

Bei der Kalkulation der betriebswirtschaftlichen Verluste beschränkte sich die Analyse auf die Auswirkungen der Krankheiten auf die Kennzahlen Milchleistung, Gützeit, Besamungsindex und Remontierungsraten, die monetär bewertet wurden. Es zeigte sich, dass die hier untersuchten Erkrankungen durchweg zu Verlusten im Betrieb führten. Jedoch müssen bei der Betrachtung der Ergebnisse folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Bei der Beschreibung der wirtschaftlichen Auswirkungen blieben die direkten Tierarztkosten aufgrund betrieblicher Gegebenheiten unberücksichtigt. Folglich sind die berechneten Verluste einer Erkrankung weitaus höher.
- In den Erkrankungsgruppen kommt es vielfach zu Mehrfacherkrankungen, so dass eine isolierte Betrachtung von einzelnen Krankheiten nicht möglich war.
- Die berechneten Verluste basieren auf kalkulatorischen Ansätzen, diese können von Betrieb zu Betrieb und von Jahr zu Jahr schwanken (z. B. Milchpreis).

In dem Erhebungszeitraum kalbten 657 Kühe ab, von denen 227 Tiere erstlaktierend waren. Die wirtschaftlichen Einbußen waren bei Erstkalbinnen deutlich geringer als bei Kühen mit mehr als zwei Laktationen. Somit wurde die Vermutung bestätigt, dass sich Erkrankungen wirtschaftlich stärker negativ auf Alt- als auf Jungkühe auswirken.

Bei den Erstlaktierenden führte die Nachgeburtshaltung mit 580 Euro zu den höchsten wirtschaftlichen Verlusten auf Einzeltierbasis. Pro Tier waren die Verluste bei der Endometritis mit 178 Euro nicht so hoch. Jedoch, multipliziert mit der Anzahl der erkrankten Kühe, hatte diese Erkrankung auf Bestandsebene mit 23670 Euro entgangenem Gewinn die größte Bedeutung. Danach kam die Nachgeburtshaltung (16820 Euro), gefolgt von der Mastitis (15870 Euro) und den Klauenkrankheiten (15400 Euro). Die Stoffwechselkrankheiten führten bei Jungkühen durchweg zu Verlusten, die über 500 Euro pro Kuh betragen. Allerdings hatte auf Bestandsbasis nur die Labmagenverlagerung mit 6083 Euro eine größere Bedeutung.

Als Haupterkrankung führte bei den Kühen mit mehr als zwei Laktationen die Mastitis zu den höchsten Verlusten. In der Gruppe der Tiere, die mindestens einmal an einer Euterentzündung erkrankten, lagen die Mindereinnahmen bei 669 Euro pro Tier. Hochgerechnet auf alle erkrankten Kühe betrug der Verlust für den Betrieb damit 165912 Euro. Danach schlugen die Kühe mit einer Endometritis mit 106362 Euro zu Buche. Mit 622 Euro pro Tier lag der entgangene Gewinn auf einem ähnlichen Niveau. Zu den dritthöchsten Verlusten für den Betrieb führten die Klauenerkrankungen mit 87165 Euro. Bezogen auf das Einzeltier hatte die Labmagenverlagerung mit 1102 Euro Verlust den höchsten Stellenwert. Danach kam die Ketose mit 906 und die mindestens dreimal an einer Mastitis erkrankten Kühe mit 851 Euro pro Tier.

Was die notwendigen Kennzahlen für eine betriebswirtschaftliche Analyse betrifft, so kommt die Untersuchung zu folgenden Ergebnissen:

- Allein mit Hilfe der verwendeten Kennzahlen lassen sich wirtschaftliche Verluste sehr gut beschreiben.
- Bei betriebswirtschaftlichen Analysen sollten immer Milchsperrzeiten der erkrankten Kühe berücksichtigt werden. Ihre Einbeziehung ergibt bei vielen Krankheiten ein ganz anderes Bild.
- Zusätzliche Güttage sollten in die Kostenberechnungen mit eingehen, jedoch nicht mit einem einheitlichen Wertansatz. Vielmehr ist es sinnvoll, die entstehenden Kosten variabel nach Milchleistung und Laktationspersistenz der Kuh zu gestalten.
- Die Differenz aus dem Schlachterlös der Altkuh und dem Neuanschaffungspreis für eine hochtragende Färse war in dieser Untersuchung Grundlage für die Festsetzung der Remontierungskosten mit 530 Euro pro Abgang. Jedoch fehlte bei dieser Vorgehensweise die Berücksichtigung der Milchleistungsdifferenz zwischen einer Erstkalbin und einer Kuh, die sich in der dritten oder vierten Laktation auf dem Hochleistungsniveau befindet.

- In Punkto Vergleichsmaßstäbe für die Bewertung von Verlusten kommt die Untersuchung zu dem Ergebnis, dass der alleinige Vergleich von erkrankten und gesunden Kühen zwar ein geeigneter Maßstab für eine Beurteilung von entgangenen Gewinnen ist. Jedoch ist für eine problemorientierte Analyse die Berücksichtigung beider Maßstäbe wichtig.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass es zukünftig immer wichtiger sein wird, auf Betriebsebene diese Kalkulationen durchzuführen. Denn nur wenn Landwirt, Berater und Tierarzt über die genauen Verluste, verursacht durch Erkrankungen, informiert sind, ist ein wirtschaftlich sinnvolles problemorientiertes Handeln möglich.

7. Summary

Influence of selected diseases on the economics of dairy production

Scientists agree that diseases in dairy cattle production lead to big financial losses. But until now they are not sure about the influence of specific diseases on the amount of the costs. Aim of this thesis was to show solutions how to calculate these losses more exactly by use of computerised support of a herd software. The question arose which key figures would therefore be required and how these figures were to rate financially to describe potential losses sufficiently. Furthermore, this thesis also addressed the question on which comparison basis these calculations shall be made. For this purpose the results of diseased cows were opposed to those of healthy animals and to the results of the rest of the herd.

As management software the program "Herde" by DSP-Agrosoft was used. The necessary input data were generated by the practical part of this thesis which took place from July 2005 to March 2006 in a dairy farm in Brandenburg, Germany.

The calculation of the economic losses was limited to the analysis of the key figures affected by diseases which could be benchmarked monetarily: milk yield, empty period, insemination index and rates of culling. It turned out that these diseases analysed consistently led to losses in production. By examination of the results, the following open issues must be considered:

- The costs of the veterinarian remained unconsidered because of internal software reasons. Accordingly, the calculated losses due to diseases in fact are much higher than reported.
- In the group of the diseased cattle multiple diseases occurred in many cases. Therefore it was not possible to consider a single disease on its own.
- The calculated losses are based on a calculatory approach, fluctuating from production to production and from year to year (e.g. milk price).

During the data collection period 657 cows calved. 227 of these cows were first-calf heifers. The economic losses for the first-calf heifers were much lower than for cows with two or more lactations. The assumption was verified that diseases have a greater negative economic effect on old cows than on young ones.

For first-calf heifers retention of placenta led to the highest economic loss, 580 euros, referring to costs for a single animal. The endometritis-losses for single animals with 178 euros were not so high. However, multiplied with the number of diseased cows, endometritis led to a loss of profit for the whole stock (23.670 euros) and therefore had the highest impact. Endometritis was followed by retention of placenta (16.820 euros), mastitis (15.870 euros) and diseases of the claws (15.400 euros). Concerning heifers, metabolic diseases consistently led to losses over 500 euros per heifer. In contrast, on basis of the whole stock, abomasal displacement with 6.038 euros had a higher impact.

For cows with two or more lactations mastitis was the disease with the highest losses. In the group of cows suffering from mastitis at least once the economic loss was 669 euros per animal. Extrapolated for all diseased animals, losses for production were 165.912 euros. Accordingly, this farm had to pay 106.362 euros for cows with endometritis. This translates into loss of profit of 622 euros for a single animal. The third highest losses for the farm were diseases of claws with 87.165 euros. Based on a single animal, abomasal displacement with 1.102 euros resulted in the highest loss. This was followed by ketosis with 906 euros and by cows suffering from mastitis at least three times with 851 euros per animal.

The results concerning necessary key figures needed for an economic analysis in a dairy farm are as follows:

- Economic losses can be specified by using key-figures only.
- For economic analyses, withdrawal periods because of drug use must always be included. This will lead to a different economic result.
- Additional days of empty period should be included in the cost calculation rather than using a fixed value. It rather makes sense to define the generated cost relative to milk production and maintenance of milk yield of the cow.
- In this analysis the difference between the slaughter value of an old cow and the acquisition price of a pregnant heifer was used as basis for fixing the costs of replacement, with 530 euros per loss. By this approach the difference of milk production between first-calf heifer and a cow in the third or fourth lactation is not considered.

Concerning standards of comparison for the validation of losses, the analysis shows that the exclusive comparison of diseased and healthy cows as criteria is an appropriate benchmark

for the assessment of lost profits but is not suitable for a problem-oriented analysis considering both criteria.

The results of this analysis show that in the future it will be more and more necessary to implement such calculations during production. Only when the farmer, the consultant and the veterinarian are exactly informed about the detailed costs caused by disease, a meaningful economic and problem-oriented corrective action will be possible.

8. Literaturverzeichnis

ADR (1998):

Rinderproduktion in der Bundesrepublik Deutschland.

Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., Bonn (1999)

AGRIMENTE (2006):

Agrimente 2006, information.medien.agrar e.V., 2006

ALLAIRE, F. R., STENVERF, H.R., LUDWICK, T.M. (1977):

Variations in removal reasons and culling rates with age for dairy females.

J. Dairy Sci. 60: 254

ANACKER, G., RIEMER, K., GERNAND, E. (1998):

Möglichkeiten der Einbeziehung funktionaler Merkmale zur Erhöhung der Aussagesicherheit in der Leistungsprüfung und ZWS von Bullen.

FE- Bericht, TLL Thüringen (Clausberg)

ANDERSSON, L. (1984):

Concentration of blood and milk ketone bodies, blood isopropanol and plasma glucose in dairy cows in relation to the degree of hyperketonaemia and clinical signs.

Zentralblatt Veterinärmedizin A 31: 683-693

ANDERSSON, L., GUSTAFSSON, A. H., EMANUELSON, U. (1991):

Effect of hyperketonaemia and feeding on fertility in dairy cows.

Theriogenology 36: 521-536

ARBEITER, K., ASLAN, S., SCHWARZENBERGER, F. (1990):

Untersuchungen über die Ovarzyste beim Rind- Entstehung, Therapieerfolg, Fruchtbarkeit.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 97: 380-382

ARGAEZ-RODRIGUEZ, F. J., HIRD, W., DE ANDA, J. H., READ, D. H., RODRIGUEZ-LAINZ, A. (1997):

Papillomatous digital dermatitis on a commercial dairy farm in Mexicali, Mexico: Incidence and effect on reproduction and milk.

Prev. Vet. Med. 32: 275-286

BARLETT, P. C., NGATEGIZE, P. K., KANEENE, J. B., KIRKS, J. H., ANDERSON, S. M., MATHER, E. C. (1986):

Cystic follicular disease in Michigan Holstein-Frisian cattle: incidence, descriptive epidemiology and economic impact.

Prev. Vet. Med. 4: 15-33

BEAUDEAU, F., FRANKENA, K., FOURICHON, C., SEEGER, H., FAYE, B., NOORDHUIZEN, J. P. T. M. (1994):

Associations between health disorders of French dairy cows and early and late culling within the lactation.

Prev. Vet. Med. 19: 213-231

BENNEDSGAARD, T. W., THAMSBORG, S. M., VAARST, M., ENEVOLDSEN, C. (2003):

Eleven years of organic milk production in Denmark – herd health and production related to time of conversion and compared to conventional production.

Livest. Prod. Sci. 80: 121-131

BLOCK, E. (1984):

Manipulating dietary anions and cations for parturient dairy cows to reduce incidence of milk fever.

J. Dairy Sci. 67: 2939-2948

BOCKERMANN, R. (2000):

Deckungsbeitragsrechnung in der Tierhaltung.

Grosstierpraxis. 11: 6-12

BORSBERRY, S., DOBSON, H. (1989):

Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds.

Vet. Rec. 124: 217-219

BOSTEDT, H. (2003):

Fruchtbarkeitsmanagement beim Rind.

4. neu überarbeitete Auflage, Frankfurt am Main: DLG

BRITT, J. S., GASKA, J. (1998):

Comparison of two estrus synchronization programs in a large confinement housed dairy herd.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 212: 210-212

BRUNK, J. (1982):

Untersuchungen über späteren Verbleib, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Kühen mit konservativ und operativ behandelter rechtsseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

BUNCH, K. J., HENEGHAN, D. J., HIBITT, K. G., ROWLANDS, G. J. (1984):

Genetic influences on clinical mastitis and relationship with milk yield, season and stage of lactation.

Livest. Prod. Sci. 11: 91-104

BUSCH, W. (1987):

Herdenanalyse. In: Busch, W. & P. Gamcik (Hrsg). Zuchthygienische Kontrolle bei Nutztieren.

G. Fischer Verlag Jena: 54-56

CABANOWSKI, S. G. (1974):

Über Klauenerkrankungen bei Kühen.

Veterinaria (Moskva), 90-92

COBO-ABREU, R., MARTIN, S. W., WILLOUGHBY, R. A., STONE, J. B. (1979):

The association between disease, production and culling in a university dairy herd.

Can. Vet. J. 20: 191-195

COLLICK, D.W., WARD, W. R., DOBSON, H. (1989):

Associations between types of lameness and fertility.

Vet. Rec. 125: 103-106

CONSTABLE, P. D., MILLER, G. Y., HOFFSIS, G. F., HULL, B. L., RINGS, D. M. (1992):

Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle.

Am. J. Vet. Res. 53: 1184-1192

COULON, J. B., LESCOURET, F., FONTY, A. (1996):

Effect of foot lesions on milk production by dairy cows.

J. Dairy Sci. 79: 44-49

CURTIS, C. R., ERB, H. N., SNIFFEN, G. J. (1983):

Association of parturient hypocalcemia with eight periparturient disorders in Holstein cows.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 183: 559-561

DABDOUB, S. (1985):

Genetic and phenotypic relationship among mastitis, somatic cell concentration and milk yield.

Diss. Abstracts International B, 45, 7: 2037

DAMM, H. (2005):

Der Milchmarkt.

Skriptum zur Vorlesung: Agrarpolitik und Marktlehre der Fachhochschule Osnabrück: 63-110

DANUSER, J., LUGINBUHL, J., GAILLARD, C. (1988):

Krankheiten und Abgangsursachen bei schweizerischen Milchkühen. 1. Häufigkeiten und Wiederholbarkeiten von Krankheiten.

Schw. Arch. Tierheilkde. 130: 149-163

DE KRUIF, A. (1977):

Ein Programm für die Fruchtbarkeitsförderung in Rinderbeständen.

Tierzüchter. 19: 200-202

DE KRUIF, A. (1999):

Uteruserkrankungen. In: GRUNERT, E., DE KRUIF, A. (Hrsg.): Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind.

Parey Buchverlag, Berlin, 195

DE KRUIF, A., MANSFELD, R., HOEDEMAKER, M. (2007):

Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind.

Ferdinand Enke Verlag (2007), 2. Auflage

DE LA SOTA, R. L., BURKE, J. M., RISCO, C. A., MOREIRA, F., DE LORENZO, M. A., THATCHER, W. W. (1998):

Evaluation of timed insemination during summer heat stress in lactating dairy cattle.

Theriogenology 49: 761-770

DELUYKER, H. A., GAY, J. M., WEAVER, L. D., AZARI, A. S. (1991):

Change in milk yield with clinical diseases for a high producing dairy herd.

J. Dairy Sci. 74: 436-445

DETILLEUX, J. C., GRÖHN, Y. T., EICKER, S. W., QUAAS, R. L. (1994):

Effects of clinical ketosis on test day milk yields in Finnish Ayrshire cattle.

J. Dairy Sci. 77: 3316-3323

DETILLEUX, J. C., GRÖHN, Y. T., EICKER, S. W., QUAAS, R. L. (1997):

Effects of left displaced abomasum on test day milk yields of Holstein cows.

J. Dairy Sci. 80: 121-126

DIJKHUIZEN, A. A., STELWAGEN, J., RENKEMA, J. A. (1985):

Economic aspects of reproductive failure in dairy cattle. I. Financial loss at farm level.

Prev. Vet. Med. 3: 251-263

DIRKSEN, G. (1961):

Vorkommen, Ursachen und Entwicklung der linksseitigen Labmagenverlagerung (Dislocatio abomasi sinistra) des Rindes.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 68: 8-12

DIRKSEN, G. (1962):

Die Erweiterung, Verlagerung und Drehung des Labmagens beim Rind.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Habil.

DIRKSEN, G. (1967):

Present state of diagnosis, treatment and prophylaxis of left displacement of bovine abomasum.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 74: 625-633

DIRKSEN, G., GRÜNDER, H. D., STÖBER, M. (2006):

Innere Medizin und Chirurgie des Rindes.

Parey-Verlag, 5.Auflage

DISTL, O. (1996):

Verbesserung von Gesundheit als neues züchterisches Ziel in der Selektion auf Fundamentmerkmale beim Rind.

Tierärztl. Umsch. 51: 331-340

DRILLICH, M., PFÜTZNER, A., SABIN, H. J., SABIN, M., HEUWIESER, W. (2003):

Comparison of two protocols for the treatment of retained fetal membranes in dairy cattle.

Theriogenology. 59: 951-960

DOBSON, H., ESSLEMONT, R. J. (2002):

Stress and its effects on fertility of the dairy cow.

www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/2002/Chapter%2016%20Dobson.htm

DOHOO, I. R., MARTIN, S. W. (1984a):

Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. IV. Effects of disease on production.

Prev. Vet. Med. 2: 755-770

DOHOO, I. R., MARTIN, S. W. (1984b):

Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. V. Survivorship.

Prev. Vet. Med. 2: 771-784

DOHOO, I. R., MARTIN S. W. (1984c):

Subclinical ketosis: prevalence and associations with production and disease.

Can. J. Comp. Med. 48: 1-5

ERB, H. N., MARTIN, S. W., ISON, N., SWAMINATHAN, S. (1981):

Interrelationship between production and reproductive diseases in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease.

J. Dairy Sci. 64: 272

ERB, H. N., SMITH, R. D., OLTENACU, P. A. (1985):

Path model of reproductive disorders performance, milk fever, mastitis.

J. Dairy Sci. 68: 3337

ERB, H. N., GRÖHN, Y. T. (1988):

Epidemiology of metabolism disorders in the periparturient dairy cow.

J. Dairy Sci. 71: 2557

ESSL, A. (1982):

Untersuchungen zur Problematik einer auf hohe Lebensleistung ausgerichteten Zucht bei Milchkühen.

Züchtungskunde. 54: 361-377

ESSLEMONT, R. J., WASSELL, B. R. (1990):

Incidence of lameness in herds using the University of Reading Daisy database.

Internal Report, Department of Agriculture, University of Reading

ESSLEMONT, R.J. (1992):

Measuring dairy herd fertility.

Vet. Rec. 23: 209-212

ESSLEMONT, R. J., PEELER, E. J. (1993):

The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health.

Br. Vet. J. 149: 537-547

FLEISCHER, P., METZNER, M., BEYERSBACH, M., HOEDEMAKER, M., KLEE, W. (2001):

The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows.

J. Dairy Sci. 84: 2025-2035

FÖRSTER, M., KRAEUSSLICH, H., BREM, G., GAILLARD, C., GREGOR, G., HORST, P., WEGNER, W., ZARATE, A., V. (1997):

Allgemeine Landwirtschaftslehre in Tierzucht und Allgemeine Landwirtschaftslehre für Tiermediziner.

Ferdinand Enke Verlag (1997)

FRANZ, H., KLUG, F., BETHGE, B. (1988):

Züchterische Aspekte des Auftretens von Mastitiden, Endometritiden und Ovarialzysten bei der Milchkuh.

Tierzucht. 42: 1-24

FÜRSTENBERG, A., BUSCH, W., FÜRSTENBERG, L., MÜNCHOW, H. (1990):

Untersuchung zur Ätiologie der Retentio secundinarium beim Rind.

Mh. Vet.-Med. 45: 493-496

FOURICHON, C., SEEGER, H., BAREILLE, N., BEAUDEAU, F. (1999):

Effects of disease on milk production in the dairy cow: a review.

Prev. Vet. Med. 41: 1-35

FOURICHON, C., SEEGER, H., MALHER, X. (2000):

Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis.

Theriogenology. 53: 1729-1759

FÜRL, M., JÄKEL, L., BAUERFELD, J., GROPP, B. (1996):

Gebärpareseprophylaxe mit "Anionenrationen".

Collegium veterinarium XXVI: 31-34

GALLER, J. (1999):

Fruchtbarkeit beim Rind.

Graz: Stocker

GARVERICK, H.A. (1997):

Ovarian follicular cysts in dairy cows.

J. Dairy Sci. 80: 995-1004

GEISHAUSER, T., SHOUKRI, M., KELTON, D., LESLIE, K. (1998):

Analysis of survivorship after displaced abomasum is diagnosed in dairy cows.

J. Dairy Sci. 81: 2346-2353

GEISHAUSER, T., LESLIE, K., DUFFIELD, T. (2000):

Metabolic aspects in the etiology of displaced abomasum.

Vet. Clin. North Am. Food. Anim. Pract. 16: 255-65

GOFF, J. P., KEHRLI, M. E., HORST, R. L. (1989):

Periparturient hypocalcemia in cows: Prevention using intramuscular parathyroid hormone.

J. Dairy Sci. 72: 1182-1187

GOFF, J. P., HORST, R. L. (1990):

Effects of subcutaneously released 24F-1,25-dihydroxyvitamin D₃ on the incidence of parturient paresis in dairy cows.

J. Dairy Sci. 73: 406-412

GOFF J. P., RUIZ R., HORST R. L. (2004):

Relative acidifying activity of anionic salts commonly used to prevent milk fever.

J. Dairy Sci. 97: 1245-1255

GOINGS, R. L., JACOBSEN, N. L., BEITZ, D. C., LITLEDIKE, E. T., WIGGERS, K. D. (1974):

Prevention of parturient paresis by a prepartum calcium-deficient diet.

J. Dairy Sci. 57: 1184-1188

GREENOUGH, P. R., WEAVER, A. D., BROOM, D. M., ESSLEMONT, R. J., GALINDO, F. A. (1997):

Basic concepts of bovine lameness.

In: P.R. Greenough u. A.D. Weaver (Hrsg.): Lameness in cattle.

3. Aufl. J.B. Lippincott Comp., Philadelphia, Toronto: 3-13

GRÖHN, Y. T., ERB, H. N., MCCULLOCH, C. E., SALONIEMI, H. S. (1989):

Epidemiology of metabolic disorders in dairy cattle: association among host characteristics, disease and production.

J. Dairy Sci. 72: 1876-1885

GRÖHN, Y. T., ERB, H. N., MCCULLOCH, C. E., SALONIEMI, H. S. (1990):

Epidemiology of reproductive disorders in dairy cattle: Associations among host characteristics, disease and production.

Prev. Vet. Med. 8: 25-39

GRÖHN, Y., EICKER, S. W., DUCROCQ, V. (1998):

Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in N.Y. State.

J. Dairy Sci. 81: 966-996

GRYMER, J., WILLEBERG, P., HESSELHOLT, M. (1982):

Milk production and left displaced abomasum cause and effect relationships.

Nord. Med. Vet. 34: 412-415

GUSTAFSSON, A. H., ANDERSSON, L., EMANUELSON, U. (1993):

Effect of hyperketonemia, feeding frequency and intake of concentrate and energy on milk yield in dairy cows.

Anim. Prod. 56: 51-60

HARMS, J. (2004):

Viel zu zeitig aussortiert.

Neue Landwirtschaft. 1: 62-64

HENRICHSMEYER, W., WITZKE, H. P. (1994):

Agrarpolitik Band 2: Bewertung und Willensbildung.

UTB Taschenbuch, Ulmer Verlag

HERNANDEZ, J., SHEARER, J. K., WEBB, D. W. (2001):

Effect of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 218: 1611-1614

HEUER, C., SCHUKKEN, Y. H., DOBBELAAR, P. (1999):

Postpartum body score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield and culling in commercial dairy herds.

J. Dairy Sci. 82: 295-304

HEUWIESER, W. (1999):

Wie Prostaglandin F_{2α} Ihr Fruchtbarkeitsmanagement unterstützen kann.

Milchpraxis. 37: 4-6

HIBMA, S. (1979):

Het bepalen, van melkproduktiedaling tengevolge van klauwaandoeningen met behulp van melkcontrolegegevens.

Utrecht, Diss. Med. Vet.

HOFMANN, W. (1992):

Rinderkrankheiten Band 1.

UTB Taschenbuch, Ulmer Verlag: 304-309

HOLT, L. C., WHITTIER, W. D., GWAZDAUSKAS, F. C., VINSON, W. E. (1989):

Early postpartum reproductive profiles in Holstein cows with retained placenta and uterine discharges.

J. Dairy Sci. 72: 533-539

HORNER, S., STAUFENBIEL, R. (2004):

Der Einfluss verschiedener therapeutisch nutzbarer Wirkstoffe zur Phosphorsubstitution auf den Phosphatgehalt im Blut.

Der Prakt. Tierarzt. 84: 666-673

HORST, R. L. (1986):

Regulation of calcium and phosphorus homeostasis in the dairy cow.

J. Dairy Sci. 69: 604-616

HORST, R. L., GOFF, J. P., REINHARDT, T. A., BUXTON, D. R. (1997):

Strategies for preventing milk fever in dairy cattle.

J. Dairy Sci. 80: 1269-1280

HORTET, P., SEEGER, H. (1998):

Loss in milk yield and related composition changes resulting from clinical mastitis in dairy cows.

Prev. Vet. Med. 37: 1-20

HOU, H., OSTERGAARD, S., THILSING-HANSEN, T., JORGENSEN, R. J., LARSEN T., SORENSEN, J. T., AGGER, J. F., BLOM, J. Y. (2001):

Milk fever and subclinical hypocalcaemia – An evaluation of parameters on incidence risk, diagnosis, risk factors and biological effects as input for a decision support system for disease control.

Acta Vet. Scand. 42: 1-29

HULTGREN, J., MANSKE, T., BERGSTEN, C. (2004):

Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle.

Prev. Vet. Med. 62: 233-251

HUSSEL, G. (1980):

Untersuchungen zum Auftreten von Mastitiden, Endometritiden und Klauenerkrankungen bei Milchkühen unter besonderer Berücksichtigung züchterischer Aspekte und ihrer Beziehung zur Milchleistung.

Diss. AdL Berlin

HUSZENICZA, G., HARASZTI, J., MOLNAR, L., SOLTI, L., FEKETE, S., EKES, K., YARO, A. C. (1988):

Some metabolic characteristics of dairy cows with different postpartum ovarian function.

J. Vet. Med. A 35: 506-515

JAGANNATHA, S., KEOWN, J. F., VAN VLECK, L. D. (1998):

Estimation of relative economic value for herd life of dairy cattle from profile equations.

J. Dairy Sci. 81: 1702-1708

JAKOB, H. (1996):

Tierarztkosten beim Deutschen Fleckvieh und Deutschen Braunvieh – Variationsursachen, Heritabilität und Beziehungen zur Milchleistung.

Univ. München, Diss. Med. Vet.

JAKOB, H., DISTL, O. (1997):

Tierarztkosten beim Milchvieh. 1. Mitteilung: Analyse von systematischen Variationsursachen.

Züchtungskunde. 69: 334-348

JAHNKE, B. (1988):

Methode zur Einbeziehung der Eutergesundheit in die Zuchtwertschätzung beim Milchrind.

Diss. AdL der DDR

JOYCE, P. W., SANCHEZ, W. K., GOFF, J. P. (1997):

Effect of anionic salts in prepartum diets based on alfalfa.

J. Dairy Sci. 80: 2866-2875

JUAREZ, S. T., ROBINSON, P. H., DE PETERS, E. J., PRICE, E. O. (2003):

Impact of lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows.

Appl. Anim. Beh. Sci. 83: 1-14

KAMGARPOUR, R., DANIEL, R. C. W., FERNWICK, D. C., MCGUIGAN, K., MURPHY, G. (1999):

Postpartum subclinical hypocalcaemia and effects on ovarian function and uterine involution in a dairy herd.

Vet J. 158: 59-67

KELM, S. C., FREEMAN, A. E. (2000):

Direct and correlated responses to selection for milk yield: results and conclusions of regional project NC-2, „Improvement of dairy cattle through breeding, with emphasis on selection“.

J. Dairy Sci. 83: 2721-2732

KLENKE, B. (1989):

Untersuchungen in Rinderherden auf Betrieben mit unterschiedlicher Wirtschaftsweise unter Berücksichtigung der Milchleistung, Gesundheit, Fruchtbarkeit.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

KLEINSCHROTH, E. (1994):

Mastitis, So sanieren sie ihre Herde.

Top Agrar Spezial, Nr. 3: 36-39

KLUG, F. (1988):

Die Auswirkungen einer unterschiedlichen Energie- und Nährstoffversorgung bei Gruppenfütterung auf die Milchleistung, Körpermasse, Gesundheit und Fruchtbarkeit von Kühen.

Diss., Forschungszentrum f. Tierproduktion Dummerstorf-Rostock

KLUG, F., LEMME, F. (1988):

Die Auswirkungen ausgewählter Erkrankungen auf die Milchleistungen und den Laktationskurvenverlauf der Milchkuh in der Früh-laktation.

Tierzucht. 42: 221-223

KLUG, F., REHBOCK, F., FRANZ, H., NAGEL, S. (1987):

Ovarialzysten der Milchkuh – Zusammenhänge zum Fütterungsniveau sowie zum Leistungs- und Fruchtbarkeitsgeschehen unter den Bedingungen der Gruppenfütterung.

Tierzucht. 41: 231-233

KLUG, F., FRANZ, H., BAUMUNG, A. (1988a):

Beziehungen zwischen Gesundheit und Leistung bei Jungkühen.

Tierzucht. 42: 556-558

KLUG, F., REHBOCK, F., KAISER, R., FRANZ, H., BETHGE, B. (1988b):

Die Auswirkungen der Fütterung und der postpartalen Störungen auf das Auftreten von Ovarialzysten bei der Milchkuh.

Mh. Vet. Med. 43: 151-153

KLUG, F., FRANZ, H., REHBOCK, F. (1989):

Ketose bei Milchkühen: Tierzüchterische und tiergesundheitsliche Aspekte.

Tierzucht. 43: 26-28

KLUG, F., SCHÜLER, E., BAUMUNG, A. (1990):

Zum Zusammenhang zwischen Nutzungsdauer und Jungkuhkennwerten von Nachkommen-
gruppen.

Tierzucht. 44: 5-8

KOESTER, U. (2003):

Auswirkungen vorgeschlagener Änderungen in der EU-Agrarpolitik auf die Märkte für tierische Produkte.

Schriftenreihe der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel,
Heft 98: 125-133

KÖTTER, R. (2005):

Feldstudie zur Behandlung von Kühen mit linksseitiger Labmagenverlagerung mittels laparoskopischer Abomasopexie nach JANOWITZ.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

KOSSAIBATI, M. A., ESSLEMONT, R. J. (1995):

Daisy, wastage in dairy herds.

Report no. 4. University of Reading

KOSSAIBATI, M. A., ESSLEMONT, R. J. (1997):

The costs of production diseases in dairy herds in England.

Vet J. 154: 41-51

KROGMEIER, D. (2001):

Züchterische Strategien zur Verbesserung von Gesundheit und Fruchtbarkeit beim Rind.

Züchtungskunde. 73: 442-453

KUDLAC, E. (1991):

Einige Fragen der Therapie und Prophylaxe der Nachgeburtshaltung bei Kühen und ihre weitere Fruchtbarkeit.

Tierärztliche Umschau. 46: 407-411

KUME, S., NONAKA, K., OSHITA, T. (2003):

Relationship between parity and mineral status in dairy cows during the periparturient period.

Anim. Sci. 74: 211-215

LAPORTE, H. M., HOGVEEN, H., SCHUKKEN, Y. H., NOORDHUIZEN, J. P. T. M. (1994):

Cystic ovarian disease in Dutch dairy cattle. I. Incidence, riskfactors and consequences.

Livest. Prod. Sci. 38: 191-197

LEAN, I. J., BRUSS, M. L., TROUTT, H. F., GALLAND, J. C., FARVER, T. B., ROSTAMI, J., HOLMBERG, C. A., WEAVER, L. D. (1994):

Bovine ketosis and somatotropin: risk factors for ketosis and effects of ketosis on health and production.

Research in Vet. Sci. 57: 200-209

LEE, L.A., FERGUSON, J. D., GALLIGAN, D. T. (1989):
Effects of disease on days open assessed by survival analysis.
J. Dairy Sci. 72: 1020-1026

LFL (2004):
Milchreport Bayern 2004 – kompakt

LINDSTRÖM, U. B., VON BONSDORFF, M. (1984):
Factors affecting bovine ketosis and its association with non return rate.
J. Sci. Agr. Soc. Finland. 55: 497-506

LITLEDIKE, E. T., YOUNG, J. W., BEITZ, D. C. (1981):
Common metabolic diseases of cattle: ketosis, milk fever, grass tetany and downer cow complex.
J. Dairy Sci. 64: 1465-1482

LOTTHAMMER, K. H. (1981):
Die wirtschaftliche Bedeutung der Fruchtbarkeitsstörungen beim Milchrind.
30. Internat. Fachtagung für Fortpflanzung und Besamung in Wels 1981

LOTTHAMMER, K. H. (1984):
Ursachen und Maßnahmen beim primär nicht infektiösen Genitalkatarrh des Rindes.
Der Prakt. Tierarzt, Coll. vet. XV: 79-85

LOTTHAMMER, K. H. (1992):
Epidemiologic studies of the occurrence of displaced abomasum in dairy cows.
Tierärztliche Umschau. 47: 320-328

LOTTHAMMER, K. H., WITTKOWSKI, G. (1994):
Fruchtbarkeit und Gesundheit der Rinder.
Verlag Ulmer, Stuttgart: 165-166

LOTTHAMMER, K. H. (2000):

Beziehungen zwischen Leistungsniveau, Gesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer bei Milchrindern.

Tier und Ernährung, Heft 1/2000

LUCEY, S., ROWLANDS, G. J. (1983):

Relationship between production disease and milk yield.

Proc. 5th Intl. Conf. Prod. Disease in Farm Animals, Uppsala, Sweden: 85

LUCEY, S., ROWLANDS, G. J. (1984):

The association between clinical mastitis and milk yield in dairy cows.

Anim Prod. Sci. 39: 165

LUCEY, S., ROWLANDS, G. J., RUSSEL, A. M. (1986a):

Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows.

J. Dairy Sci. 53: 7-15

LUCEY, S., ROWLANDS, G. J., RUSSELL, A. M. (1986b):

The associations between lameness and fertility in dairy cows.

Vet. Rec. 118: 628-631

MACK, G., WEIDELE, A., DISTL, O., ZEDDIES, J. (1997):

Grenznutzen der Leistungsverbesserung in der Milchproduktion.

Züchtungskunde. 69: 322-333

MALMO, J., VERMUNT, J. J. (1998):

Lameness in dairy cattle- A review (part 1).

J. Austr. Ass. Cattle Vet. 9: 15-18

MANUSS, R. (1984):

Auswertungen über Abgangsursachen, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Rindern mit operativ behandelte linksseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

MANSFELD, R. (1999):

Qualitätsmanagement in Milcherzeugerbetrieben mit Integrierter Tierärztlicher Bestandsbetreuung.

Milchpraxis. 37: 72-75

MANSFELD, R., GRUNERT, E. (1990):

EDV-System für eine integrierte tierärztliche Fruchtbarkeitsüberwachung beim Rind.

Tierärztliche Umschau. 45: 424-430

MANSFELD, R., HEUWIESER, W. (1991):

Tierärztliche Bestandsbetreuung.

Milchpraxis. 29: 198-201

MARKUSFELD, O. (1985):

Relationship between overfeeding, metritis and ketosis in high yielding dairy cows.

Vet. Rec. 116: 489

MARKUSFELD, O. (1986):

The association of displaced abomasum with various periparturient factors in dairy cows. A retrospective study.

Prev. Vet. Med. 4: 173-183

MARKUSFELD, O. (1987):

Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits.

J. Dairy Sci. 70: 158-166

MARTIN, S. W., KIRBY, K. L., CURTIS, R. A. (1978):

Left abomasal displacement in dairy cows: Its relationship to production.

Can. Vet. J. 19: 250-253

MELLENDEZ, P., BARTOLOME, J., ARCHBALD, L. F., DONOVAN, A. (2003):

The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows.

Theriogenology. 59: 927-937

MILAN-SUAZO, F., ERB, H. N., SMITH, R. D. (1989):

Risk factors for reason-specific culling of dairy cows.

Prev. Vet. Med. 6: 243-251

MÖSENFECHEL, S., EIGENMANN, U. J., WANNER, M., RUSCH, P. (2000):

Rückenfettdicke und Fruchtbarkeit bei Braunviehkühen.

Schw. Arch. Tierheilkde. 142: 679-689

MORROW D. A. (1976):

Fat cow syndrome.

J. Dairy Sci. 59: 1625-1629

NORDLUND, K.V. (1989):

Developing the production medicine practice.

Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 5: 501-515

NOTTEBROCK, A. (1996):

Untersuchungen über späteren Verbleib, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Kühen mit konservativ und mittels perkutaner Abomasopexie behandelter links- und rechtsseitiger Labmagenerlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

NOTTEBROCK, A., FRERKING, H. (1997):

Percutaneous fixation - or "doubling" the left-sidedness - and righting of the displaced abomasum in milk cows.

Dtsch. Tierärztl. Wschr. 104: 295-297

ORESNIK, A. (1995):

Effect of health and reproductive disorders on milk and fertility in dairy cows.

The bovine pract. 29: 43-45

OSTERGAARD, S., GRÖHN, Y. T. (1999):

Effects of diseases on test day milk yield and body weight of dairy cows from Danish research herds.

J. Dairy Sci. 82: 1188-1201

ØSTERGAARD, S., J. T. SØRENSEN, J. T., KRISTENSEN, A. R. (2000):

A stochastic model simulating the feeding-health-production complex in a dairy herd.

J. Dairy Sci. 83:721–733

OVER, R. (2002):

Ergebnisse der Rinderspezialberatung in Baden-Württemberg.

Rinderreport Baden-Württemberg 2001

OVER, R. (2005):

Ergebnisse der Rinderspezialberatung in Baden-Württemberg.

Rinderreport Baden-Württemberg 2005

PETTY, R. D. (1981):

Surgical correction of left displaced abomasum in cattle: a retrospective study of 143 cases.

J. Am. Vet. Med. Assoc. 178: 1274-1276

PFLUG, W., JAMES, A. D. (1989):

Herdengesundheit–Herdenmanagement. Eine neue Chance für das Verhältnis Tierarzt -Landwirt.

Tierärztliche Umschau. 44: 339-348

PFLUG, W., JAMES, A. D., PFLUG, E. M. (2004):

Die Bewertung des ökonomischen Effekts der integrierten Tierärztlichen Betreuung (ITB) in einem milcherzeugenden Betrieb – ein Schwachpunkt der ITB und eine mögliche Lösung.

Der Prakt. Tierarzt. 85: 826-840

RADKE, B. R., LLOYD, J. W. (2000):

Sixteen dairy culling and replacement myths.

Comp. Cont. Educ. Pract. Vet. Food Anim. 22: 36-57

RAIZMAN, E. A., SANTOS, J. E. (2002):

The effect of left displacement of abomasums corrected by toggle-pin-suture on lactation, re-production, and health of Holstein dairy cows.

J. Dairy Sci. 85: 1157-1164.

RAJALA-SCHULTZ, P. J., GROHN, Y. T., MCCULLOCH, C. E. (1999):

Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows.

J. Dairy Sci. 82: 288-294

REFSDAL, A. O. (1977):

Fertility of ketotic cows.

Nor. Veterinaertidsskr. 89: 219-221

RENKEMA, J. A., DIJKHUIJEN, A. A. (1985):

Betriebswirtschaftliche Aspekte von Tierkrankheiten unter besonderer Berücksichtigung von tiergesundheitslichen Vorbeugemaßnahmen.

Züchtungskunde. 57: 225-236

RENKEMA, J. A., STELWAGEN, J. (1979):

Economic evaluation of replacement rates in dairy herds. I. Reduction of replacement rates through improved health.

Livest. Prod. Sci. 6: 15-27

RESZLER, G. (1999):

Die Klauen tragen die Milch.

GroßtierVet. 4: 12-17

RICKEN, M. (2003):

Labmagenverlagerung beim Rind: Analyse von genetischen Faktoren und ökonomischen Auswirkungen auf die Milchproduktion.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

RISCO, C. A. DROST, M., THATCHER, W. W., SAVIO, J., THATCHER, M. J. (1994):
Effects of calving-related disorders on prostaglandin, calcium, ovarian activity and uterine involution in postpartum dairy cows.
Theriogenology. 42: 183-203

ROMANIUK, J. (1973):
Badania nad leczeniem afunkcji jajników u krow.
Med. Vet. 29: 296-298

ROSENBERGER, G., DIRKSEN, G., GRÜNDER, H. J. (1978):
Krankheiten des Rindes.
Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg

ROSSOW, N., STAUFENBIEL, B. (1991):
Kontrolle des Energie- und Fettstoffwechsels bei Hochleistungskühen.
Monatshefte Veterinärmedizin. 46: 735 -737

ROWLANDS, G. J., LUCEY, S. (1986):
Changes in milk yield in dairy cows associated with metabolic and reproductive disease and lameness.
Prev. Vet. Med. 4: 205–221

SABBERT, S. (2006):
Referent der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe für Einkommens- und Vermögenssicherung in einem persönlichen Gespräch vom 11.09.2006

SALEWSKI, A. (1997):
Ketose und Mineralstoffstörungen beim Rind.
Milchpraxis. 35: 153-156

SCHILLING, E. (1976):
Zur Fortpflanzung der Kühe nach dem Kalben unter Berücksichtigung fütterungsbedingter Stoffwechselstörungen.
Tierzüchter. 28: 310-312

SCHÜLER, E., KLUG, F., KLUKAS, H. (1990):

Zusammenhang zwischen Milchkenwerten, subklinischer Ketose und Klauenerkrankungen in einer Hochleistungsherde.

Forschungsunterlagen FZT Dummerstorf, Bereich Züchtungsforschung

SCHÜLTKE, A., MOLL, G. (1998):

Effizienz einer oralen Prophylaxe der hypocalcämischen Gebärparese mit der Kalziumchlorid-Öl-Emulsion Calol in der Praxis.

Der Prakt. Tierarzt. 79: 150-161

SCHULZE, H. J. (1960):

Untersuchungen über Abgangsalter und Abgangsursachen weiblicher Rinder in der Altmark im Jahre 1957.

Berlin, HU, Diss.

SEEGERS, H., BEAREILLE, N., BEAUDEAU, F. (1998):

Effects of parity, stage of lactation and culling reason on the commercial carcass weight of French Holstein cows.

Livest. Prod. Sci. 56: 79-88

SMITH, B.I., DONOVAN, G.A., RISCO, C., LITTELL, R., YOUNG, C., STANKER, L.H., ELLIOT, J. (1998):

Comparison of various antibiotic treatments for cows diagnosed with toxic puerperal metritis.

J. Dairy Sci. 81: 1555-1562

SOCHA, M. T., TOMLINSON, D. J., JOHNSON, A. B. (2000):

Improved hooves through improved trace mineral nutrition.

Proceedings of 11th International Symposium on disorders of the ruminant digit, Parma, Italy:

67-69

STAUFENBIEL, R. (1999):

Prophylaxe der Gebärparese, Teil 1.

Veterinärspiegel H3: 262-267

STAUFENBIEL, R. (2001):

Sind unsere Hochleistungskühe noch gesund?

Milchrind. 2: 46-48

STEENSEN, O. (2004):

Milchmarkt Europa - Situationen, Entwicklungen, Wettbewerbschancen.

Sonderdruck zum 10. ZMP-Milchforum 18./19. März 2004 in Berlin (Broschüre): 24-25

STEFFENS, W. (2004):

Auswirkungen der Agrarreform auf den einzelnen Betrieb.

Fachtagung vom 9.10.2004 an der Fachhochschule Osnabrück (Handout)

STRANDBERG, E. (1996):

Breeding for longevity in dairy cows.

Progress in Dairy Science. CAB Int., Wallingford, Oxen, United Kingdom: 125

TENHAGEN, B. A., HEUWIESER, W. (1997):

Wirtschaftliche Einbußen durch verlängerte Gützeiten - Einfluß der Laktationspersistenz.

Tagung der DVG - Fachgruppe „Fortpflanzung und ihre Störung“, Gießen, 27.6.1997 Tagungsband: 14–22

TISCHER, M. (1998):

Vergleich von intrauterinen Arzneimittelapplikationen mit einem strategischen Prostaglandinprogramm zur Behandlung von chronischen Endometritiden in einer Milchviehherde.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

TÖRÖS, J., VÖRÖS, K. (1982):

Linksseitige Labmagenverlagerung und –drehung beim Rind in einem ungarischen Großbetrieb, gesammelte klinische Erfahrungen.

Magy. Allatorv. Lapyj. 37: 584-589

TRIMBERGER, G. W. (1956):

Ovarian functions, intervals between estrus, and conception rates in dairy cattle.

J. Dairy Sci. 39: 448

VAN GINDEREN, S. (1992):

Möglichkeiten einer tierärztlichen Bestandsbetreuung in Milcherzeugerbetrieben und deren Auswirkung auf die Herdengesundheit und –fruchtbarkeit sowie auf die Wirtschaftlichkeit der landwirtschaftlichen Produktion und der tierärztlichen Tätigkeit.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

VOGEL, C. (2003):

Einfluss der Milchleistung und des Laktationsstadiums auf den Besamungserfolg nach Ovulationssynchronisation.

Berlin, Freie Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Diss.

WALTER, K. (2004):

Analyse der Beziehung zwischen den Kosten für Tierarzt und Medikamente in der Milchviehhaltung und der Produktionstechnik, dem Futterbau, der Arbeitswirtschaft sowie Faktorausstattung ausgewählter norddeutscher Betriebe.

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Sonderheft 270

WARNICK, L. D., PELZER, K. D., MEADOWS, A. W., DILORENZO, K. A., WHITTIER, W.D. (1995):

The relationship of clinical lameness with days in milk, lactation number, and milk production in a sample of Virginia dairy herds.

J. Dairy Sci. 78: 169

WARNICK, L. D., JANSEN, D., GUARD, C. L., GRÖHN, Y. T. (2001):

The effect of lameness on milk production in dairy cows.

J. Dairy Sci. 84: 1988-1997

WEAVER, A. D. (1988):

Cattle foot problems part 2: disease of the horn and corium.

Agri-practice. 9/2: 35-40

WEICHELT, U. (1976):

Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen an den Klauen von Rindern mit Rusterholz-schen Sohlengeschwür.

Berlin, HU, Diss.

WIEDENHÖFT, D. (2005):

Einfluß von Lahmheiten auf die Fruchtbarkeitsleistung von Milchkühen.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

WHITAKER, D. A., MACRAE, A. I., BURROUGH, E. (2004):

Disposal and disease rates in British dairy herds between april 1998 and march 2002.

Vet. Rec. 155: 43-47

WENDT, K., LOTTHAMMER, K.-H., FEHLINGS, K., SPOHR, M. (1998):

Handbuch Mastitis.

Kamlage Verlag, Osnabrück

WÖHLKEN, E. (1991):

Einführung in die landwirtschaftliche Marktlehre.

Stuttgart 1991, 3.Auflage

WOLF, J., HUSSEL, G. (1982):

Züchterische Aspekte zum Auftreten von Mastitiden.

Tierzucht 25: 461-468

WOLF, J. (1985):

Zur Merzungsstruktur und Nutzungsdauer von Milchkühen.

Tierzucht 39: 456-458

WOLF, V. (2001):

Populationsgenetische Untersuchung zum Auftreten der Labmagenverlagerung bei Deutschen Holstein Kühen.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

WOLFERS, H. (1979):

Untersuchungen über späteren Verbleib, Milchleistung und Fruchtbarkeit von Kühen operativ behandelte linksseitiger Labmagenverlagerung.

Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.

ZEDDIES, J. (1972):

Ökonomische Entscheidungshilfen für die Selektion in Milchviehherden.

Züchtungskunde. 44: 149-171

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Staufenbiel für die Überlassung des Themas und die umfassende, sachkundige Hilfe und Betreuung bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Frau Böhme für die Bereitstellung der Daten sowie Herrn Dr. Feuker und seinen Mitarbeitern der DSP Paretz für die Unterstützung und Hilfe bei der Auswertung des Datenmaterials.

Ganz besonders möchte ich mich bei Frank und Patrick sowie den Mitarbeitern des Milchgutes Bahnitz für die hervorragende Zusammenarbeit bedanken. Ohne euch wäre diese Arbeit nicht fertig geworden.

Herzlich bedanken möchte ich mich außerdem bei Thomas Wroblewski, der mir die nötige Zeit für die Fertigstellung dieser Doktorarbeit und in schweren Momenten die notwendigen „Denkanstöße“ gegeben hat.

Für die Hilfe bei der Übersetzung der Zusammenfassung danke ich Nicole und Catrin.

Bei meinen Eltern und Brüdern bedanke ich mich für ihr Verständnis, ihre Geduld und ihre stets gewährte Unterstützung.

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

Berlin, den 02.06.2008

Chris Schmiedel