

Hochschule Anhalt
Fachbereich für Landwirtschaft, Ökotropologie und
Landschaftsentwicklung



Bachelorarbeit

„Häufigkeit von ausgewählten Klauenerkrankungen bei
Deutsch Holstein- Kühen unter Berücksichtigung von Bestandsgröße,
Haltungsform und väterlicher Abstammung“

Name, Vorname: Zschommler, Sandra

Matrikelnummer: 4062849

Geboren am: 19.07.1991

Studiengang: Bachelor Landwirtschaft

1. Gutachter: Prof. Dr. Martin Wähner

2. Gutachter: Dr. Kathleen Fischer

Bernburg (Saale), den 21.07.2017

Inhaltsverzeichnis

Bibliographische Beschreibung	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VII
Abbildungsverzeichnis.....	IX
1 Einleitung	1
2 Literatur.....	2
2.1 Ursachen von Klauenerkrankungen	2
2.2 Anatomie der Klaue	17
2.3 Klauenkrankheiten	20
2.3.1 Klauenerkrankungen in der Analyse.....	22
2.3.1.1 Dermatitis Digitalis (Mortellaro).....	22
2.3.1.2 Sohlengeschwüre	23
2.3.1.3 Phlegmone	24
2.3.1.4 Wandläsion.....	25
2.3.1.5 Doppelte Sohle	26
2.3.1.6 Limax.....	27
2.3.1.7 Klauenrehe	28
2.3.2 Überblick Klauenkrankheiten.....	29
2.4 Ökonomische Bedeutung von Klauenerkrankungen.....	30
3 Zielstellung.....	34
4 Material und Methode.....	35
4.1 Landwirtschaftsbetrieb A.....	35
4.2 Landwirtschaftsbetrieb B.....	36
4.3 Untersuchungsmethode und Datenerfassung	37
4.4 Statistische Analyse	39
5 Ergebnisse	40
5.1 Entwicklung der Klauenkrankheiten über die Jahre in den Betrieben	40
5.2 Vergleich der Krankheiten zwischen den Betrieben	41
5.2.1 Dermatitis Digitalis (Mortellaro)	41
5.2.2 Sohlengeschwüre.....	41
5.2.3 Phlegmone.....	42
5.2.4 Wandläsion	42
5.2.5 Doppelte Sohle.....	43

5.2.6	Limax	43
5.2.7	Klauenrehe.....	44
5.3	Krankheitsentwicklung im Betrieb A	44
5.3.1	Erkrankungshäufigkeiten der Krankheiten im Betrieb A 1	44
5.3.2	Erkrankungshäufigkeiten der Krankheiten im Betrieb A 2.....	45
5.4	Krankheitsentwicklung Betrieb B.....	46
5.5	Einfluss väterlicher Abstammung	48
5.5.1	In Betrieb A1	48
5.5.2	In Betrieb A2	49
5.5.3	In Betrieb B	50
5.5.4	Vergleich der Bullen zwischen den Betrieben.....	51
5.5.4.1	Marsian.....	51
5.5.4.2	Mergim	51
5.5.4.3	Lanin	52
5.5.4.4	Bullenlinien	52
6	Diskussion.....	53
6.1	Verlauf der Klauenkrankheiten über die Jahre	53
6.2	Einfluss unterschiedlicher Haltungsbedingungen auf die Krankheitshäufigkeit bei Milchkühen eines Milcherzeugerbetriebes.....	54
6.3	Auswirkungen von äußeren Einflussfaktoren auf die Klauengesundheit.....	55
6.4	Väterliche Einflüsse auf die Häufigkeiten der Krankheitsanfälligkeiten bei Kühen	57
6.5	Betriebliche Einflüsse auf die Krankheitshäufigkeit bei Töchtern mit gleicher väterlicher Abstammung	58
7	Schlussfolgerung.....	60
8	Zusammenfassung.....	62
9	Literaturverzeichnis	63
	Anhang.....	XI

Bibliographische Beschreibung

Name, Vorname: Zschommler, Sandra

Thema der Bachelorarbeit: Häufigkeit von ausgewählten Klauenerkrankungen bei Deutsch Holstein- Kühen unter Berücksichtigung von Bestandsgröße, Haltungsform und väterlicher Abstammung

2017/ 92 Seiten/ 24 Tabellen/ 23 Abbildungen

Bernburg: Hochschule Anhalt
Fachbereich Landwirtschaft, Ökotoxikologie
und Landschaftsentwicklung

Autorreferat:

In der vorliegenden Arbeit wurden im Zeitraum Anfang 2013 bis Ende des Jahres 2016 ausgewählte Klauenerkrankungen in zwei sächsischen Betrieben der Rasse Deutsch-Holstein erfasst.

Dabei wurden die Bestandsgröße, die Haltungsform sowie die väterliche Abstammung berücksichtigt. Die Grundlage für die Daten bildete die Erkrankungshäufigkeit der Tiere und deren väterliche Abstammung. Die Erkrankungshäufigkeiten beruhen auf der Anzahl der erkrankten Tiere. Die gesunden Tiere wurden nicht in die Untersuchung einbezogen.

Ziel dieser Arbeit war es, Aussagen zur Haltungsform, zum Einfluss der Bestandsgröße sowie zur väterlichen Abstammung zu treffen und Verbesserungsvorschläge für die Betriebe abzuleiten.

Abkürzungsverzeichnis

ADR	Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V.
BCS	Body Condition Score
BY	Bayern
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
DD	Dermatitis Digitalis
DDR	Deutsche Demokratische Republik
d.h.	das heißt
DS	Doppelte Sohle
et al.	et alii
€	Euro
°C	Grad Celsius
h	Stunde
h ²	Hertitabilität
≥	größer gleich
inkl.	inklusive
=	ist gleich
kg	Kilogramm
≤	kleiner gleich
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LI	Limax
m	Meter

mm	Millimeter
MLP	Milchleistungsprüfung
mind.	mindestens
MVA	Milchviehanlage
n	Anzahl
n.	nach
NN	Normal Null
Nr.	Nummer
UV	Ultraviolett
TierSchG	Tierschutzgesetz
§	Paragraph
PH	Phlegmone
pH	potentia Hydrogenii
ppm	parts per million
/	pro
%	Prozent
RE	Klauenreihe
s	Sekunde
SG	Sohlengeschwüre
vgl.	vergleiche
WL	Wandläsion
:	zu
z.B.	zum Beispiel

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Heritabilitäten für Merkmale der Fundamente von Milchkühen verändert nach HULSEN (2006)	4
Tabelle 2: Zusammenhang zwischen BCS und Klauenleiden verändert nach PIJL UND SWALVE (2016)	7
Tabelle 3: Richtwerte für das Stallklima Rinder verändert n. KAULFUß (2003)	9
Tabelle 4: Finanzielle Verluste pro Lahmheitsfall bei Milchkühen verändert nach MÜLLING UND HAGEN (2012)	33
Tabelle 5: Stallmaße im Betrieb A	35
Tabelle 6: Stallmaße im Betrieb B	36
Tabelle 7: Anzahl der Gesamterkrankungen in den Betrieben	40
Tabelle 8: Erkrankungshäufigkeiten Dermatitis Digitalis (in %)	41
Tabelle 9: Erkrankungshäufigkeiten Sohlengeschwüre (in %)	41
Tabelle 10: Erkrankungshäufigkeiten Phlegmone (in %)	42
Tabelle 11: Erkrankungshäufigkeiten Wandläsion (in %)	42
Tabelle 12: Erkrankungshäufigkeiten Doppelte Sohle (in %)	43
Tabelle 13: Erkrankungshäufigkeiten Limax (in %)	43
Tabelle 14: Erkrankungshäufigkeiten Klauenrehe (in %)	44
Tabelle 15: Erkrankungen im Betrieb A 1(in %)	44
Tabelle 16: Erkrankungen im Betrieb A 2 (in %)	46
Tabelle 17: Erkrankungen im Betrieb B (in %)	47
Tabelle 18: Erkrankungen nach Bullen im Betrieb A 1 (in %)	48
Tabelle 19: Erkrankungen nach Bullen im Betrieb A 2 (in %)	49
Tabelle 20: Erkrankungen nach Bullen im Betrieb B (in %)	50
Tabelle 21: Vergleich des Bullen Marsian zwischen den Betrieben (in %)	51

Tabelle 22:	Vergleich des Bullen Mergim zwischen den Betrieben (in %)	51
Tabelle 23:	Vergleich des Bullen Lanin zwischen den Betrieben (in %)	52
Tabelle 24:	Erkrankungshäufigkeit nach Bullenlinien (in %)	52

Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Zusammenwirken der Faktoren (HULEK, 2014)	2
Abbildung 2: Belastung der Klauen auf den Laufflächen (RESZLER, 2006)	11
Abbildung 3: Bewegungsablauf einer Kuh beim Aufstehen n. SCHNITZER (1971) (VON BORELL, 2003)	12
Abbildung 4: Längsschnitt der Klaue (WITTKOWSKI et al., 1999)	17
Abbildung 5: Vergleich von menschlicher Hand und Rinderklaue (BLOWEY, 1998)	18
Abbildung 6: Übersicht der häufigsten Klauenkrankheiten (GREIL, 2014)	21
Abbildung 7: Dermatitis Digitalis (HULSEN, 2006)	22
Abbildung 8: Sohlengeschwür (HULSEN, 2006)	23
Abbildung 9: Phlegmone (HULSEN, 2006)	24
Abbildung 10: Wandläsion (HOCHSTÄDTER KLAUENPFLEGE, 2017)	25
Abbildung 11: Doppelte Sohle (HULSEN, 2006)	26
Abbildung 12: Limax (HULSEN, 2006)	27
Abbildung 13: Klauenrehe (KRAIBURG, 2017)	28
Abbildung 14: Übersicht über die Krankheitsbilder nach Bundesländern (KLEFFMANN, 2011)	30
Abbildung 15: Abgangsgründe nach ADR (2015)	31
Abbildung 16: Verringerte Leistung lahmer Kühe (BREITHAUPT et al., 2014)	32
Abbildung 17: Entwicklung der Krankheiten mit zunehmender Laktation (RÖMER et al., 2010)	32
Abbildung 18: Inzidenzanalyse „Herde“	38
Abbildung 19: Übersicht Einzeltier „Herde“	38
Abbildung 20: Klauenkrankheiten in den Betrieben im Jahresverlauf	40

Abbildung 21:	Krankheitsverlauf im Betrieb A 1	45
Abbildung 22:	Krankheitsverlauf im Betrieb A 2	46
Abbildung 23:	Krankheitsverlauf im Betrieb B	47

1 Einleitung

An Milchkühe werden Anforderungen gestellt. Sie sollen eine hohe Milchleistung bringen. Im Jahr 2015 betrug die geschätzte Milchleistung einer Kuh (über alle Rassen) und Jahr 7600 kg (ADR, 2015). Weiterhin wird ein hohes züchterisches Gewicht auf die Fitness der Tiere gelegt, sodass eine lange und zugleich wirtschaftliche Nutzungsdauer erreicht werden kann (WEISS et al., 2011). Neben der Milchleistung und der Nutzungsdauer ist die Fruchtbarkeit wichtig. Letzteres ist das schärfste Selektionskriterium für Rinder. Das spiegelt sich in den Abgangsursachen wieder. Unfruchtbarkeit ist der führende Abgangsgrund in Deutschland (WITTKOWSKI et al., 1999). Um diesen Forderungen gerecht zu werden bedarf es gesunder Tiere. Das Wichtigste, um die Gesundheit der Tiere aufrechtzuerhalten, sind deren Klauen. Die Auswirkungen, die Klauengesundheit auf die Kühe in den Beständen hat, sind in den Abgangsursachen ersichtlich. Probleme an den Klauen und Gliedmaßen stellen die dritthäufigste Abgangsursache dar (ADR, 2015). Für die Betriebe bedeutet das wirtschaftliche Einbußen (HECKERT UND BARDELLA, 2004). Nicht nur der finanzielle Gedanke spielt eine Rolle. Man darf nicht vergessen, dass eine Lahmheit ein Zeichen von Schmerz ist und darüber hinaus ein tierschutzrelevantes Problem darstellt (RESZLER, 2006).

Die Gesetzgebung schreibt nach § 1 des Tierschutzgesetzes vor, dass einem Tier weder Schmerzen, Schäden oder Leiden zugefügt werden dürfen (TIERSCHG § 1, 2006). Das bedeutet, dass dem Tier eine zeitnahe Klauenpflege zu kommen muss (RESZLER, 2006). Laut TIERSCHG § 2 NR.1, ist der Tierhalter verpflichtet „das Tier entsprechend seiner Art und seinen Bedürfnissen angemessen zu ernähren, zu pflegen und verhaltensgerecht unterzubringen“ (vgl. TIERSCHG § 2 NR. 1, 2006).

Eine angemessene Aufstallung, das Futter und eine passende Klauenbehandlung entscheiden über die Gesundheit der Rinder. Eine sachgerechte Klauenpflege ist unerlässlich für eine ordnungsgemäße Tierhaltung (WITTKOWSKI et al., 1999). Eine mangelhafte Klauenpflege kann als Verstoß gegen das Tierschutzgesetz angesehen werden (LOEFFLER UND GÄBEL, 2009). Hier zeigt sich, wie wichtig die Gesunderhaltung der Klauen und Gliedmaßen ist um unnötige Abgänge aus den Betrieben zu vermeiden. Dazu sollte man nicht die Symptome bekämpfen, sondern die Ursachen von „Fußproblemen“ der Milchrinder in den Beständen beseitigen. Diese sind sehr vielfältig. Sie reichen von der Vererbung über die Fütterung bis hin zur Aufstallung und Klauenpflege. In der vorliegenden Arbeit soll die Krankheitshäufigkeit ausgewählter Klauenerkrankungen erfasst werden und Aussagen zur Haltungsform, zum Einfluss der Bestandsgröße sowie zur väterlichen Abstammung getroffen werden.

2 Literatur

2.1 Ursachen von Klauenerkrankungen

Die Ursachen für „Fußprobleme“ sind multifaktoriell (RESZLER, 2006). Die Klauenqualität ist von der Anamnese der Klauen abhängig. Entscheidend für deren Qualität ist die Kombination aus Hornfestigkeit und Klauenform. Klauenhorn wird ständig bei der Kuh gebildet. Die Hornqualität ist ein Spiegel ihres Fütterungszustandes und ihrer Gesundheit. Nicht nur ihr Fressverhalten und ihre sich verändernde Kondition (Trächtigkeitsmonat und Laktationsstadium) beeinflussen das Horn, sondern auch die Genetik sowie die Belastung der Klauen. Risikobehaftete und jährlich wiederkehrende Zeitpunkte sind das Abkalben und der Laktationsbeginn, denn wenn der Stoffwechsel sich für eine hohe Milchproduktion vorbereitet, dann werden die Klauen weicher (HULSEN, 2006). Darüber hinaus sind ein gutes Management und eine optimale Haltung wichtig für gesunde Klauen. Bei allen bisher genannten Ansätzen sollten die Zuchtmerkmale nicht vergessen werden. Die Genetik ist die Basis (HULSEN, 2006). Folgende Formel nach HULSEN (2006) veranschaulicht die Problematik der Klauengesundheit sehr gut.

Klauengesundheit = Klauenqualität x Belastung x Beschädigung

Die nachfolgende Abbildung Nr. 1 stellt das Zusammenspiel der Faktoren der Klauengesundheit sehr umfassend dar.

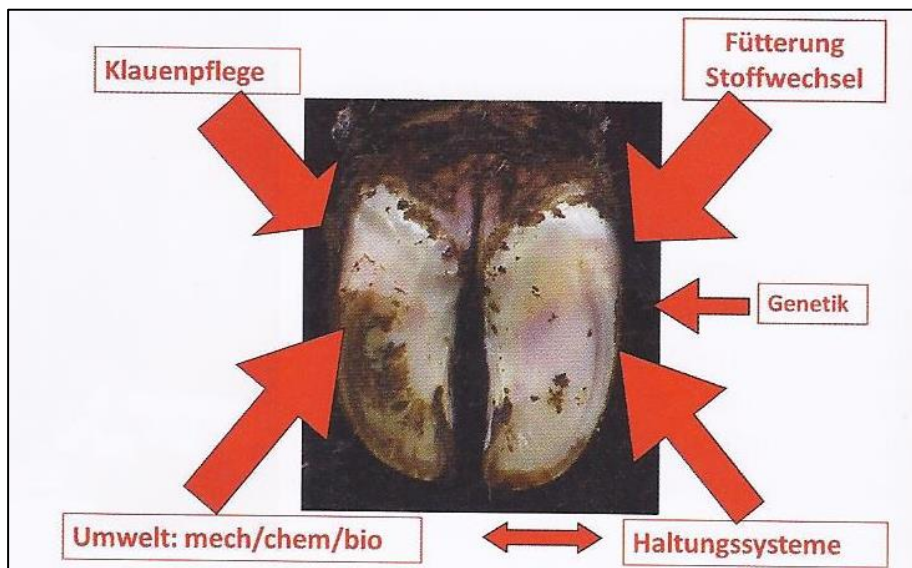


Abbildung 1: Zusammenwirken der Faktoren (HULEK, 2014)

– Genetik

Ein wichtiger Punkt ist die Domestikation des Rindes im Laufe der Menschheitsgeschichte. Sie beschreibt die Umwandlung von Wildtieren in Haustiere (HULEK, 2014). Das bedeutet, dass in diesem Prozess eine Population von Tieren an eine eingeschränkte Umwelt sowie an den Menschen angepasst wird. Dieser begann schon vor ca. 8500 Jahren (BRADE, 2006). Oft wird der Begriff „Haustierwerdung“ gebraucht, was die Domestikation passiv erscheinen lässt. Durch das Eingreifen des Menschen, wird ein aktiv gesteuerter, zielgerichteter Prozess daraus. Domestikation leitet sich aus dem lateinischen Wort domesticus, welcher „zum Haus gehörig“ beschreibt, ab. Der Begriff „Haustiere“ umfasst im heutigen Sprachgebrauch Nutz- und Heimtiere, die an den Umgang mit dem Menschen gewohnt sind und der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse dienen. Dabei sind die Bedürfnisse sehr unterschiedlich, sie können in der Erzeugung tierischer Produkte liegen (z.B. Milch- und Fleischerzeugung), eine Dienstleistung darstellen (z.B. Zug- und Reittiere) oder auch emotionaler Natur sein (z.B. Heimtiere) (WILLAM UND SIMIANER, 2011). In der Landwirtschaft wird in der Rinderzucht das Ziel der Milch- und Fleischproduktion verfolgt, wobei bei Milchrindern das Augenmerk auf der Milchproduktion liegt.

Betrachtet man die Vorfahren der heutigen „100.000 Liter Milchkühe“, fällt auf, dass sich die Verteilung der Körperproportionen züchterisch stark verändert hat. Der Körperschwerpunkt ist nun eher in der Hinterhand (kaudal) zu finden. Das ist das Ergebnis einer Selektion auf einen leichten Geburtsablauf, größere Euter mit höherer Milchleistung und ein hohes Fassungsvermögen des Verdauungsapparates. Bei Selektionen im tierzüchterischen Sinne ist immer die künstliche Selektion gemeint, also die gezielte Auswahl durch den Menschen von Individuen zur Weiterzucht (WILLAM UND SIMIANER, 2011; WÄHNER, 2015). Eine andere Form der Selektion ist die natürliche, wobei der Mensch keinen Einfluss nimmt, sondern sich Tiere mit einer besseren Vitalität durchsetzen (WILLECKE, 2006).

Der genetische Einfluss auf die Klauengesundheit lässt sich im Einzelfall schwer bewerten, da sich Aufzuchtbedingungen und Klauenpflegemanagement wesentlich stärker auf die Klauen auswirken. Diese Folgen können positiv wie negativ sein (HULEK, 2014). Dennoch nimmt die Vererbung einen gewissen Stellenwert ein (HULSEN, 2006). Die Erbanlagen beeinflussen die Stellung und die Stabilität der Klauen. Größe, Form, Härte und Schmerzempfinden der Kuh sind ebenfalls genetisch verankert. Die Zuchtauswahl sollte Tiere ergeben, die bis ins hohe Alter gut und gesund laufen können. Dazu muss das äußere Erscheinungsbild der Kuhbeine sehr hoch bewertet werden, um die Robustheit der Kuh zu sichern. Für weniger Klauenerkrankungen ist die Beinstellung ein indirektes Auswahlkriterium, weil die Körpermerkmale miteinander zusammenhängen (HULSEN, 2006).

So führt beispielsweise eine steile Beinstellung mit einem großen Klauenwinkel zu höheren Abgangszahlen, da wahrscheinlich der Abfederungsmechanismus der Sehnen schlechter funktioniert. Krumme Beine in Kombination mit einem kleinen Klauenwinkel sind ebenso von Nachteil und erhöhen das Risiko eines Abganges, weil eine enorme Belastung im Ballenbereich besteht (HULSEN, 2006). Wissenschaftlich erwiesen wurden auch genetische Einflüsse auf die Klauengröße sowie Trachtenhöhe. Betrachtet man die Weite des Zwischenklauenspaltes oder die Winkelungen in der Fessel bzw. des Sprunggelenkes, kann man sehr sicher von diesem Einfluss ausgehen. Die Zuchtarbeit und Selektion auf Beinstellung und Fundamentstabilität stand nach HULEK (2014) jahrzehntelang sehr weit hinten in der Prioritätenliste.

Nach HULSEN (2006) beträgt die Heritabilität für die Klauengesundheit 0,24, d.h. 76 % der Klauenerkrankungen werden von Umweltfaktoren beeinflusst. Laut KÖNIG UND SWALVE (2006) ergibt sich allerdings lediglich eine Heritabilität von 0,14 bis 0,16. In der nachfolgenden Tabelle Nr. 1 sind ausgewählte Erblichkeitsgrade für Gliedmaßen- und Klauenerkrankungen dargestellt.

Tabelle 1: Heritabilitäten für Merkmale der Fundamente von Milchkühen verändert nach HULSEN (2006)

Kriterium	h²-Werte
Beinstellung	0,12
Klauenwinkel	0,23
Mortellaro	0,10
Limax	0,10
Klauenfäule	0,08
Sohlenblutung	0,05
Weißer Linie Defekt	0,02

Nach PIJL (2017) wurde ein genetischer Einfluss bestimmter Bullenväter innerhalb der Holstein Friesian- Zucht auf die Klauenerkrankung „Tylom“ festgestellt. In der Untersuchung von PIJL (2017) wurden acht Vaterlinien der Rasse Holstein- Friesian betrachtet, wobei keine der Linien mit Namen genannt wird. Es wurde eine Heritabilität auf die Klauenerkrankung „Limax“ von 0,30, welche PIJL (2017) als hoch einschätzt, ermittelt (PIJL, 2017).

– Fütterung

Die Fütterung der Milchkühe ist ein komplexes System. Es müssen die einzelnen Parameter, wie Energiezufuhr, Energieverbrauch und die inneren Abläufe (Verdauung, Aufnahme, Umsetzung) übereinstimmen und funktionieren, da nicht nur die Rinder (Wiederkäuer) gefüttert werden, sondern auch deren Pansenmikroorganismen (HULEK 2014). Die Wachstumsrate des Klauenhorns, welche ca. fünf Millimeter pro Monat beträgt, wird als ein Abbild des mikrobiellen Stoffwechsels der Kuh und der einwirkenden äußeren Faktoren angesehen. Anhand des Wachstums des Hornes können Rückschlüsse auf die Stoffwechselvorgänge im Tier gezogen werden. Allerdings ist das nur rückwirkend möglich. Daher ist es von besonderer Wichtigkeit, dass man die Abläufe im Tier wie im Stall versteht und beherrscht (HULEK 2014).

HULEK (2014) beschreibt die wechselseitigen Zusammenhänge zwischen Stoffwechsel und Klauengesundheit. Für eine gute Hornqualität sind ein funktionierender Stoffwechsel und eine gut durchblutete Klauenlederhaut essentiell, denn das Klauenhorn ist ein Stoffwechselprodukt. Fehler im Bereich der Fütterung haben schwerwiegende Auswirkungen für die Wiederkäuer. Rationszusammensetzung, Futterqualität und Fütterungsmanagement wirken sich in einer Störung der Lederhautdurchblutung aus. Sichtbar werden Fütterungsfehler im schlimmsten Fall sofort, in der Regel ca. zwei Monate später. Sie haben negative Folgen für die Hornqualität und die Klauengesundheit. Im höheren Leistungsbereich stellt sich die Pansenübersäuerung als zentrales Problem dar, die größtenteils mit der Krafftuterversorgung zusammenhängt (HULEK 2014). Sehr oft ist jene laut HULEK (2014) kombiniert mit einem Strukturmangel im Grundfutter und verschlimmert die Situation zusätzlich.

Durch eine vermehrte Bildung von Säuren, die durch die Verdauung von Stärke durch die Pansenorganismen entsteht, fällt der pH- Wert im Pansen ab. In Folge dessen kommt es zu einer Pansenazidose. Der Anteil der Stärke hängt mit der Menge an Krafftutter zusammen, je mehr Krafftutter, desto mehr Stärke wird gebildet. Wird weniger Krafftutter gereicht, ist der Stärkeanteil reduziert. Eine übermäßige Stärkeproduktion kann auch zum Absterben einiger Organismen, die im Pansen leben, führen. So kommt der Rohfaser ein besonderer Wert zu. Sie ist nicht nur „zuständig“ azidotische Erscheinungen zu vermeiden, sondern auch um die Klauengesundheit aufrecht zu erhalten (HULEK, 2014). Eine Panzenazidose, welche durch einen übermäßigen Anteil an leicht fermentierbaren Kohlenhydraten herbeigeführt wird, wie z.B. durch zu viel Zucker, führt wiederum zu Lahmheiten.

Besser ist die langsame Freisetzung dieser Futterbestandteile (HULSEN, 2006). Durch das Absterben der Pansenbakterien werden Substanzen, wie Histamine oder Endotoxine freigesetzt, die wiederum schädlich auf das Tier wirken. Dadurch wird die sonst reich durchblutete, hornbildende Lederhaut der Klauen geschädigt und Entzündungen drohen (VEAUTHIER et al., 2014). Die Immunabwehr wird geschwächt, sodass Schmutz und Keime leichter in die Rinderklaue gelangen. Folgen können Krankheiten wie Mortellaro, Sohlenblutungen oder Sohlengeschwüre sein.

Genauso schädlich ist eine krafftutterreiche Fütterung oder eine zu rohproteinreiche Fütterung in Kombination mit einem geringen Rohfasergehalt (VEAUTHIER et al., 2014). Darüber hinaus ist eine eiweißreiche Fütterung in Verbindung mit einem Energiemangel zu vermeiden. Bestehen ein Proteinüberschuss und ein Defizit an Energie, kommt es zur Aufnahme giftiger Abbaustufen des Ammoniaks über die Pansenwand ins Blut. Das wird in der Regel in der Leber zu Harnstoff umgewandelt und unschädlich gemacht. Ist ein Überschuss vorhanden aber nicht genügend Energie, kann der Ammoniak nicht abgebaut werden. Die möglichen Folgen bestehen darin, dass die Schadstoffe Durchblutungsstörungen hervorrufen (HULEK, 2014). Daraus folgen neben Fruchtbarkeitsstörungen auch Klauenentzündungen (ULBRICH et al., 2004).

Mit einem hohen Anteil an Krafftutter wird nicht nur eine Pansenazidose hervorgerufen, ferner wird die Verdauung beschleunigt, sodass viele wichtige Grundfutterbestandteile nicht vom Enddarm aufgenommen werden können und so ungenutzt ausgeschieden werden. Die Produktion des Hornschuhs, speziell an den Hintergliedmaßen, wird dadurch stark beeinflusst (PIJL UND SWALVE, 2016). Abrupte Futterumstellungen und verdorbenes Futter sind ebenso schädlich für die Tiere. Durch die rasche Futterumstellung haben die Pansenorganismen keine ausreichende Zeit, sich an die neuen Gegebenheiten anzupassen (HULEK, 2014). Mineralstoffe und Vitamine, vor allem die Vitamine A, D, E und B 12 dürfen in der ausgeglichenen Ration nicht fehlen, da diese Zusatzstoffe wichtig für die Bildung eines gesunden Klauenhornes sind (HULSEN, 2006).

Kachektische Kühe sind anfälliger als ihre kräftigeren Stallgefährtinnen, da sie zu Laktationsbeginn vermehrt Körperfett einschmelzen (VEAUTHIER et al., 2014). Beim Fetteinschmelzen wird auch das Hornschuhfett mit in Anspruch genommen, wodurch die Lederhaut im Hornschuh nicht ausreichend vor dem Aufprall auf der Lauffläche geschützt ist. Daraus folgend entwickelt sich ein Tier, das ständig Pflege benötigt (PIJL UND SWALVE, 2016). In einer Auswertung von PIJL UND SWALVE (2016) wurde der Zusammenhang zwischen der Körperkondition und auftretenden Klauenleiden bewertet. In diese Untersuchung wurden 2.162 Holsteinkühe, Erstkalbinnen sowie auch Mehrkalbskühe einbezogen. Die Verteilung der Tiere nach Body Condition Score (BCS) ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Diese Untersuchung ergab, dass mit zunehmenden BCS die Häufigkeit des Auftretens von Klauenerkrankungen sinkt (PIJL UND SWALVE, 2016). Bei Holsteintieren ist um den 100. Laktationstag ein BCS- Wert von 2,75 bis 3,00 optimal. Um die Kalbung sollte ein Wert um 3,50 bis 3,75 angestrebt werden, weil die Kuh in den ersten 100 Laktationstagen durchaus in eine negative Energiebilanz kommt. Damit hat die Kuh 0,75 BCS- Punkte Reserve. Mehr Fett sollte aber nicht eingeschmolzen werden.

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen BCS und Klauenleiden verändert nach PIJL UND SWALVE (2016)

BCS	Anzahl erkrankter Tiere	Anteil erkrankter Tiere (Angabe in %)
1,25 – 1,50	323	14,9
1,75	595	27,5
2,00	320	14,8
2,25	179	8,3
2,50	175	8,1
2,75	183	8,5
3,00	149	6,9
3,25	94	3,6
3,50	102	4,7
≥ 3,75	42	2,0

Es zeigt sich, wie umfassend das Thema Fütterung ist. Nicht nur Erkrankungen des Verdauungsapparates entwickeln sich daraus, sondern auch Krankheiten im Bewegungsapparat können die Folge daraus sein (HULEK, 2014).

– Haltung

Unter Beachtung der geringen Erbllichkeit für das Merkmal Klauengesundheit haben Umweltfaktoren, wie Betriebsführung und Haltung, mit ca. 90 % den größten Einfluss. Umweltfaktoren wie Feuchtigkeit, die das Klauenhorn erweichen lassen, oder übermäßige Trockenheit, wodurch Risse an der Klaue entstehen, beeinflussen die Festigkeit des Hornes (HULSEN, 2006). Die Härte des Klauenhorns entscheidet maßgeblich über die Robustheit der Klaue. Das gesunde Sohlenhorn lässt sich mit dem Finger nicht eindrücken. So kann man relativ problemlos testen wie kräftig das Klauenhorn einer Kuh ist. Der Boden, die Hygiene, der Schmutz sowie der Infektionsdruck sind Faktoren in der Haltung, die nicht vernachlässigt werden sollten (HULSEN, 2006).

Die Klaue ist nur ein Erfolgsorgan, wenn sie mit ihrer natürlichen Umgebung der trockenen Weide in Kontakt ist. Aus diesem Grund muss auf die Fußbodengestaltung im Stall geachtet werden, denn es ist wichtig, dass die Laufgänge im Stall einen adäquaten Laufkomfort bieten (RESZLER, 2006). Die Gesundheit und das Wohlbefinden der Tiere hängen stark von der Haltung ab. Nur wenn sich ein Tier wohlfühlt, kann es die volle Leistung bringen (FIEDLER, 2004). Deshalb kommt dem Komplex „Kuhkomfort“ innerhalb aller Einflüsse, welcher für die Haltung bedeutungsvoll sind, die oberste Priorität zu (KREHER, 2017). „Kuhkomfort“ hat eine zentrale Bedeutung für hohe Milchleistungen sowie eine optimale Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion. Hochleistungstiere sind sehr anspruchsvoll was ihre Umgebung betrifft. Aus diesem Grund sollte man die Grundregeln der Milchrinderhaltung kennen (n. SCHOLZ, 2016).

Diese Grundregeln setzen sich aus den folgenden Parametern zusammen:

A = Air (Luft)

B = Bunk (Futtertisch)

C = Cow Comfort (Kuhkomfort)

Stallklima und „Kuhkomfort“ sind sehr bedeutend (RESZLER, 2006). Wenn beispielsweise eine sehr hohe Luftfeuchte im Rinderstall herrscht, werden Infektionen begünstigt (HOY et al., 2006). Darüber hinaus sind hohe Luftfeuchten ein Grund dafür, dass Liegeflächen zum Beispiel nicht ausreichend abtrocknen. Neben der Luftfeuchte sind der Luftaustausch und die Luftbewegung wichtig für die Klauengesundheit. Hohe Luftaustauschraten sowie ein großes Luftvolumen lassen die Liege- und Laufflächen zügig abtrocknen. Durch mangelnde Luftbewegung können die Klauen der liegenden Tiere schlecht abtrocknen (VEAUTHIER et al., 2014). In der Tabelle Nr. 3 sind die Richtwerte nachzulesen. Alles in allem sinkt die Leistung der Tiere und die Krankheitsanfälligkeit steigt, auf Grund eines geschwächten Immunsystems an (HULEK, 2014). Die Widerstandskraft gegenüber Infektionen sinkt (VEAUTHIER et al., 2014).

In gut durchlüfteten und ungedämmten Ställen ist es etwas kühler, was den Tieren keine Probleme bereitet. Temperaturen über 25°C stören sie allerdings erheblich (VON BORELL, 2003). In diesen Temperaturbereichen ist mit gesundheitlichen Auswirkungen zu rechnen, welche eine verminderte Futterraufnahme, eine verminderte Leistung und ein schwaches Immunsystem darstellen (KAULFUß, 2003). Bei größeren Temperaturdifferenzen und gleichzeitig hoher Luftfeuchte im Stall kann es zur einer Unterkühlung der Kuh oder einem erhöhten Energiebedarf zur Thermoregulation kommen. Daraus folgt eine negative Energiebilanz (KAULFUß, 2003).

Beim gegenwärtigen Leistungsniveau der Milchkühe ist eine solche Situation allerdings selten. Kommt es bei einer hohen Luftfeuchte zu einer geringen Temperaturdifferenz bzw. liegt die Umgebungstemperatur über der der Kuh, so kommt es zum Wärmestau im Rinderkörper. Daraus resultiert eine verminderte Futteraufnahme. Zusammen mit Luftfeuchte und Temperatur ist Licht ein Hauptbiotikum. Es gilt als Stimulierung für die Fortpflanzungsaktivität und der Milchleistung. Die UV- Strahlung der Sonne, die Tieren auf der Weide in größeren Mengen zu Teil wird, wirkt sich positiv auf die Infektionsabwehr und die Leistung, die stabilisiert wird, aus (KAULFUß, 2003). Laut KAULFUß (2003) ist über die genaue Wirkung von Schadgasen auf den Tierkörper wenig bekannt. Nach HOY et. al., (2006) können wiederum Aussagen zu gesundheitlichen Auswirkungen für das Tier getroffen werden. Hohe Schadstoffkonzentrationen können zu Reizungen der Schleimhäute führen (VON BORELL, 2003). Darüber hinaus ziehen die Schadstoffe die bereits genannten gesundheitlichen Probleme nach sich. Symptome wie zum Beispiel Apathie, Hustenreiz sowie eine Verminderung der motorischen Aktivität sind ebenfalls möglich. (HOY et al., 2006). Zu den wesentlichen Schadgasen zählen Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlendioxid (KAULFUß, 2003). Die nachfolgende Tabelle Nr. 3 gibt eine Übersicht über die einzelnen Parameter und deren Richtwerte.

Tabelle 3: Richtwerte für das Stallklima Rinder verändert n. KAULFUß (2003)

Kriterium	Richtwert
Luftfeuchte	60 – 80 %
Luftgeschwindigkeit	≤ 0,2 m/s
Luftaustausch	≥ 6 mal/ h
Lufttemperatur	0 – 20°C
Licht	80 Lux am Tag 10 Lux in der Nacht
Ammoniak	≤ 20 ppm
Schwefelwasserstoff	≤ 2 ppm
Kohlendioxid	≤ 3000 ppm

Genauso wie das Stallklima sind die Laufgänge in ihrer Beschaffenheit ein wesentlicher Bestandteil in der Rinderhaltung. Laufflächen sind die wichtigsten Elemente in einem Stall, weil sie die Verbindungswege in Liegeboxenlaufställen darstellen. In diesen Laufställen sind die Funktionsbereiche Fressen, Saufen, Melken und Liegen voneinander getrennt und so muss ein Milchrind die einzelnen „Stationen“ problemlos erreichen können. Um einen stressfreien Kuhverkehr vom Melkstand zu den Fressplätzen und zu den Liegeboxen zu ermöglichen, sind Engstellen sowie Sackgassen zu vermeiden. Rangniedere und ranghohe Tiere sollten ohne große Schwierigkeiten aneinander vorbei laufen können, ohne dass das unterlegene Tier verdrängt wird, wie es oft bei engen Gängen der Fall ist (HOY et al., 2006).

In diesem Fall schränkt das rangniedere Tier seine lokomotorische Aktivität ein um „Streit“ aus dem Weg zu gehen. Deshalb gibt es für Laufgänge maßliche Vorgaben (HOY et al., 2006). Die Laufgangbreite entlang des Fressbereiches sollte mindestens 3,20 m bis 4,00 m betragen. Das Tier- Fressplatzverhältnis sollte 1:1 betragen, da die Tiere meist zur gleichen Zeit fressen. Besteht nun ein unausgewogenes Tier- Fressplatzverhältnis, so werden die rangniederen Tiere verdrängt, sodass diese Tiere keine bedarfsgerechte Ration mehr aufnehmen können (VON BORELL, 2003). Die Laufgänge, welche zwischen den Liegeboxen gelegen sind, sollten eine Breite von mind. 2,40 m aufweisen (HOY et al., 2006).

Eine ausreichende Mobilität der Rinder in diesen Haltungssystemen ist unerlässlich für eine unkomplizierte Funktion der Systeme. Um das Verletzungsrisiko der Tiere zu minimieren, die Klauengesundheit zu fördern und um einen optimalen Laufkomfort zu schaffen, sollte der Boden trocken, eben und trittsicher sowie rutschfest sein (VON BORELL, 2003; RESZLER, 2006). Wenn die Bedingungen für das natürliche Laufverhalten ähnlich der ursprünglichen Voraussetzungen sind, kann eine gute Klauengesundheit gewährleistet werden (RESZLER, 2006). Unter den Stallbedingungen sorgen Laufflächen aus Beton für einen optimalen Klauenabrieb. Laufgänge, die mit einer Gummiauflage ausgestattet sind, wirken sich positiv auf die Zufriedenheit der Tiere aus. Bei Laufflächen mit Spaltenböden sind Auftrittsweiten von 80- 120 mm in der Praxis gut. Die Spaltenschlitzweiten sollte zwischen 20- 30 mm betragen (FIEDLER et al., 2004- a). Bei zu großen Spaltenweiten besteht die Gefahr, dass die Tiere sich Verletzungen zufügen (VON BORELL, 2003). Bei der Verlegung dieser Böden muss auf Ebenheit geachtet werden und es dürfen keine scharfen Kanten oder Ausbrüche auffindbar sein. Nicht nur für den Hornabrieb und die Verletzungsgefahr ist der Untergrund maßgebend, sondern auch für die Reinhaltung der Laufflächen, denn Kot und Harn belasten die Zehenendorgane. Die Bodenfläche muss leicht zu reinigen sein, da nur saubere und trockene Gänge die Keimvermehrung niedrig halten und somit die Klauenschuhhornqualität stärken (VEAUTHIER et al., 2014). Die gegenwärtige Gestaltung der Laufflächen dient bisher eher den verfahrenstechnischen Ansprüchen als den Anforderungen der Tiere. Das spiegelt sich auch in Abgängen auf Grund von Klauenschäden wieder, die drastisch zunehmen (RESZLER, 2006). Laut RESZLER (2006) kann man durch einfache Verhaltensbeobachtungen der Rinder ihre Bedürfnisse erkennen. Beispielsweise laufen lahme Tiere auf der Weide, bedingt durch den weicheren Boden, besser. Tiere, die die Wahl haben sich den Weg zur Weide auszusuchen, bevorzugen ausnahmslos einen weichen Untergrund und nicht eine harte Straße oder ähnliches. Die Wahl des weichen Bodens lässt sich mit der Anatomie und der Biomechanik erklären (RESZLER, 2006). Zukünftig sollte man sich als Ziel setzen, weiche und trittsichere Böden einzusetzen, da diese bisher die meisten Vorteile der Natur nachahmen. In der Abbildung 2 ist die Belastung der Klauen auf Laufflächen veranschaulicht.

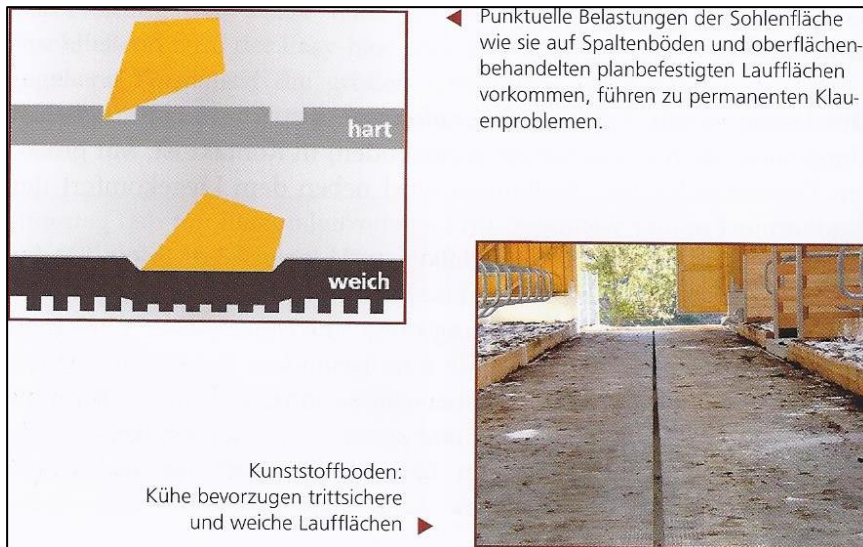


Abbildung 2: Belastung der Klauen auf den Laufflächen (RESZLER, 2006)

Neben den Laufflächen ist ein hoher Liegekomfort wichtig, denn Liegen heißt Klauenentlastung und Abtrocknung jener. Die Liegedauer der Tiere bestimmt jeder Tierhalter selbst mit der Qualität und Größe der Liegeflächen sowie der Lenksysteme (RESZLER, 2006). Eine Kuh sollte laut SAMBRAUS (1978) ca. 10 Stunden täglich liegen. Nach Empfehlungen von RESZLER (2006) sind 12 Stunden tägliche Liegedauer physiologisch. Diese Zeit liegen die Tiere nicht „am Stück“, sondern teilen diese in neun Liegeperioden auf (HOY et al., 2006). Durch Managementfehler können diese drastisch reduziert werden, sodass ein Rind auch nur zwei Stunden am Tag liegt (RESZLER, 2006). Dabei ist die Liegeflächenanzahl ein wichtiges Kriterium. Es sollten nie weniger Liegeflächen als Kühe vorhanden sein. Sonst spricht man von einer Überbelegung, da das geforderte Mindestverhältnis von 1:1 überschritten wird. Dies wiederum führt zu Stress sowie Überbelastung bei den Tieren und somit zu Klauenproblemen (RESZLER, 2006). Die Anzahl an Liegeboxen ist ebenso wichtig, wie die Maße jener. In Tief- wie auch Hochliegeboxen sollte die Länge einer Box von der Bugkante bis zur Kotkante mind. 1,85 m betragen (HOY et al., 2006). Zusätzlich benötigt das Rind noch mindestens 20 cm Kopfraum und etwa 50 cm Schwungrum, damit das Tier artgerecht Ablegen und Aufstehen kann (VON BORELL, 2003; FIEDLER et al., 2004- a). Das heißt, eine Doppelbox muss mind. 2,40 m lang sein und eine Wandbox mind. 2,50m (FIEDLER, 2004- a). An der Wand liegende Boxen benötigen ca. 60 bis 70 cm zusätzliche Bewegungstiefe (VON BORELL, 2003). In der folgenden Abbildung Nr. 3 ist das Aufstehverhalten eines Rindes dargestellt.

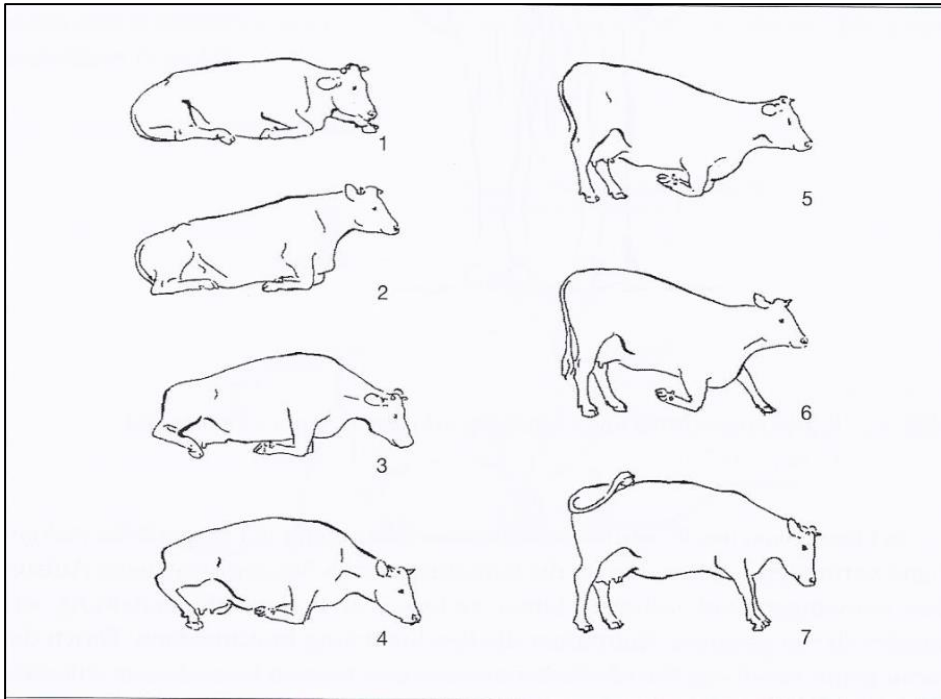


Abbildung 3: Bewegungsablauf einer Kuh beim Aufstehen n. SCHNITZER (1971)
(VON BORELL, 2003)

Die Breite sollte bei Liegeboxen, egal ob wand- oder gegenständig, 1,20 m zählen (HOY et al., 2006). Hochliegeboxen sollten zudem 20 cm über der Lauffläche sein und ein Gefälle von 2% aufweisen, damit die Liegeflächen trocken gehalten werden. Niedrige Liegeboxen erhöhen die Gefahr von Klauenverletzungen durch eventuelles Abrutschen der Klauen (FIEDLER et al., 2004- a). Eine trockene Einstreu, durch z.B. Strohhäcksel oder auch Langstroh, wird für eine bessere Wärmedämmung empfohlen. Neben dem Vorteil der Wärmedämmung bietet Einstreu einen hygienischen Nutzen. Sie bindet Kot- und Urinreste, sodass die Reinigung von Liegeboxen besser erfolgen kann. Die Reinigung von Hochliegeboxen sollte zwei bis dreimal täglich erfolgen, am besten in Verbindung mit den Melkzeiten. Im Anschluss an die Reinigung sollte eine Erneuerung der Einstreu erfolgen (FIEDLER et al., 2004- a). Bei Tiefliegeboxen können die geforderten Grundsätze eines nachgiebigen, trockenen und auch berührungswarmen Untergrundes am besten umgesetzt werden. Jedoch ist bei dieser Form der Liegeboxen eine gründlichere Reinigung notwendig. Eine 10- 15 cm dicke Einstreumatte wird bei Tiefliegeboxen als tiergerecht angesehen. Als Einstreu kann Stroh, Strohhäcksel, Sägemehl oder auch Hobelspäne (am besten von Weichhölzern) zur Anwendung kommen. Die hintere Aufkantung sollte deshalb 20- 25 cm aufweisen. Darüber hinaus ist auf eine nasse Reinigung und Desinfektion zu achten, was heißt, dass Abflussmöglichkeiten gegeben sind, die bei geleerten Boxen funktionieren. Die Reinigung bei diesen Boxen sollte ebenso zweimal täglich erfolgen (FIEDLER, 2004). Eine komplette Reinigung wird nach FIEDLER et al. (2004- a) zweimal jährlich empfohlen.

Eine Kuh sollte mehr als die Hälfte des Tages im Liegen verbringen. Das fördert die Klauengesundheit, wie die Euterdurchblutung, damit wird die Milchproduktion der Tiere bei gleicher Stoffwechsellistung gesteigert (HULEK, 2014).

Gerade im Bereich der Klauenerkrankungen gibt es multifaktorielle Krankheiten. Zu nennen wären als „Indikatorkrankheiten füraltungsfehler“ zum Beispiel Mortellaro, Klauenfäule oder auch Klauenrehe (FIEDLER et al., 2004- a). Daher werden Anforderungen wie, hell trocken und luftig, aber zugfrei, an die Stallhülle gestellt (KAULFUß, 2003). „Kuhkomfort“ wirkt sich positiv auf die Leistung und die Gesundheit der Tiere aus (VEAUTHIER et al., 2014). Deshalb sollte es das Ziel eines jeden Tierhalters sein, dass man den Rindern optimale Lebensbedingungen zur Sicherung ihrer Gesundheit schafft (KAULFUß, 2003). Es zeigt sich wie viele Faktoren zusammen spielen, die das Wohlbefinden der Tiere steigern.

– Klauenpflege

Bei Stallhaltung ist der Abrieb der Klauen vermindert bzw. ungleichmäßiger. Daraus folgt, dass Stallklauen besondere Beachtung und Pflege benötigen (LOEFFLER UND GÄBEL, 2009). Wenn die Klauenspitze zu lang wird, wird der Ballen unphysiologisch belastet. Durch diese Fehlbelastung treten nicht nur Schmerzen am Ballen auf. Eine durchaus schmerzhaft Überstreckung des Klauengelenkes, die mit einer extremen Dehnung der tiefen Beugesehne einhergeht, folgt (LOEFFLER UND GÄBEL, 2009).

Laut RESZLER (2017- b) ist die tägliche Kontrolle auf Lahmheiten wichtig. Er verweist darauf, dass, wenn die tägliche Beobachtung nicht möglich ist, einmal in der Woche die Lahmheitskontrolle durchgeführt wird. Dazu sollte das Locomotion- Scoring- System nach SPRECHER et al. (1997) angewendet werden. Der Score dieses Systems reicht von Bewegungsnote „1“ (Normal) bis hin zu „5“ (Schwer Lahm). Nach RESZLER (2017- b) gilt der Grundsatz „Zuchtreife ist gleich Pflegereife“. Die Jungtiere sind die Zukunft der Betriebe. (RESZLER, 2017- b). Darüber hinaus empfiehlt RESZLER (2017- b) zum Trockenstellen der Kühe, zusätzlich zwei Monate nach der Abkalbung sowie lahme Tiere sofort Klauen zu pflegen. Ziel der funktionellen Klauenpflege ist, dass alle Gliedmaßen optimal belastet werden und ein langes problemfreies Laufen möglich ist (FIEDLER et al., 2004- b). Dies wird erreicht, indem das erkrankte Gewebe der Rinderklaue heraus genommen wird. Damit wird die Klaue entlastet. Eine weitere Option ist es, eine Hohlkehlung an der Rinderklaue zu schaffen. Eine regelmäßige Fußung durch das Anpassen der Außenklaue an die Innenklaue ist ebenso wichtig wie Zehen zu kürzen und die Tracht zu erhalten (KREHER, 2017).

Ein weiteres Ziel der Klauenpflege ist nach RESZLER (2017- a) die Kontrolle und Erhaltung der Gesundheit der Klauen, die Erhaltung der natürlichen Klauenform sowie die Erhaltung ausgewogener Belastungsverhältnisse. Bei der Zielverfolgung der Klauenpflege darf nicht vergessen werden, dass sie sachgerecht angewandt werden muss, da sonst mehr Schaden an der Kuh drohen, als dass es nützt. Daher sind die Anforderungen an die Sachkunde und das handwerkliche Können sehr hoch (FIEDLER et al., 2004- b).

Die funktionelle Klauenpflege wird in fünf Teilschritten durchgeführt. Dabei sind die ersten drei Schritte des Schemas die eigentliche Klauenpflege (FIEDLER et al., 2004- b). Bevor ein Tier der Pflege unterzogen wird, wird es im Laufen bzw. Stehen beurteilt. Dies kann auf dem Weg zum Pflegestand erfolgen (RESZLER, 2006).

Die Pflege an den Hintergliedmaßen bzw. an den Vordergliedmaßen wird unterschieden. Es wird prinzipiell an der weniger belasteten Klaue begonnen (FIEDLER et al., 2000). An den Hintergliedmaßen sind es die Innenklauen mit denen begonnen wird und an den Vordergliedmaßen sind es die Außenklauen (HULEK, 2014). Das bringt Vorteile für die weitere Klauenpflege mit sich. Die weniger stark belastete Klaue wächst nicht so schnell, wie die stark belastete Klaue, somit muss auch weniger Horn abgetragen werden. Durch das richtige Beschneiden dieser Klaue schafft man sich ein Muster für die noch zu bearbeitende Klaue (FIEDLER et al., 2000). Bei Erkrankungen der belasteten Klaue kann an der gesunden entlasteten Klaue beispielsweise ein Klotz befestigt werden. Darüber hinaus dient sie als Vorlage für die Höhe und Länge (RESZLER, 2017- b).

Das 5 Punkte- Schema (n. TOUSSAINT, 1989) für die Klauenpflege an den Hintergliedmaßen besteht aus:

1. Start an der Innenklaue
2. Anpassen der Außenklaue (in Länge und Höhe)
3. Schneiden der Hohlkehlung
4. Entlastung von Defekten
5. Entfernung des losen Hornes, Kürzen der Afterklauen und Ausdünnen der harten Hornränder

Das 5 Punkte- Schema (n. TOUSSAINT, 1989) für die Klauenpflege an den Vordergliedmaßen besteht aus:

1. Start an der Außenklaue
2. Anpassen der Innenklaue (in Länge und Höhe)
3. Schneiden der Hohlkehlung
4. Entlastung von Defekten
5. Entfernung des losen Hornes, Kürzen der Afterklauen und Ausdünnen der harten Hornränder

Das Schema für die jeweilige Gliedmaße ändert sich in Punkt eins und zwei bei den letzten drei Punkten bleibt der Ablauf jeweils gleich. Die letzten beiden Schritte zählen zu der kurativen Klauenpflege, die ersten drei Schritte hingegen zu der funktionellen. Wobei der funktionelle Schnitt die Pflege beschreibt und der kurative Schnitt die Versorgung aller Defekte rund um den Hornschuh. Das heißt, es zählt die Behandlung nahezu aller Klauenkrankheiten dazu (FIEDLER et al., 2004- b). In der Klauenpflege gilt der Grundsatz „Erst beurteilen- dann Schneiden“ (RESZLER, 2017- b). Missachtet man diese Regel oder, wie es oft vorkommt, geschieht die Klauenpflege unter Zeitdruck können erhebliche Fehler die Folge daraus sein (HULEK, 2014). Eine mögliche Einteilung dieser Fehler ist wie folgt möglich (WITTKOWSKI et al., 1999; PIJL, 2003; HULEK, 2014):

- Fehler an den Klauen
 - Sohlen werden zu dünn geschnitten
 - Klauen werden nicht auf die richtige Länge bzw. Höhe gebracht (zu kurz/ zu lang)
 - Klauensohlengeschwür wird entdeckt, aber nicht ordnungsgemäß freigelegt
 - Loses Horn wird ungenügend entfernt
 - Kehlung wird zu weit vorn angebracht (Verlust der Auftrittfläche)
 - Kleinschleifen von Klauen ($\leq 5\text{mm}$ Stärke)
 - Dachartige Beschneidung der Klaue (Auftrittsfläche) und damit Schaffung einer künstlichen Spreizklaue
- Fehler bei Behandlungen
 - Ein Klotz wird auf eine unsachgemäß vorbereitete Klaue geklebt, falsch angebracht oder gar ohne Befund
 - Lahme Tiere werden nicht behandelt bzw. bleiben fälschlich ohne Befund
 - Unverträgliche Medikamente werden eingesetzt, die noch mehr Schäden anrichten können (Ätzen)

- Fehler im Umgang mit dem Werkzeug
 - Falsches Werkzeug kommt zum Einsatz
 - Werkzeug ist zu stumpf und reißt anstatt zu Schneiden

Neben der Klauenpflege am Tier, die sehr umfassend ist, können auch prophylaktische Maßnahmen ergriffen werden, wie z.B. die Reinigung und Desinfektion des Stallgebäudes oder die Anwendung eines Klauenbades (FIEDLER et al., 2004- a). Die Anwendung von Klauenbädern wird durch den Verbot bestimmter Substanzen erschwert. Klauenbäder mit Formalin, Kupfer-/ Zinksulfat und Peressigsäure sind nicht mehr möglich, weil diese Stoffe giftig, krebserregend, entzündlich oder auch umweltschädlich sind. In besonderen Ausnahmefällen, wie z.B. ein Therapienotstand, sind diese Mittel noch erlaubt. Als eine legitime Alternative kann man zu Klauenbädern Biozide einsetzen. Diese dürfen Tierhalter zu veterinärhygienischen Zwecken einsetzen (VEAUTHIER et al., 2014).

2.2 Anatomie der Klaue

Um eine sachgerechte Klauenpflege gewährleisten zu können, muss die Anatomie der Klaue bekannt sein (WITTKOWSKI et al., 1999). „Die Klauen sind eines der wichtigsten Körperteile einer Kuh. Ohne diese könnte sie sich nicht bewegen, nicht fressen oder reproduzieren, das wichtigste überhaupt“ (vgl. DE LAVAL, 2017). In der folgenden Abbildung Nr. 4 sind die einzelnen Bauelemente der Klaue dargestellt.

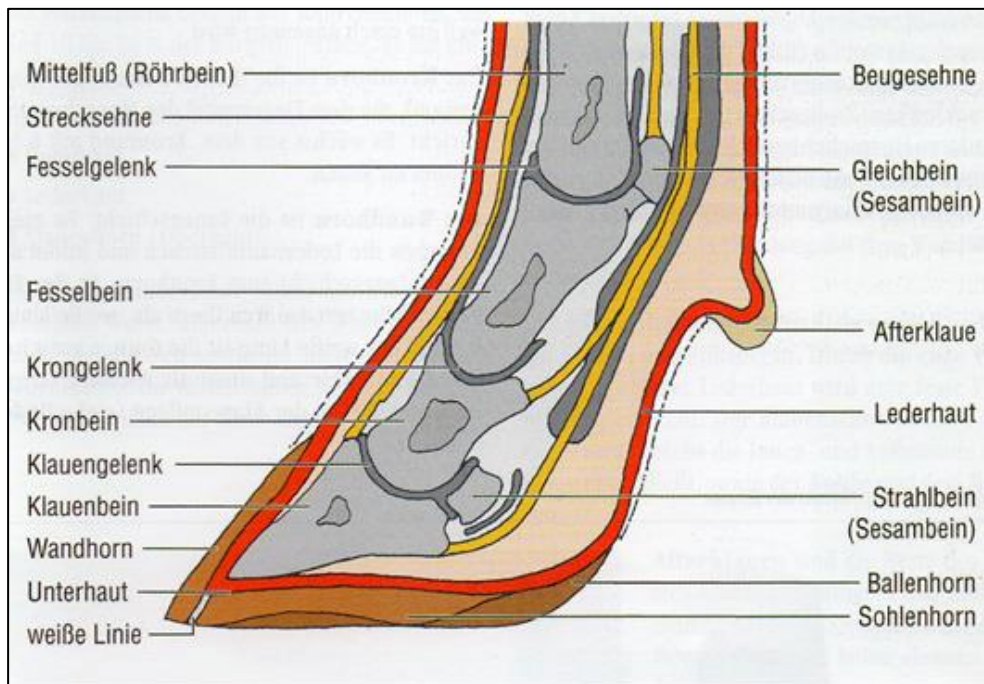


Abbildung 4: Längsschnitt der Klaue (WITTKOWSKI et al., 1999)

Die Klauen müssen das komplette Körpergewicht der Nutztiere tragen. Im Aufbau der Klauen ähneln sich die Tiere untereinander sehr (LOEFFLER UND GÄBEL, 2009). Das Rind zählt zu den Paarhufern. An jeder Gliedmaße befinden sich zwei Hauptzehen, die das Körpergewicht tragen (FIEDLER et al., 2000). Die Vorderbeine einer Kuh stehen gerade unter dem Körper und tragen bei einem ausgewachsenen Tier 50 bis 60 % des gesamten Körpergewichts. Bei Jungtieren (Färsen) ist die Gewichtsverteilung auf Vorder- und Hinterbeine ausgeglichen, mit jeweils 50 %. Das Wachstum der Klauen ist jedoch gleich. Bei einer Klaue wächst das Horn 1 bis 2 mm pro Woche, dabei ist die Sohle ca. 1 cm dick (HULSEN, 2006). Die Rinderklaue besteht aus einer umgebauten stark verhornten Klauenhaut sowie den von ihr eingeschlossenen Strukturen. Zu ihnen zählen das Kronbein, das Klauenbein und das Klauensesambein. Sie sind im Klauengelenk miteinander verbunden (MAIERL UND MÜLLING, 2004).

Zu dem komplexen Aufbau der Klauen gehören verschiedene Bänder und Sehnen. Der Schleimbeutel (Bursa podotrochlearis) sowie die zahlreichen Blutgefäße und Nerven in den Klauen, die der Versorgung der genannten Strukturen dienen, gehören ebenfalls mit zu dem Gefüge des Rinderfußes (MAIERL UND MÜLLING, 2004). An jeder Gliedmaße sind zwei Hauptklauen, was die eigentlichen Klauen der Tiere sind, sowie zwei Nebenklauen (die Afterklauen) ausgebildet (MAIERL UND MÜLLING, 2004). Die Afterzehen, welche unterhalb des Zehengrundgelenkes (Fesselgelenk) ansetzen, sind stark zurückgebildete Zehen, die nicht den Boden berühren. Die beiden Klauen entsprechen, verglichen mit der menschlichen Hand (in stark abgewandelter Form) dem zweiten und dritten Finger. Der erste und vierte Finger würden den Afterklauen entsprechen. Der Daumen bleibt in dieser Betrachtungsweise völlig unbeachtet (BLOWEY, 1998). In der nachstehenden Abbildung Nr. 5 ist dies gut erkennbar.

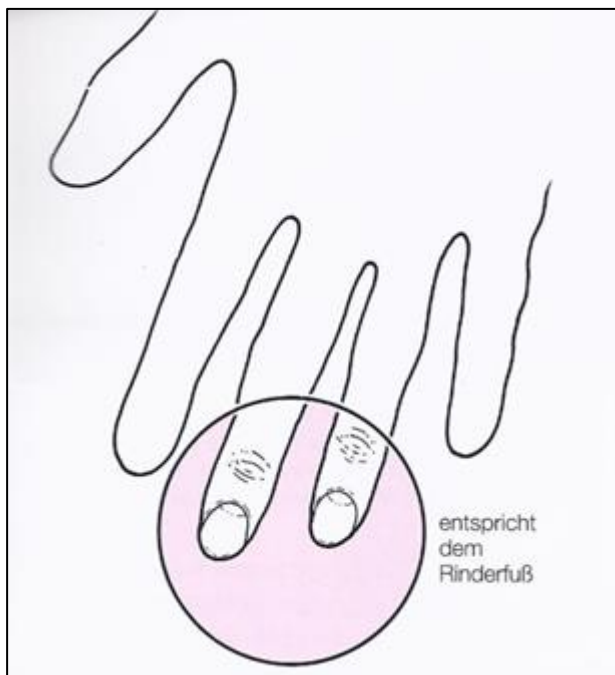


Abbildung 5: Vergleich von menschlicher Hand und Rinderklaue (BLOWEY, 1998)

Die Hauptklauen werden durch einen Zwischenklauenspalt voneinander getrennt. Die Afterklauen sind sichtbar kleiner als die eigentlichen Klauen, im Prinzip jedoch genauso aufgebaut (MAIERL UND MÜLLING, 2004). An der Klaue werden verschiedene Hornabschnitte und Hautschichten unterschieden (WITTKOWSKI et al., 1999). Die einzelnen Hornschichten sind in der Abbildung Nr. 4 erkennbar.

Den Hornabschnitten gehören an das:

- Saumhorn
- Kronhorn
- Wandhorn
- Sohlenhorn
- Ballenhorn

Jeder dieser Hornabschnitte besteht aus drei Hautschichten. Die Klauenhaut ist entsprechend ihrer schützenden und biomechanischen Funktion stark modifiziert. Die einzelnen Häute der Klaue sind in der Abbildung Nr. 4 gut ersichtlich. Genau wie die behaarte Haut wird sie in drei Schichten eingeteilt (MAIERL UND MÜLLING, 2004). :

- Oberhaut (Epidermis)
- Lederhaut (Dermis)
- Unterhaut (Subcutis)

Die stark verhornte Klauenunterhaut formt den Klauenschuh. Unterschieden werden an diesem Schuh eine Klauenwand (Klauenplatte) sowie eine Grundfläche mit einem Sohlen- und Ballenteil. Die Klauenwand ist sehr komplex. Sie besteht aus einer Dorsalwand (einem Rückenteil), einer Außenwand und einer Interdigitalwand. Letztere bildet wiederum die Grundfläche, den Klauenrand. Die wesentlichen Aufgaben des Klauenschuhes sind der Schutz und die Biomechanik. Schutz bedeutet, dass er die von ihm eingeschlossenen Strukturen vor mechanischen, chemischen oder mikrobiellen Einwirkungen bewahrt. Die biomechanische Funktion übernimmt die Kraftübertragung im Stand und in der Fortbewegung des Tieres (MAIERL UND MÜLLING, 2004).

2.3 Klauenkrankheiten

Klauenkrankheiten werden in infektiöse und nicht infektiöse Erkrankungen eingeteilt. Dabei sind infektiöse Krankheiten jene, die durch Keime verursacht werden. Schlechte Hygiene und anhaltende Feuchtigkeit schwächen bzw. schädigen die Haut. Die dadurch eindringenden Keime führen zu Entzündungen tieferer Gewebsschichten. Bei dieser Form der Erkrankungen handelt es sich um Faktorenkrankheiten, was bedeutet, dass sie durch das gleichzeitige Einwirken von Bakterien, schlechten Haltungsbedingungen und tierbezogenen Faktoren (wie z.B. schlechtes Immunsystem) entstehen (VEAUTHIER et al., 2014).

Zu den infektiösen Krankheiten zählen unter anderem (VEAUTHIER et al., 2014):

- Ballenhornfäule
- Klauenfäule (Dermatitis interdigitalis)
- Mortellaro (Dermatitis digitalis)
- Phlegmone/ Zwischenklauenphlegmone

Nicht infektiöse Klauenerkrankungen entstehen meist durch eine Vielzahl von Faktoren. Nach VEAUTHIER et al. (2014) betreffen sie alle Bereiche der Rinderhaltung. Dieser Gruppe der Erkrankungen gehören beispielsweise an (VEAUTHIER et al., 2014):

- Klauenrehe
- Sohlengeschwüre
- Limax (Tylom)
- Weiße- Linie- Defekte

In der nachfolgenden Abbildung Nr. 6 sind die typischen Lokalisationen der häufigsten Klauenkrankheiten zu erkennen. „Mortellaro“ und die beiden Formen von Fäule, welche zu einem „Ballenhornfäule“ und zum anderen „Klauenfäule“ (Dermatitis interdigitalis) sind, sind eher an der Lederhaut und am Ballenhorn zu finden. „Klauenrehe“, „Sohlengeschwüre“ sowie „Doppelte Sohle“ sind vermehrt am Sohlenhorn auffindbar. „Phlegmone“ (Panaritium) tritt in der Fesselgegend der Klaue auf. Limax ist, wie in der Abbildung gut zu sehen, zwischen dem Zehenpaar zu finden. Der „Weiße-Linie-Defekt“ ist eher am äußeren Rand des Sohlenhorns „angesiedelt“.

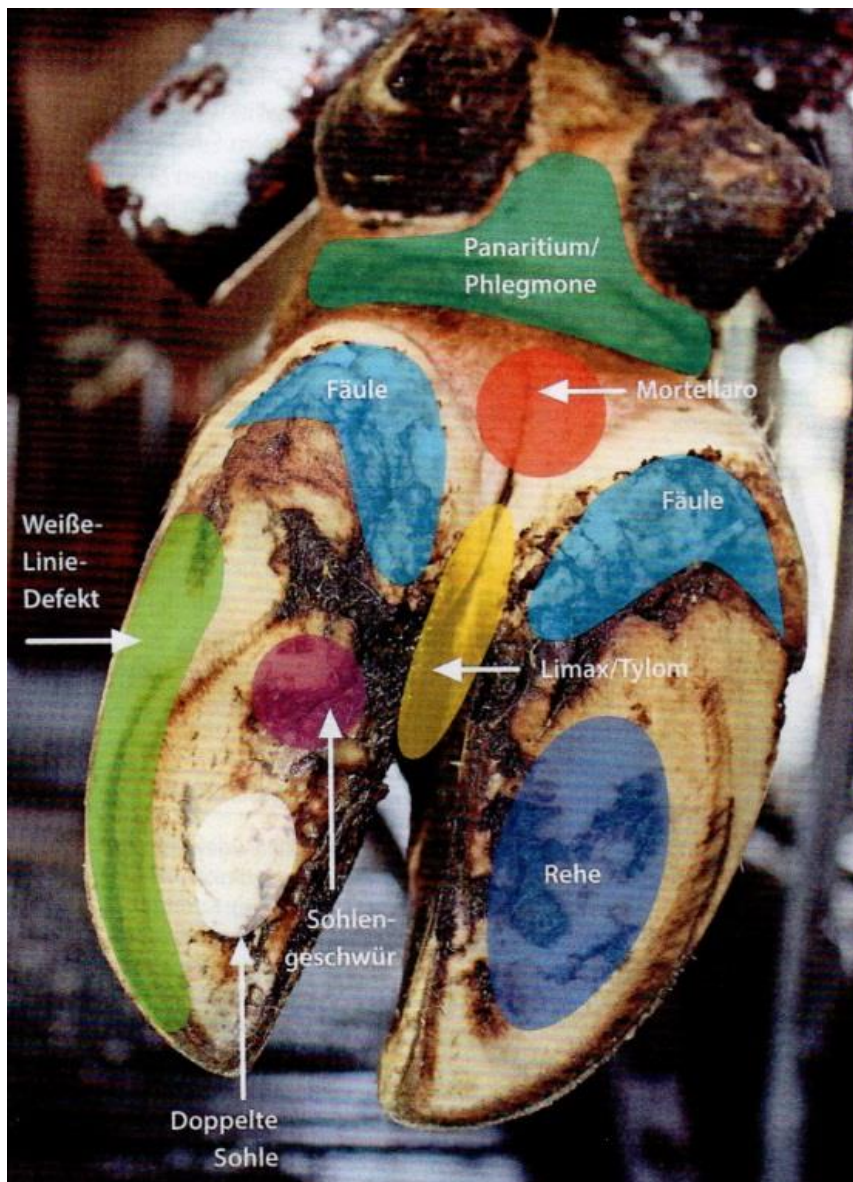


Abbildung 6: Übersicht der häufigsten Klauenkrankheiten (GREIL, 2014)

2.3.1 Klauenerkrankungen in der Analyse

2.3.1.1 Dermatitis Digitalis (Mortellaro)

Mortellaro zählt zu den infektiösen Erkrankungen, was heißt, dass sich diese Art von Krankheiten über Keime vermehrt (VEAUTHIER et al., 2014). Der Name dieser Krankheit rührt von dem charakteristischen Aussehen. Die entzündete Stelle ist meist haarlos, rund sowie scharf abgegrenzt. Eine meist gelbliche- schmierige Zellresteschicht bedeckt die stark gerötete Fläche. Die abstehenden weißen langen Haare am Rande der Läsion umranden die für die Tiere schmerzhafteste Stelle. Mortellaro oder auch Erdbeerkrankheit genannt, ist in der Fesselbeuge am Übergang vom Ballen/ Kronsaum zur Haut zu finden (FIEDLER et al., 2000). Als Ursachen zur Entstehung von Dermatitis Digitalis können Stressfaktoren wie z.B. Krankheiten und Management wirken. Eine schlechte Fütterung, Feuchtigkeit und Hygienemangel sind begünstigende Faktoren der Entstehung (FIEDLER, 2009). In der Abbildung Nr. 7 ist das Krankheitsbild verdeutlicht.



Abbildung 7: Dermatitis Digitalis (HULSEN, 2006)

2.3.1.2 Sohlengeschwüre

Zu den Sohlengeschwüren zählen das Sohlenspitzen­geschwür, das Klauensohlengeschwür, was meist in untypischer Lokalisation zu finden ist und das Rusterholz­sche Sohlengeschwür (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Letzteres kommt von den genannten am häufigsten vor. Sohlengeschwüre sind Defekte des Sohlenhorns in Verbindung mit einer offenen entzündeten oder nekrotischen Lederhaut (ICAR, 2015). Die Wunden treten meist an den hinteren Außenklauen auf (WITTKOWSKI et al., 1999). Sie entstehen häufig durch Fehlbelastungen oder Quetschungen der Klaue (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Durchblutungsstörungen der Lederhaut und eine Veränderung der Fettpolster in Folge einer Klauenrehe können ursächlich sein (KOFLER, 2014). Der Lahmheitsgrad bei solchen Geschwüren reicht von geringgradig lahm bis hochgradig lahm. Bei einem Sohlenspitzen­geschwür besteht eine Zusammenhangstrennung bzw. Blutung in der weißen Linie der Sohlenspitze (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Das heißt, das Geschwür, welches „normalerweise“ am hinteren Drittel der Klaue zu finden ist, ist an der Klauenspitze lokalisiert. Diese Form der Sohlengeschwüre ist eher die Seltenheit, geht aber mit schwerer Lahmheit einher. Werden Sohlenschwüre nicht ernst genommen, kann das Tier dauerhafte Schäden davontragen (WITTKOWSKI et al., 1999). Ebenfalls in dieser Gruppe zu finden ist die Steingalle (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Sie spielt aber der Analyse keine Rolle. In der nachfolgenden Abbildung Nr. 8 ist das Aussehen der „Sohlengeschwüre“ gut erkennbar.



Abbildung 8: Sohlengeschwür (HULSEN, 2006)

2.3.1.3 Phlegmone

Das Wort Phlegmone stammt aus dem Griechischen und bedeutet Entzündung (FIEDLER et al., 2000). Zur Entstehung solcher Nekrosen dringen Bakterien durch kleinste Verletzungen im Kronsaum- oder Zwischenklauenbereich in unterste Hautschichten ein und begünstigen Entzündungen und Schwellungen des umliegenden Gewebes (WITTKOWSKI et al., 1999; FIEDLER et al., 2000). Zwischenzehenphlegmone (Panaritium) gehen mit einer Schwellung der Zehen einher. Blau- und Rotverfärbungen der Haut im Zwischenklauenbereich und Kronsaum sind eine typische Erscheinung (FIEDLER et al., 2000). Augenblicklich auftretende schwere Lahmheit, Fieber, verminderte Futteraufnahme und ein daraus resultierender Milchrückgang bringt ein Panaritium mit sich (FIEDLER, 2009). Hauptursachen sind unebene Untergründe (Laufflächen), Hygienemangel, Feuchtigkeit und Verletzungen an den Klauen. Darüber hinaus werden mangelnde Klauenpflege und ständig verschmutzte Klauen bei WITTKOWSKI et al. (1999) als Gründe zur Entstehung angeführt. Diese Entzündungen betreffen die Gewebe, welche sich rund um die Klaue befinden (WITTKOWSKI et al., 1999). In der folgenden Abbildung Nr. 9 ist das Krankheitsbild der „Phlegmone“ dargestellt.

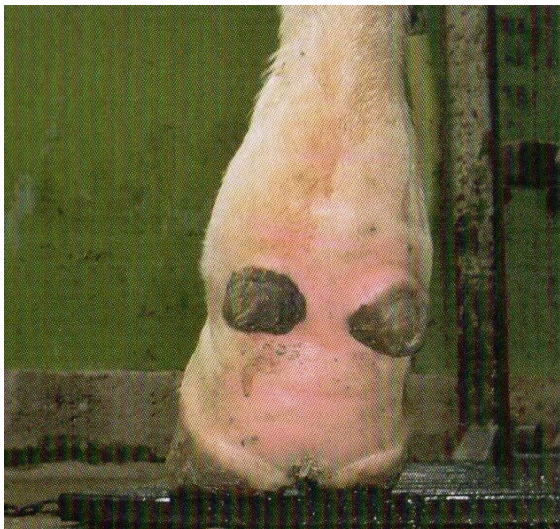


Abbildung 9: Phlegmone (HULSEN, 2006)

2.3.1.4 Wandläsion

Wandläsion auch Sohlenwandgeschwür genannt, ist eine Lederhautentzündung mit einer Infektion, wie in Abbildung Nr. 10 abgebildet ist. Diese ist an der äußeren Hinterklaue zu finden. Die Wandläsion geht mit einer für die Krankheit typischen eitrig-hohlen Wand einher. Die Lederhaut erscheint geschwürig verändert. Als Ursache sind Defekte entlang der weißen Linie zu nennen. Durch diese Risse hindurch können Schmutz und Bakterien eindringen und an der Wandlederhaut Infektionen hervorrufen. Diese Entzündungen können sich bis unter den Kronsaum ausbreiten. Häufig sind bei den erkrankten Tieren Lahmheiten zu beobachten. Der Grad der Lahmheit hängt von der Ausprägung der Krankheit ab. Sohlenwandgeschwüre treten in Verbindung mit Doppelten Sohlen und Phlegmonen auf (FIEDLER UND MAIERL, 2010).



Abbildung 10: Wandläsion (HOCHSTÄDTER KLAUENPFLEGE, 2017)

2.3.1.5 Doppelte Sohle

Es handelt sich um einen Hohlraum im Sohlenhorn, der durch eine Zusammenhangstrennung zwischen geschädigter Sohlenlederhaut und der innersten Hornschicht entsteht. Dabei befindet sich unter dem Hohlraum noch eine Schicht Horn, die unterschiedlich dünn bzw. stark ist. In der Regel sind zwei oder mehrere Lagen betroffen (ICAR, 2015). Eine Doppelte Sohle entsteht infolge von Klauenrehe. Insbesondere Entzündungen, Quetschungen und lokale Blutung der Sohlenlederhaut entstehen, wenn sich das Klauenbein absenkt. Das ist bei Klauenreihen der Fall. Prellungen können ursächlich sein. In deren Folge entsteht ein Bluterguss an der Lederhaut (Dermis), sodass sich später die Dermis vom Sohlenhorn ablöst (KOFLER, 2014). Doppelsohlen können ebenso eine Folgeerkrankung von Sohlengeschwüren oder auch Weiße- Linie- Defekten sein (HULEK, 2014). Eine eitrige Entzündung der Lederhaut tritt hervor, sodass sich nach einer gewissen Zeitspanne größere Teile des Sohlenhorns ablösen. Doppelte Sohlen werden erst bei der Klauenpflege sichtbar (KOFLER, 2014). Betroffene Tiere gehen leicht lahm (FIEDLER UND MAIERL, 2010). In der Abbildung Nr. 11 ist die Klauenkrankheit dargestellt.



Abbildung 11: Doppelte Sohle (HULSEN, 2006)

2.3.1.6 Limax

Das Aussehen wird mit einer chronischen Entzündung der Haut beschrieben und ist in der Abbildung Nr. 12 verdeutlicht. Übermäßige Verdickungen und Verhornungen sind zu beobachten (FIEDLER et al., 2000). Dabei kann die Hautschwiele haselnussgroß sein, aber auch den gesamten Zwischenklauenspalt überdecken (WITTKOWSKI et al., 1999). Bei dem Zwischenklauenwulst sind beide Hintergliedmaßen betroffen (FIEDLER et al., 2000). Ursache ist eine falsche oder fehlende Klauenpflege (FIEDLER et al., 2000). Klauen werden zum Zwischenklauenspalt hin abfallend beschnitten. Das heißt es wird eine künstliche Spreizklaue erzeugt. Eine Spreizklaue kann unter Umständen genetisch bedingt oder gewichtsabhängig sein (FIEDLER, 2009). Erblich bedingt ist laut FIEDLER et al. (2000) ein zu langes unteres Zwischenzehenband, welches das Klauenpaar im Zwischenzehenbereich verbindet. Dies hat ein ständiges Spreizen der Klaue zur Folge. Die Einstreu (z.B. Sand) oder Steine können den Zwischenklauenspalt wund reiben. Limax ist eine Folgeerkrankung eines unbehandelten Zwischenklauenphlegmones (WITTKOWSKI et al., 1999).



Abbildung 12: Limax (HULSEN, 2006)

2.3.1.7 Klauenrehe

Bei dieser Krankheit handelt es sich um Durchblutungsstörungen und gleichzeitiger Entzündung der Lederhaut. Von der Lederhaut ausgehende Rehe zeigt sich durch brüchiges Horn oder eine typisch gelblich- rötliche Verfärbung, welche in Abbildung Nr. 13 gut erkennbar ist. An der Klaue selbst sind keine Veränderungen festzustellen. Ist der Kronsaum betroffen, ist dieser stark geschwollen. Zudem können die betroffenen Gliedmaßen stark erwärmt sein (FIEDLER et al., 2000). Bei einer Reheerkrankung sind die Hintergliedmaßen betroffen. Eine hochgradige Lahmheit ist die Folge (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Um die Schmerzen erträglicher zu machen, werden im Stand die Gliedmaßen unter den Rumpf geschoben um diese zu entlasten (WITTKOWSKI et al., 1999). Klauenrehe wird unterschieden in Fütterungsrehe, Belastungsrehe und Geburtsrehe (FIEDLER et al., 2004- a). Fütterungsrehe ist bedingt durch eine Pansenazidose. Des Weiteren ursächlich ist verschimmelt oder verdorbenes Futter, was zur Freisetzung von Histaminen führt. Die Form der Belastungsrehe entsteht durch Überlastung, welche durch lange Standzeiten oder einen zu harten Boden herbeigeführt wird. Die Geburtsrehe entsteht durch die hormonelle Umstellung der Kuh im geburtsnahen Zeitraum (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Klauenrehe kann am lebenden Tier erst nachträglich diagnostiziert werden. Vermehrtes Auftreten von Sohlengeschwüren, Wandläsionen und Doppelpelten Sohlen sind die Folgen von Klauenrehe (FIEDLER et al., 2000).



Abbildung 13: Klauenrehe (KRAIBURG, 2017)

2.3.2 Überblick Klauenkrankheiten

Neben den in der Analyse ausgewählten Klauenerkrankungen gibt es noch viele weitere. Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über Klauenerkrankungen, die ebenfalls in Rinderställen auftreten, gegeben (FIEDLER UND MAIERL, 2010).

- Weiße- Linie- Defekte
- Ballenhornfäule
- Klauenfäule (Dermatitis interdigitalis)
- Steingalle (Druckstelle)
- Hornspalt (Wandriss)
- Besonderheiten/ Sonstiges

Unter Besonderheiten / Sonstiges sind einzuordnen:

- Gelenkentzündungen
- Frakturen (Knochenbrüche)
- Deformationen der Klaue (z.B. Rollklaue)
- Verletzungen beispielsweise durch Gabelstiche
- Nervenlähmungen
- Missbildungen

2.4 Ökonomische Bedeutung von Klauenerkrankungen

Die Klauengesundheit ist in Deutschland das Problem schlechthin. Deutsche Rinderzüchter haben in ihren Beständen zu 72 % mit Klauenproblemen zu kämpfen. Damit sind Erkrankungen der Klauen und Gliedmaßen das häufigste Krankheitsbild der deutschen Rinder, gefolgt von Eutererkrankungen mit 68 % und Stoffwechselerkrankungen mit 52 %. In der folgenden Abbildung Nr. 14 ist die Problematik der Tiergesundheit anhand ausgewählter Bundesländer dargestellt. Ersichtlich ist, dass alle der in der Abbildung ausgewerteten Tiere Klauen und Gliedmaßenprobleme aufweisen. Bayern (BY) hat mit ca. 50 % die wenigsten lahmen Tiere zu verzeichnen. Niedersachsen ist mit über 80 % Klauenprobleme bei Rindern das Bundesland, das sich am stärksten mit Lahmheiten auseinandersetzen muss. Der Durchschnitt aller Bundesländer weist ca. 70% auf (VEAUTHIER et al., 2014).

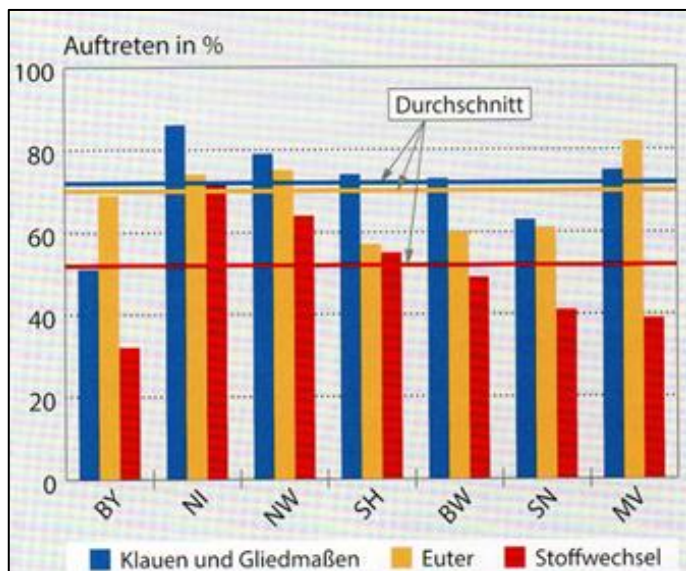


Abbildung 14: Übersicht über die Krankheitsbilder nach Bundesländern (KLEFFMANN, 2011)

Obwohl die Klauengesundheit das größte Problem in Milchviehbetrieben der Bundesrepublik darstellt, ist sie nicht Abgangsursache Nummer eins. „Kranke Klauen“ ziehen allerdings viele weitere wirtschaftliche Einbußen nach sich, woraus sich die beiden häufigsten Abgangsgründe ergeben. Nach Euterentzündungen und Fruchtbarkeitsstörungen stellen Lahmheiten und deren Folgen mit mittlerweile 11,0 % die dritthäufigste Abgangsursache dar (RESZLER, 2006; VEAUTHIER et al., 2014). In der ehemaligen DDR wurde das Selektionsmerkmal „Großbestandseignung“ als Annahme der Fundamentstabilität züchterisch berücksichtigt (BECKERT, 1983). In der Abbildung Nr. 15 ist von 1970 bis 2011 eine stetige Zunahme an Abgängen auf Grund von Klauen- und Gliedmaßenkrankheiten erkennbar.

Jahr	Abgänge von MLP-Kühen	Abgänge in % der MLP-Kühe*	leaving herd		geringe Leistung	Sterilität	sonstige Krankh.	Euterkrankh.	schlechte Melkbarkeit	Klauen/Gliedmaßenkrankh.	Stoffwechsel	Weitere
year	Cows leaving	in % of rec. cows	Breeding	Age	Low yield	Sterility	Other diseases	Udder diseases	Poor milkability	Diseases of extremities	Metabolic diseases	Others
1970	672.580	30,9	9,6	8,2	17,0	31,0	1,5	4,7	1,4	2,3	2,0	22,3
1980	779.777	29,8	5,8	10,2	14,4	29,3	2,3	8,7	1,8	4,4	-	23,1
1990	923.781	33,7	8,6	8,6	8,0	26,4	5,2	12,3	1,9	6,8	-	22,2
2000	1.495.936	39,9	11,2	3,6	8,5	19,6	5,9	15,2	2,0	9,4	-	24,6
2005	1.380.727	39,6	11,0	3,5	7,3	20,8	6,6	15,1	2,2	9,7	3,2	20,6
2010	1.279.922	37,5	11,7	3,4	6,3	20,4	5,6	14,3	2,1	10,5	3,6	22,2
2011	1.257.552	36,2	9,8	3,5	6,5	20,9	6,6	14,3	2,1	11,0	3,7	21,5
2012	1.258.622	35,5	9,4	3,5	6,5	21,1	6,6	14,9	2,2	11,0	3,7	21,0
2013	1.234.999	34,7	10,2	3,5	6,7	21,5	6,8	14,3	2,1	10,9	8,4	15,6
2014	1.288.032	35,0	10,9	3,3	6,9	21,2	6,7	14,2	2,3	11,1	3,5	19,9
2015	1.400.600	37,7	11,6	3,3	6,3	19,4	11,8	13,3	2,2	10,0	3,3	18,8

*bezogen auf den Bestand am 30.09.
ab 2000 einschließlich östlicher Bundesländer
Die %-Angaben der einzelnen Abgangsgründe beziehen sich auf die Gesamtzahl der Abgänge.
Quelle: ADR / vit Verden

Abbildung 15: Abgangsgründe nach ADR (2015)

Klauenerkrankungen haben einen negativen Einfluss auf die Leistung, die Fruchtbarkeit und den Stoffwechsel betroffener Tiere (VEAUTHIER et al., 2014). So wird zum Beispiel durch den verminderten Gang zum Futter, der sich aus längeren Liegezeiten (20,3 Liegeperioden pro Tag) lahmmer Tiere ergibt, die Milchleistung gesenkt. Aber auch Abmagerungen können die Folge sein (RESZLER, 2006; VEAUTHIER et al., 2014). Im Gegensatz dazu haben gesunde Tiere einen Liegerhythmus mit 15,6 Liegeperioden pro Tag (VEAUTHIER et al., 2014). Gerade Frischabkalber und ältere Tiere sind besonders anfällig. Nach der Abkalbung wird durch die reduzierte Futteraufnahme die Krankheitsanfälligkeit gesteigert, so ist z.B. die Wahrscheinlichkeit einer Ketose, auf Grund des geringen Beta- Hydroxybutyratgehaltes im Blut, erhöht. Durch die gesteigerte Krankheitsanfälligkeit, welche daraus resultiert, ist das vermehrte Auftreten von Euterentzündungen und Zitzenverletzungen zu beobachten. Unsicheres Aufstehen mit häufigem Nachtreten und verlängerte Liegezeiten begünstigen die Entzündungen (RESZLER, 2006; FIEDLER et al., 2000). Die Milchleistung kann schon im Vorfeld einer eigentlichen Erkrankung zurückgehen. Bereits sechs bis acht Wochen, bevor die Kühe lahmen, geht die Leistung um 0,5 kg bis 0,9 kg/ Tag zurück. Die Milchmenge kann sogar bis vier Wochen danach um 0,5 kg/ Tag verringert bleiben. Das heißt durch Klauenprobleme kann die Kuh während ihrer Laktation nicht ihre volle Leistungsveranlagung abrufen (VEAUTHIER et al., 2014). Die schlechtere Fruchtbarkeit resultiert daraus, dass die Tiere schlechter aufnehmen, besonders in den ersten 70 Tagen der Laktation.

Tiere im Lahmheitscore drei bis fünf wurden im Durchschnitt 30 Tage später tragend (149 Tage) als „gesunde“ Tiere mit einem Lahmheitsscore eins bis zwei (119 Tage). Es kommt zu längeren Gützeiten, längeren Konzeptionsraten und unregelmäßigen Zyklen.

Im schlimmsten Fall bleiben Ovulationen aus (VEAUTHIER et al., 2014). Die nachfolgende Abbildung Nr. 16 zeigt den Rückgang der Leistung mit zunehmenden Lahmheitsscore.

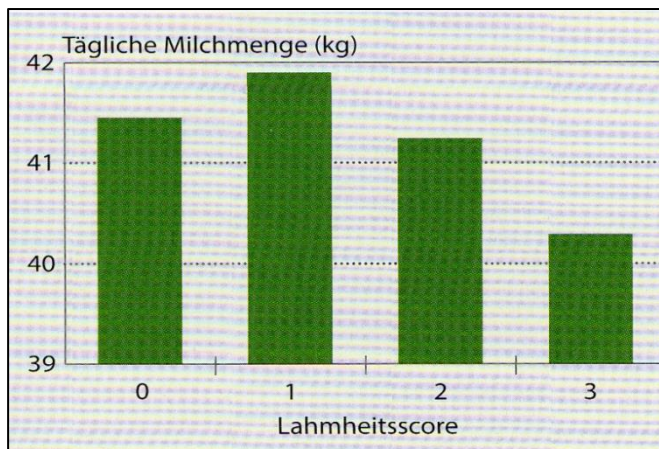


Abbildung 16: Verringerte Leistung lahmer Kühe (BREITHAUPT et al., 2014)

Das Alter der Tiere spielt eine wichtige Rolle, denn mit zunehmender Laktationsnummer erhöht sich die Anfälligkeit gegenüber Klauenkrankheiten. Das betrifft nicht alle Krankheiten. Zum Beispiel nehmen Mortellaro- und Limaxerkrankungen mit dem Alter ab. Klauenrehe und Sohlengeschwüre nehmen im Vergleich zu (VEAUTHIER et al., 2014). Folgende Abbildung Nr. 17 verdeutlicht das Krankheitsgeschehen im Alter der Rinder.

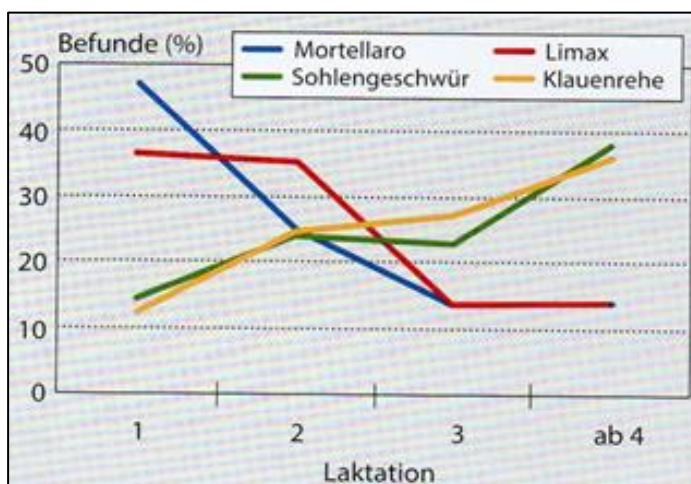


Abbildung 17: Entwicklung der Krankheiten mit zunehmender Laktation (RÖMER et al., 2010)

Damit zeigt sich, dass Klauenprobleme zur massiven Leistungsbeeinträchtigung der Rinderherde führen und damit zu Abgängen in Folge einer gestörten Klauen- und Gliedmaßen-gesundheit. Die finanziellen Einbußen, welche sich durch die Folgen ergeben sind beträchtlich (WITTKOWSKI et al., 1999; FIEDLER et al., 2000).

Die finanziellen Verluste durch einen „Ausfall“ der Kuh belaufen sich auf Gesamtkosten von 120€ bis 850€ (MÜLLING UND HAGEN, 2012). Die Summen entstehen durch Leistungseinbußen, Behandlungskosten und indirekte Kosten. Fruchtbarkeits- und Stoffwechselprobleme sowie ein erhöhter Betreuungsaufwand, den die Tiere durch Behandlungen bedürfen, steigern die Kosten zusätzlich (RESZLER, 2006; VEAUTHIER et al., 2014). In der nachstehenden Tabelle Nr. 4 sind die finanziellen Verluste bei einem Lahmheitsfall der Milchkühe dargestellt. Eine höhere Remontierungsrate und ein erhöhter Zeitaufwand für das Herdenmanagement bringen Lahmheiten ebenso mit sich wie die Behandlung lahmer Tiere (RESZLER, 2006).

Tabelle 4: Finanzielle Verluste pro Lahmheitsfall bei Milchkühen verändert nach MÜLLING UND HAGEN (2012)

	Einbuße in €
Direkte Kosten	
Aufgewendete Arbeitszeit	240
Behandlungskosten Tierarzt	60
Sinkende Milchleistung	50
Arzneimittel	30
Verworfenem Hemmstoffmilch	25
Indirekte Kosten	
Sekundärerkrankungen, Abgänge / Merzungen	240
Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit, Verlängerung der Zwischenkalbezeit	205
Gesamtkosten	<u>≙ 850</u>

3 Zielstellung

Klauenkrankheiten bei Milchrindern werden durch viele Einflüsse ausgelöst. Viele Betriebe kennen die Auslöser der in ihrem Betrieb vorkommenden Erkrankungen nur selten. Daher ist es wichtig aufzuzeigen, wo Probleme liegen. In dieser Untersuchung werden anhand zweier Betriebe folgende Zielstellungen untersucht:

1. Welchen Verlauf nehmen die Klauenkrankheiten über die Jahre hinweg?
2. Analyse von ausgewählten Parametern der Haltung der Kühe in beiden Betrieben und die Beschreibung potentieller Zusammenhänge zum Auftreten von Klauenerkrankungen
3. Wie gestaltet sich die Krankheitshäufigkeit in zwei Milchviehbetriebe?
4. Wie ist die Krankheitshäufigkeit bei Töchtern mit gleicher väterlicher Abstammung, die in unterschiedlichen Landwirtschaftsbetrieben gezüchtet wurden?
5. Bestehen väterliche Einflüsse auf die Häufigkeiten der Krankheitsanfälligkeiten bei Kühen?

Aus den Ergebnissen sollen Vorschläge für Verbesserungsmaßnahmen für die Betriebe abgeleitet werden.

4 Material und Methode

4.1 Landwirtschaftsbetrieb A

Der Landwirtschaftsbetrieb A mit ca. 57 Mitarbeitern befindet sich im sächsischen Landkreis Bautzen. Er bewirtschaftet etwa 2466 Hektar. Die durchschnittliche Bodenwertzahl für das Ackerland in der Region liegt bei 34- 55 Bodenpunkten. Die Grünlandzahl liegt bei ungefähr 46. Der Standort liegt bei 240- 326 über NN. Auf Grund der dort vorherrschenden Bodenwertzahlen wird der Betrieb in das landwirtschaftliche Vergleichsgebiet 2 eingeordnet. Dieses Gebiet beschreibt die Oberlausitzer Platte, Zittauer Becken und Oberlausitzer Bergland (LFULG, 2017). Die Bodentypen um den Standort reichen von sandigem Lehm bis zu lehmigem Sand. Die zu dem Landwirtschaftsbetrieb zählenden Produktionsverfahren sind die Milchproduktion, die Rinderaufzucht und die Pflanzenproduktion inkl. Futtergewinnung und Marktfruchtanbau. 846 Tiere von der Gesamttierzahl sind Milchkühe der Rasse Deutsch Holstein in verschiedenen Laktationen. In der Nachzucht sind derzeit 650 Jungtiere zu finden. Der gleitende Durchschnitt des Betriebes liegt nach MLP im April 2017 bei 9822 kg Milch/ Kuh und Laktation (305 Tage- Leistung). Die betrachteten Tiere sind in zwei verschiedenen Ställen untergebracht. Mit dem Ende der Kolostrumphase sind die Kühe in einem 2014 erbauten Kaltstall mit Melkrobotern untergebracht. Der Laufstall hat eine Längsaufstallung mit Tiefliegeboxen. Die Laufgänge sind planbefestigt. Sie bestehen aus Gussasphalt, worauf an dem Fressgang eine Gummiauflage befestigt ist. Die Reinigung der gesamten Laufgänge erfolgt mittels eines Faltschiebers. Die trockenstehenden Rinder sowie die Abkalber befinden sich in der alten Milchviehanlage, welche eine Queraufstallung mit Hochliegeboxen beinhaltet. Die Spaltenböden bestehen aus Beton. Die Reinigung erfolgt per Hand. In den nachfolgenden Erläuterungen werden die Abkürzungen Betrieb A 1 für den neu erbauten Stall und Betrieb A 2 für die alte Milchviehanlage des Betriebes A verwendet. Im Anhang Nr. 1 ist der Betrieb in einer Luftbildaufnahme zu sehen. In den Anhängen Nr. 2 und 3 sind jeweils die Ställe zu sehen. Die Tabelle Nr. 5 stellt die Maße der einzelnen Parameter dar.

Tabelle 5: Stallmaße im Betrieb A

	Betrieb A 1 (neu)	Betrieb A 2 (MVA)
Laufgang Fressbereich	4,00 m	2,65 m
Laufgang Liegeboxen	3,00 m	2,00 m
Liegeflächenlänge		
Wand	3,25 m	1,95 m
gegenständig	2,60 m	2,10 m
Liegeflächenbreite	1,25 m	1,20 m
Auftrittsbreite Spalten	-	110 mm
Spaltenschlitzweite	-	30 mm

4.2 Landwirtschaftsbetrieb B

Der im Landkreis Mittelsachsen gelegene Betrieb bewirtschaftet mit sechs Mitarbeitern ca. 200 Hektar. Auf den Böden rund um den Standort ist eine durchschnittliche Ackerwertzahl von 48 vorherrschend. Die Grünlandzahl in der Gegend liegt im Mittel bei 35. Die Stadt, in der der Betrieb liegt, befindet sich im Erzgebirgsvorland und weist eine Höhenlage von 340-380 Meter über NN auf. Der Standort des Familienbetriebes lässt sich größtenteils in das landwirtschaftliche Vergleichsgebiet 7 Sachsens einordnen. Das besagte Gebiet wird mit dem Begriff Mittelsächsisches Hügelland definiert (LFULG, 2017). Die Flächen liegen nicht nur im Vergleichsgebiet 7 sondern gehen auch in das Vergleichsgebiet 4 über, die Nördliche Erzgebirgsabdachung (LFULG, 2017). Die vorzufindenden Bodentypen sind Verwitterungs- und Lößböden. Die Bodenart ist sandiger Lehm. Die zu dem Landwirtschaftsbetrieb gehörenden Produktionsverfahren sind analog denen des Landwirtschaftsbetriebes A. Die daraus resultierenden Produkte sind die gewonnene Milch, die Haupteinnahmequelle des Betriebes, und die Marktfrüchte. Laut der Viehzählung vom März 2017 befanden sich 397 Rinder der Rasse Deutsch Holstein im Bestand. Davon sind 187 Milchkühe und 210 Jungrinder. Der gleitende Durchschnitt des Betriebes liegt nach MLP vom März bei 9744 kg Milch/ Kuh und Laktation (305 Tage- Leistung). Die Milchkühe, die in dem Versuch betrachtet werden, sind in drei Leistungsgruppen eingeteilt. Die Gruppen eins und zwei sind in einem 1997 erbauten Milchviehstall untergebracht. Dieser Liegeboxenlaufstall ist ein Warmstall mit Spaltenböden und Hochliegeboxen. Die Spaltenböden bestehen aus Beton. Die Reinigung in diesem Stall erfolgt per Hand. Die Gruppe drei sowie die trockenstehenden Kühe sind zusammen mit den Jungrindern in einem Kaltstall, der im Jahr 2011 erbaut wurde, aufgestellt. In diesem Laufstall befinden sich ebenso Hochliegeboxen mit planbefestigten Laufgängen, bestehend aus einem Betonboden. Gereinigt werden diese mit Hilfe eines Faltschiebers. Beide Ställe haben die Form einer Längsaufstallung. Der Betrieb B beschreibt in der Analyse den Betrieb im Landkreis Mittelsachsen. In den folgenden Anhängen Nr. 4, 5 und 6 sind der Betrieb in einer Luftbildaufnahme und jeweils ein Bild der Ställe zu sehen. In der Tabelle Nr. 6 sind die für die einzelnen Parameter die Maße zu erkennen.

Tabelle 6: Stallmaße im Betrieb B

	Betrieb B Stall 1	Betrieb B Stall 2
Laufgang Fressbereich	3,00 m	3,50 m
Laufgang Liegeboxen	2,00 m	2,70 m
Liegeflächenlänge		
Wand	2,40 m	2,70 m
gegenständig	-	3,10 m
Liegeflächenbreite	1,30 m	1,30 m
Auftrittsbreite Spalten	90 mm	-
Spaltenschlitzweite	30 mm	-

4.3 Untersuchungsmethode und Datenerfassung

Die Erfassung der ausgewählten Klauenkrankheiten der Milchrinder wurde unter Berücksichtigung der Haltungsform und der väterlichen Abstammung vorgenommen. In Betrieb A und B wurden Tiere der Laktationen eins bis drei erfasst. Der Zeitraum der Datenerfassung erstreckte sich von Anfang des Jahres 2013 bis Ende des Jahres 2016. Analysiert wurden die Krankheiten und die jeweilige Haltungsform in den Betrieben. Insgesamt waren in die Analyse 681 Tiere aus beiden Betrieben einbezogen. Im Betrieb A wurden 539 erkrankte Tiere gezählt, im Betrieb B 142. Dabei wurden Tiere, die in einem darauffolgenden Jahr wieder erkrankten, erneut gezählt. Das heißt, ein Tier ist unter Umständen zweimal oder mehrmals erfasst wurden. Die Erkrankungshäufigkeiten beruhen auf der Gesamtzahl aller erkrankten Tiere. Die gesunden Tiere wurden in der Analyse außen vor gelassen.

Die Methode der Datenerfassung unterscheidet sich zwischen Betrieb A und B. Im Betrieb A wurden die erforderlichen Daten dem Herdenmanagementprogramm „Herde“ (Version 5.10) entnommen. Aus der Inzidenzanalyse wurden die Krankheiten nach den besagten Jahren gefiltert, und im Anschluss mit der entsprechenden Tiernummer erfasst. Danach wurden die Tiere mit Krankheit in einer Liste aufgearbeitet und die dazugehörigen Väter aus dem Programm „Herde“ hinzugefügt. Dazu wurde in dem Programm das Unterprogramm „Einzeltier“ geöffnet und darin wiederum die Registerkarte „Abstammung“ offen gelegt. In der Abbildung Nr. 18 ist ein Überblick über die Krankheitshäufigkeit dargestellt. In der Abbildung Nr. 19 sind die Daten zum Einzeltier inklusive der Abstammung dargelegt. Beide Abbildungen wurden am Beispiel des Betriebes A erstellt.

Inzidenzanalyse (Krankheitshäufigkeiten)

Betrieb

Zeitlicher Verlauf | Laktationsabschnitte | Bestandsanalyse

	Dez. 2015 - Nov. 2016	Dez. 2014 - Nov. 2015	Dez. 2013 - Nov. 2014	Dez. 2012 - Nov. 2013	Dez. 2011 - Nov. 2012
Art der Erkrankung	Kühe	Kühe	Kühe	Kühe	Kühe
- Erkrankungen des Bewegungsapparates	1208	1362	1959	2152	1908
- Klauenrehe	222	247	592	760	575
Weiße-Linie-Defekt	50	79	145	188	148
Wandläsion/Eitrig hohle Wand	84	89	170	159	161
Doppelte Sohle	80	66	248	369	250
Ballenhornfäule	18	25	8	13	24
Klauenfäule (D.interdigitalis)	1				
Mortellarosche Krankheit (D.digitalis)	310	371	193	231	349
- Phlegmone (Schwellung des Unterfußes)	64	150	200	151	152
Zwischenzehenphlegmone (Panaritium)	1				
Schwellung des Kronsaums	1	1	1	7	
- Sohlengeschwür	200	239	426	479	345
Steingalle (Druckstelle)	53	52	76	80	67
Rusterholz'sches Sohlengeschwür	89	101	177	246	151
Sohlenspitzeneschwür	3	7	10	9	9
Klauensohlengeschwür in untypischer Loka	3	14	11	8	1
Limax (Tylom)	50	25	17	16	23
Hornspalt	7	7	16	12	6
+ Sonstiges	336	298	507	490	434
+ Eutererkrankungen	1497	1338	2053	2030	2135
+ Fortpflanzungsstörungen	1332	1425	1652	1530	2027

Färsen
 Kühe
 1. Lakt.
 2. Lakt.
 ab 3.Lakt.

12 Monate

Abbildung 18: Inzidenzanalyse „Herde“

alle Tiere

Nr DE00 14.048 00041

Name

...lang

Stall-Nr 41

Transp. FG

Resp. Zucht

Geburt 24.02.14

Geburtsverlauf mittel

Alter Jahr./Mon./Tag 2 / 3 / 8

Einstellung 30.09.15

Abgang 01.06.16

Rasse SBT

Herdbuch HB A

Blut

Farbe

Mehrling

Herkunft Lichtenbg.

Abgang 0 kg

Zukaufspreis €

Abgang KlauGledm

Empfänger Hausner

letzte Besamung

letzter Bulle

Herdbuch

Zyklus -tag

vor. Bulle Beatstick_833032

Laktation 1 68.Tag

TU-Datum

TU-Ergebnis trocken

nächste Kalbung

RZF

betriebspezifische Kennzeichen

1

2

3

4

5

6

Milch kg 7040

Fett kg 312,0

Eiweiß kg 245,0

letzte Berechnung 22.09.16

Hochrechnung

EKA 25

Verkalbung

letzte Kalbung 1 25.03.16

Geburtsverlauf mittel

Geschlecht weiblich

letzte Art Bew.app.

Diagnose Beso/Sonst

Arzneimittel

wiedervorst.

Sperrf. Milch

Sperrf. Fleisch

Sondergruppe Tage

Vater 832492 Marsian SBT

Mutter DE001404307070 7070 SBT

V V Man-O-Man_506148 SBT

V M NL000467461835 SBT

M V Lonar_811067 SBT

M M DE001402004922 SBT

V V V O-Man_505378

V M V 505534

M V V Laudan_810695

M M M Blackmagic_830511

V V M US000130677626

V M M US000060870571

M V M DE000343052721 SBT

M M M DE001401457802 SBT

Laktation | Kalbung | Abstam. | wo | Technik | ZHU | Mutter Lstg | BCS / Gewicht | Notizen | ETR | Sanierung/Bonitur | Aktionen/Klauen

ESC Zurück F3 | Tiere F7 | Stall-Nr->Name F9 | Stallkarte | Li. Agrar GmbH&Co.KG, 93505 | Fr, 24.Mrz.2017 | Nr / Name | 00041

Abbildung 19: Übersicht Einzeltier „Herde“

Im Betrieb B wurde der letzte Teil der Erfassung analog durchgeführt. Der erste Teil der Datenerhebung wurde handschriftlich ausgeführt. In den Jahren 2015 und 2016 erfolgte die Datenerfassung bei Klauenpflegemaßnahmen im Betrieb. Aus den Jahren 2013 und 2014 wurden erhobene Daten von der für die Klauenpflege zuständigen Person aus dem Betrieb zur Verfügung gestellt. Im Anschluss wurden die Väter zu den erkrankten Tieren ebenso erfasst, wie bereits für den Betrieb A beschrieben. In den nachfolgenden Kapiteln werden für die Klauenkrankheiten Abkürzungen verwendet (nach Diagnoseschlüssel des nach DLG Arbeitskreis).

Diese Abkürzungen sind:

DD = Dermatitis Digitalis

SG = Sohlengeschwüre

PH= Phlegmone

WL= Wandläsion

DS = Doppelte Sohle

LI = Limax

RE = Klauenrehe

4.4 Statistische Analyse

Für die Auswertung, der handschriftlich erfassten Daten, wurden die Programme „Word“, „Excel“ sowie das Statistikprogramm „SPSS Statistics 22.0“ genutzt. Durch die Methode der Kreuztabellen des Programmes SPSS wurden die Ergebnisse der Analyse ermittelt. Die Signifikanz wurde mit dem Chi- Quadrat- Test berechnet. Die Irrtumswahrscheinlichkeit beträgt fünf Prozent.

5 Ergebnisse

5.1 Entwicklung der Klauenkrankheiten über die Jahre in den Betrieben

In der Tabelle Nr. 7 ist sind die Erkrankungen der Klauen über den gesamten Zeitraum je Betrieb zu erkennen. Von den insgesamt 681 Tieren, die in der Analyse dokumentiert wurden, sind die Tiere im Mittel 1,9- mal erkrankt.

Tabelle 7: Anzahl der Gesamterkrankungen in den Betrieben

Betrieb	Tierzahl	Anzahl der Erkrankungen	Häufigkeit der Erkrankungen
Betrieb A 1	173	166	1- mal
Betrieb A 2	366	566	1,5- mal
Betrieb B	142	184	1,3- mal
Gesamt	<u>681</u>	<u>1316</u>	<u>1,9- mal</u>

In der Abbildung Nr. 20 sind die Erkrankungshäufigkeiten der Klauen der Tiere in den einzelnen Ställen (Betriebe) nach den Jahren dargestellt. Betrieb A1 hat 2013 keine Daten, da der Stall in dem Jahr noch nicht belegt war. Dieser startet im Jahr 2014 mit 32,4 % Erkrankungen von insgesamt 241 Lahmheitsfällen. Betrieb A 2 hat mit 48,6 % 2013 mehr Erkrankungen zu verzeichnen, als der Betrieb B mit 32,3 %. 2016 ist in allen Ställen ein Rückgang zu verzeichnen. Den niedrigsten Prozentsatz zeigt Betrieb A 2 mit 9,4 % von 566 gesamt erkrankten Tieren. 23,2 % der Krankheitsfälle waren 2016 im Betrieb A 1 festzustellen. Im Betrieb B wurden lediglich noch 16,1 % Krankheitsfälle, von den in Summe 182 lahmen Tieren, notiert.

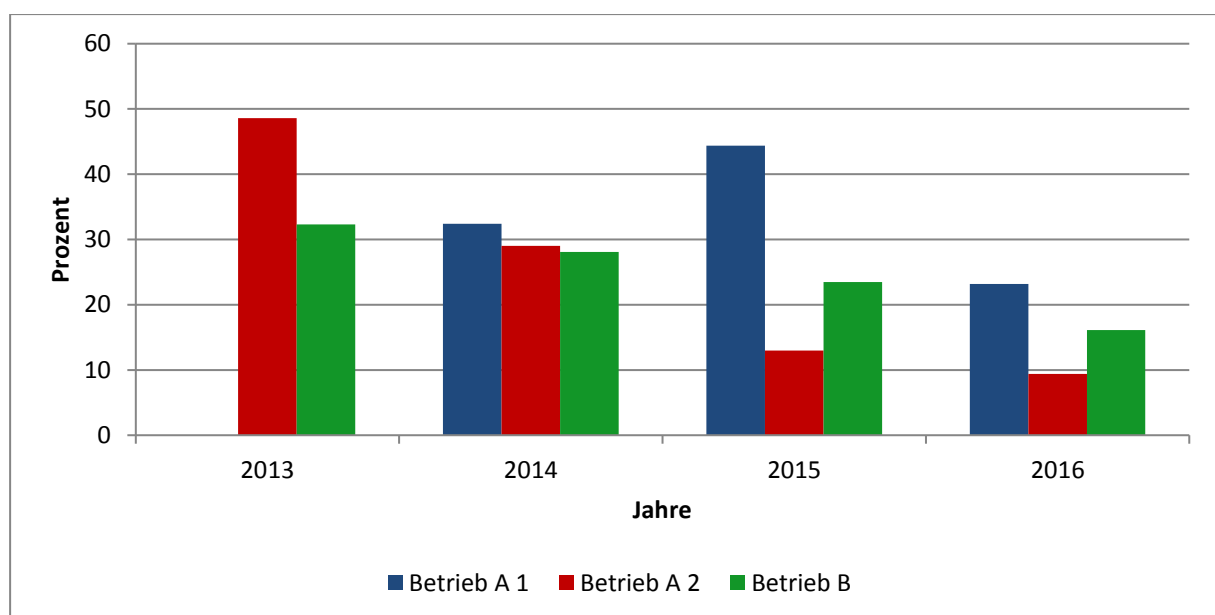


Abbildung 20: Klauenkrankheiten in den Betrieben im Jahresverlauf

5.2 Vergleich der Krankheiten zwischen den Betrieben

5.2.1 Dermatitis Digitalis (Mortellaro)

In der Tabelle Nr. 8 sind die Erkrankungshäufigkeiten für Mortellaro dargestellt. In dieser Übersicht wird der Betrieb A 2 mit 136 Erkrankungen gezeigt, wobei in diesem Betrieb 2014 weniger Erkrankungen gezählt sind als im Betrieb B. Unterschiede sind auch zwischen den Betrieben A 1 und A 2 zu nennen. Betrieb A 1 weist in den Jahren 2015 und 2016 mehr erkrankte Tiere auf als der Betrieb A 2. Im Betrieb A 1 ist zu beobachten, dass von 2014 zu 2015 eine Steigerung von 46 % erfolgt, die aber 2016 wieder rückläufig ist.

Tabelle 8: Erkrankungshäufigkeiten Dermatitis Digitalis (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A 1	91	0	11	57	32	100
Betrieb A 2	136	42	20	25	13	100
Betrieb B	81	32	24	27	17	100

5.2.2 Sohlengeschwüre

In der Tabelle Nr. 9 wird deutlich, dass die Betriebe A 1 und B annähernd die gleiche Anzahl erkrankter Milchkühe zeigen. Der Betrieb B hat im Zeitraum von 2014 bis 2016 sogar weniger Sohlengeschwüre aufzuweisen, als der Betrieb A 1. Im Betrieb A 2 treten Sohlengeschwüererkrankungen bei 135 Tieren auf, jedoch verringert sich die Zahl der kranken Tiere von 2013 bis 2016. Auffällig ist zudem auch, dass dieser Betrieb im Vergleich zu den anderen beiden Betrieben 2014 bis 2016 prozentual weniger Sohlengeschwüre zeigt. Zu sehen ist, dass die Erkrankungshäufigkeit in allen Betrieben zurückgeht.

Tabelle 9: Erkrankungshäufigkeiten Sohlengeschwüre (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A 1	61	0	44	36	20	100
Betrieb A 2	135	52	33	8	7	100
Betrieb B	62	32	32	23	13	100

5.2.3 Phlegmone

Die meisten lahmen Tiere auf Grund von Phlegmonen weist der Betrieb A 2 auf, wie in Tabelle Nr. 10 dargestellt ist. Die wenigsten kranken Tiere sind im Betrieb B ersichtlich. Alle fünf Tiere, die an Phlegmonen erkrankten, sind im Jahr 2013 zu zählen. Trotzdem treten im Betrieb B weniger Phlegmoneerkrankungen auf, als in den anderen beiden Betrieben.

Tabelle 10: Erkrankungshäufigkeiten Phlegmone (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A 1	33	0	46	42	12	100
Betrieb A 2	76	37	42	17	4	100
Betrieb B	5	0	100	0	0	100

5.2.4 Wandläsion

In der Tabelle Nr. 11 sind die Erkrankungshäufigkeiten der Klauenkrankheit „Wandläsion“ abzulesen. Zu beachten ist die Spalte des Jahres 2015. In diesem Jahr scheint es, wenn der Prozentwert betrachtet wird, im Betrieb A 2 die wenigsten Erkrankungen zu geben. Werden aber die Tierzahlen miteinander verglichen, offenbart sich, dass im Betrieb A 2 zwei kranke Tiere mehr zu zählen sind als im Betrieb A 1. Denn im Betrieb A 1 entsprechen 32 % einer Tierzahl von acht. Im Betrieb A 2 sind 14 % 10 Lahmheitsfälle.

Tabelle 11: Erkrankungshäufigkeiten Wandläsion (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A 1	25	0	56	32	12	100
Betrieb A 2	73	42	32	14	12	100
Betrieb B	16	31	31	25	13	100

5.2.5 Doppelte Sohle

Die Krankheit „Doppelte Sohle“ ist lediglich im Betrieb A vorkommend, wie in Tabelle Nr. 12 geschrieben steht. Im Betrieb A 1 sind weniger Lahmheitsfälle dokumentiert als im Betrieb A 2. In den Jahren 2014 und 2016 zeigen sich prozentual die größten Unterschiede. Im Jahr 2014 sind im Betrieb A 1 53 % an Doppelter Sohle erkrankt. Im Betrieb A 2 sind es 22 %. Werden wie im Punkt 5.2.4 die dahinterstehenden Tierzahlen verglichen, täuschen die in der Tabelle stehenden Werte. Im Betrieb A 1 sind tatsächlich 10 Tiere erkrankt und im Betrieb A 2 26 Tiere. Im Jahr 2015 ist innerhalb der Prozentwerte eine Differenz von 28 % erkennbar. Es handelt sich im Betrieb A 1 um sechs Krankheitsfälle und im Vergleich dazu im Betrieb A 2 um vier.

Tabelle 12: Erkrankungshäufigkeiten Doppelte Sohle (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A 1	19	0	53	31	16	100
Betrieb A 2	120	65	22	3	10	100
Betrieb B	0	0	0	0	0	0

5.2.6 Limax

Bei dieser Klauenkrankheit liegen die Betriebe nahe beieinander in der Erkrankungshäufigkeit, wie der Tabelle Nr. 13 zu entnehmen ist. Die Verteilung der Krankheitshäufigkeit über die Jahre hinweg betrachtet, zeigt einen kontinuierlichen Verlauf. Im Betrieb A 1 ist eine Steigerung der Anzahl an erkrankten Tieren erkennbar. Im Betrieb A 2 ist eine schwankende Entwicklung zu sehen. Der Betrieb B hingegen hat nur in Jahren 2013 und 2014 zu je 50 % lahme Tiere auf Grund von Limax. Er ist jedoch der Betrieb, der in den beiden Jahren prozentual die meisten Lahmheiten vorzuweisen hat.

Tabelle 13: Erkrankungshäufigkeiten Limax (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A1	7	0	29	29	42	100
Betrieb A 2	8	38	25	12	25	100
Betrieb B	8	50	50	0	0	100

5.2.7 Klauenrehe

In der Tabelle Nr. 14 ist zu sehen, dass im Betrieb A 1 fünf Erkrankungen zu verzeichnen sind, welche sich mit drei auf 2015 und zwei Erkrankungen auf 2016 verteilen. In den Betrieben A 2 sowie B treten Klauenrehe in ähnlicher Anzahl auf. Dabei ist im Betrieb A 2 2014 ein starker Rückgang der Erkrankungen zu erkennen. 2016 sind keine Klauenrehe mehr dokumentiert. Der Betrieb B weist im Vergleich einen eher schwankenden Verlauf der Krankheit auf.

Tabelle 14: Erkrankungshäufigkeiten Klauenrehe (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A1	5	0	0	60	40	100
Betrieb A 2	18	39	55	6	0	100
Betrieb B	12	25	33	25	17	100

5.3 Krankheitsentwicklung im Betrieb A

5.3.1 Erkrankungshäufigkeiten der Krankheiten im Betrieb A 1

In der Tabelle Nr. 15 sind die Erkrankungen der Tiere im neu erbauten Stall des Betriebes dargestellt. Es ist festzustellen, dass alle Krankheiten in ihrer Erscheinungshäufigkeit abnehmen. „Klauenrehe“ treten 2015 erstmalig mit drei Erkrankungen auf. 2016 ist eine sinkende Tendenz zu verzeichnen, da lediglich noch zwei Tiere aufgenommen sind.

Tabelle 15: Erkrankungen im Betrieb A 1 (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
DD	91	0	11	57	32	100
SG	61	0	44	36	20	100
PH	33	0	46	42	12	100
WL	25	0	56	32	12	100
DS	19	0	53	31	16	100
LI	7	0	29	29	42	100
RE	5	0	0	60	40	100

Die Abbildung Nr. 21 zeigt die Entwicklung der Erkrankungshäufigkeiten des Jahres 2014 im Vergleich zum Jahr 2016. Alle Krankheiten weisen einen Abwärtstrend auf. Ausnahmen zeigen allerdings „Dermatitis Digitalis“ und „Limax“. Hier traten 2016 mehr Erkrankungen auf als 2014.

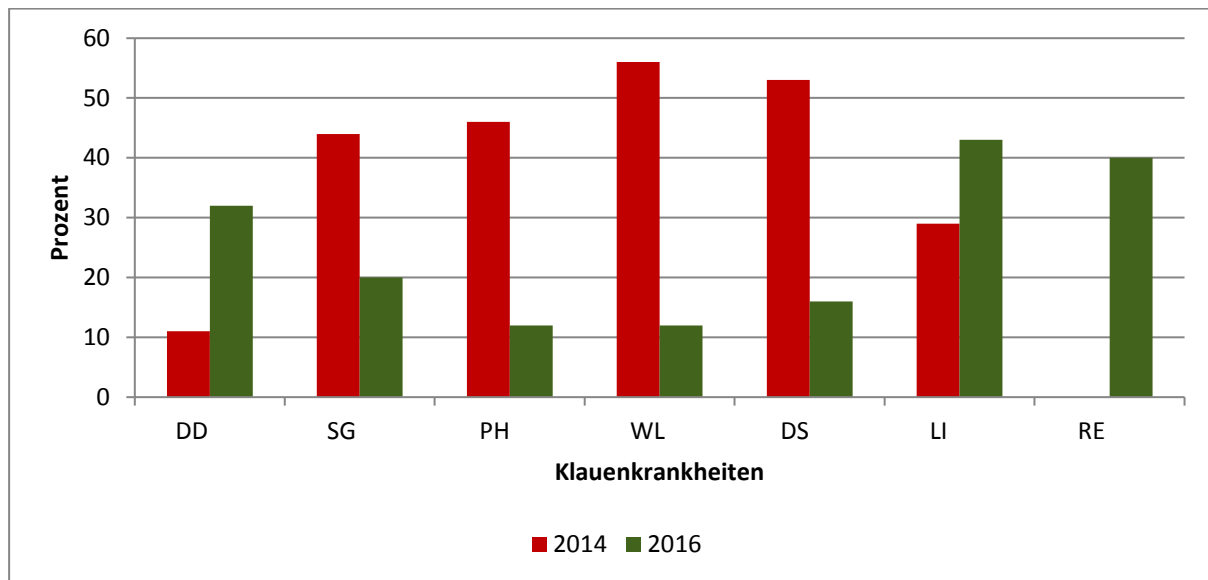


Abbildung 21: Krankheitsverlauf im Betrieb A 1

5.3.2 Erkrankungshäufigkeiten der Krankheiten im Betrieb A 2

In der nachstehenden Tabelle Nr. 16 wird das Krankheitsgeschehen in der Milchviehanlage des Betriebes aufgezeigt. In diesem Stall ist eine höhere Anzahl erkrankter Tiere festzustellen. Die Erkrankungshäufigkeiten über den gesamten Zeitraum sind sinkend. Die Krankheiten „Doppelte Sohle“ und „Limax“ sind ähnlich verlaufend. Doppelte Sohlen treten mit 120 Lahmheitsfällen auf, wohingegen Limax lediglich acht Erkrankungen aufzuweisen hat. 2013 bis 2015 erfolgt eine rasche Abnahme Doppelter Sohlen, aber 2016 ist noch einmal ein steigender Trend auszumachen. Der prozentuale Anteil an Limaxerkrankungen steigt ebenfalls.

Tabelle 16: Erkrankungen im Betrieb A 2 (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
DD	136	42	20	25	13	100
SG	135	52	33	8	7	100
PH	76	37	42	17	4	100
WL	73	42	32	14	12	100
DS	120	65	22	3	10	100
LI	8	38	25	12	25	100
RE	18	39	55	6	0	100

Wie bereits beschrieben erfolgt ein Rückgang an Erkrankungen. Die Abbildung Nr. 22 verdeutlicht die Entwicklung in diesem Stall. Die Klauenkrankheit „Klauenrehe“ nahm im Vergleich der Jahre 2014 und 2016 eine positive Entwicklung an.

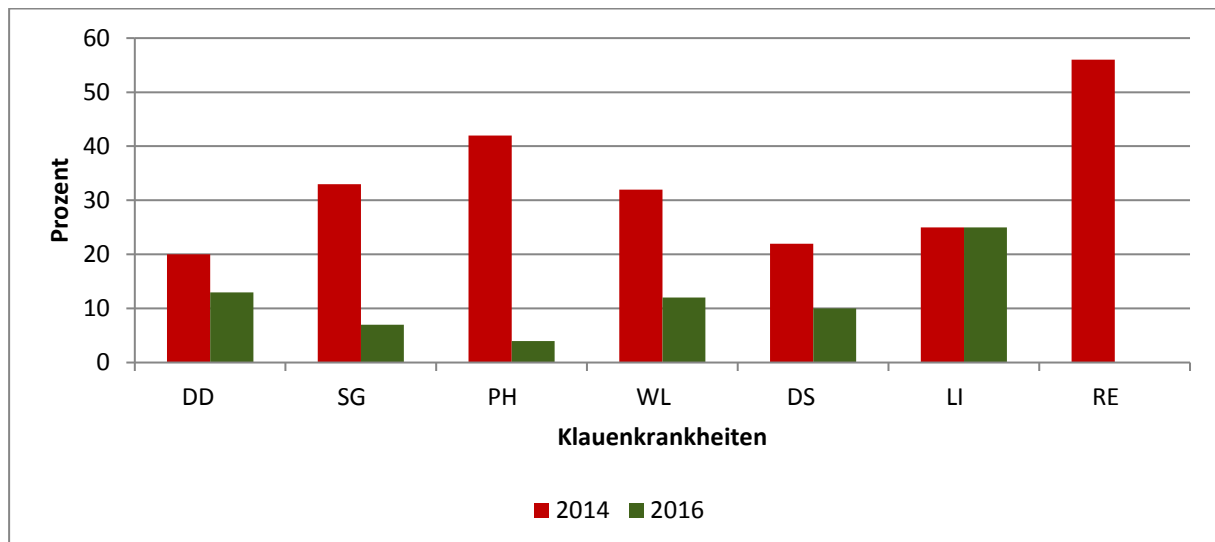


Abbildung 22: Krankheitsverlauf im Betrieb A 2

5.4 Krankheitsentwicklung Betrieb B

Die Tabelle Nr. 17 zeigt die aufgetretenen Krankheiten der Jahre 2013 bis 2016 im Betrieb B. Es ist erkennbar, dass in dem Betrieb die Erkrankungsrate zurückgeht. Die Erkrankung Phlegmone ist zu beachten. Diese Klauenkrankheit ist nur 2014 mit fünf Tieren zu verzeichnen. Doppelte Sohle gibt es in dem Betrieb in keinem Jahr. Limaxerkrankungen sind in den Jahren 2013 und 2014 mit jeweils vier Tieren aufgetreten. Ab 2015 sind keine Erkrankungen dieser Form mehr erkennbar.

Tabelle 17: Erkrankungen im Betrieb B (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
DD	81	32	24	27	17	100
SG	62	32	32	23	13	100
PH	5	0	100	0	0	100
WL	16	31	31	25	13	100
DS	0	0	0	0	0	0
LI	8	50	50	0	0	100
RE	12	25	33	25	17	100

Die nachfolgende Abbildung Nr. 23 verdeutlicht den Rückgang der Erkrankungen im Betrieb B. Verglichen werden hier die Jahre 2014 und 2016. Sehr gut zu sehen ist hier wie sich die Krankheiten „Phlegmone“ und „Limax“ entwickelt haben. 2014 beide noch vorkommend, sind sie aus dem Krankheitsgeschehen 2016 verschwunden.

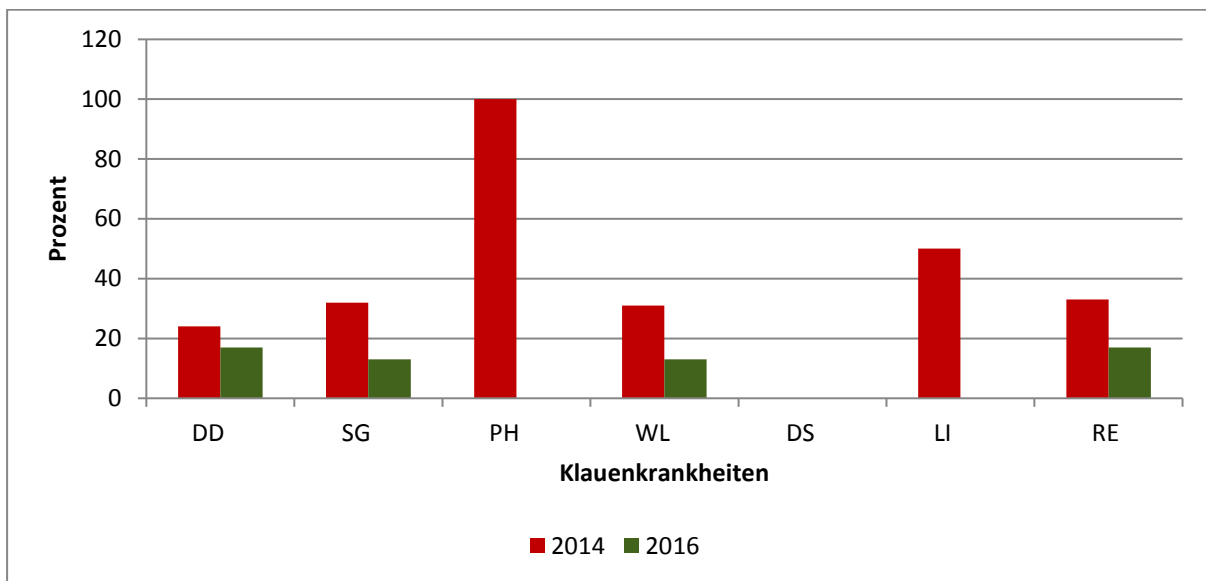


Abbildung 23: Krankheitsverlauf im Betrieb B

5.5 Einfluss väterlicher Abstammung

5.5.1 In Betrieb A1

In der Tabelle Nr. 18 sind die Erkrankungen nach Bullen für den Betrieb A 1 dargestellt. Der Bulle Lanin hat in diesem Stall die höchste Anzahl an erkrankten Töchtern zu verzeichnen. Emtoro hingegen hat die geringste Anzahl an lahmen Töchtern in dem Stall. Die letzten beiden Spalten der Tabelle sind zeigen die Erkrankungshäufigkeiten von „Limax“ und „Klauenrehe“. Diese beiden Krankheiten treten bei wenigen Bullentöchtern auf.

Bei der Klauenkrankheit „Limax“ sind zum Beispiel Jamir, Lanin, Lonar und Marsh 2 zu nennen. An Klauenrehe erkrankten Töchter des Bullen Duty, Jamir und Marnie. Jamir ist in der gesamten Analyse der einzige Bulle, wessen Töchter alle Krankheiten mindestens einmal aufweisen. Die Klauenkrankheit „Wandläsion“ tritt bei allen Bullentöchtern, außer Mergim, Gunnar und NOG Manoto, auf.

Tabelle 18: Erkrankungen nach Bullen im Betrieb A 1 (in %)

	Anzahl Töchter	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
Duty	9	11	33	11	11	22	0	12	100
Emtoro	2	50	0	0	50	0	0	0	100
Gunnar	7	71	14	15	0	0	0	0	100
Jamir	46	28	24	13	15	14	2	4	100
Lamark	8	13	50	13	12	12	0	0	100
Lancy	11	64	0	27	9	0	0	0	100
Lanin	59	36	29	15	9	7	4	0	100
Lonar	32	59	10	19	6	0	6	0	100
Marnie	31	36	42	3	3	10	0	6	100
Marsh 2	12	34	25	0	25	8	8	0	100
Marsian	6	50	17	17	16	0	0	0	100
Mergim	5	80	0	20	0	0	0	0	100
NOG Manoto	6	0	33	50	0	17	0	0	100
Potter	4	25	25	0	25	25	0	0	100
Strack	3	0	67	0	33	0	0	0	100

5.5.2 In Betrieb A2

Die Tabelle Nr. 19 verdeutlicht die Erkrankungshäufigkeit der Töchter der im Versuch vorkommenden Bullen des Betriebes A 2. Die Töchteranzahl je Bulle ist sehr unterschiedlich. Sie reicht von sechs bei Gunnar bis zu 84 Töchtern bei Jamir. In diesem Betrieb gibt es drei Bullen, deren Nachkommen jede der Krankheiten aufweisen. Die besagten Bullen sind Lanin, Lonar und Lamark.

Tabelle 19: Erkrankungen nach Bullen im Betrieb A 2 (in %)

	Anzahl Töchter	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
Brester	16	6	25	19	6	44	0	0	100
Dandi	27	30	11	11	11	30	7	0	100
Duty	36	14	17	8	28	31	0	2	100
Emtoro	39	23	26	10	13	28	0	0	100
Gunnar	6	50	0	17	17	16	0	0	100
Instant	14	36	21	7	14	22	0	0	100
Jamir	84	11	38	8	18	18	0	7	100
Jonk	13	39	23	8	8	23	0	0	100
Junker	16	31	31	6	13	19	0	0	100
Lamark	30	30	7	20	7	20	6	10	100
Lancy	20	15	15	45	0	20	0	5	100
Lanin	49	42	14	20	12	8	2	2	100
Lonar	48	21	27	19	6	23	2	2	100
Marnie	19	21	32	5	26	11	0	5	100
Marsh 2	66	24	24	11	14	21	0	6	100
Marsian	7	14	29	14	14	29	0	0	100
Mergim	11	27	18	10	18	27	0	0	100
NOG Manoto	33	33	24	12	6	21	4	0	100
Potter	23	30	26	9	13	17	5	0	100
Strack	8	25	38	25	0	12	0	0	100

5.5.3 In Betrieb B

Die Tabelle Nr. 20 gibt einen Überblick über die Erkrankungshäufigkeit der dargestellten Bullentöchter im Betrieb B. Die Erkrankungszahl der einzelnen Bullen schwankt von 31 Töchtern bei Mulani bis zu zwei Töchtern bei Jango und Rubber. Die Töchter der Bullen Jango, Maracai, Lanin und Rubber, weisen jeweils zu 100 % eine Erkrankung auf. Die Bullentöchter treten in der Analyse in ähnlicher Anzahl auf. Der Bulle Stylist, dessen Töchter ebenso 100 % einer Krankheit vorzuweisen hat, hat sechs im Versuch auftretende Abkömmlinge.

Tabelle 20: Erkrankungen nach Bullen im Betrieb B (in %)

	Anzahl Töchter	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
ALH Duke	6	83	17	0	0	0	0	0	100
Alzamendi	4	75	0	0	25	0	0	0	100
Bakombre	4	25	25	0	50	0	0	0	100
Basilisk	5	60	40	0	0	0	0	0	100
Boyle	14	36	57	0	7	0	0	0	100
Ferris	4	75	25	0	0	0	0	0	100
Golden Eye	4	50	50	0	0	0	0	0	100
Goldfield	9	33	44	0	11	0	12	0	100
Jango	2	100	0	0	0	0	0	0	100
Maracai	3	100	0	0	0	0	0	0	100
Marsian	23	22	44	0	17	0	0	17	100
Mergim	17	47	23	0	0	0	18	12	100
Mitar PP	8	38	38	0	0	0	0	24	100
Mulani	31	26	42	10	10	0	10	2	100
Lanin	3	0	100	0	0	0	0	0	100
Larson	4	75	25	0	0	0	0	0	100
Lauriston	4	25	50	0	25	0	0	0	100
Omjet	11	55	18	0	9	0	0	18	100
Plan Z	4	75	25	0	0	0	0	0	100
Rubber	2	100	0	0	0	0	0	0	100
Shesir	9	44	23	0	11	0	11	11	100
Stylist	6	100	0	0	0	0	0	0	100
Tarak	5	40	60	0	0	0	0	0	100

5.5.4 Vergleich der Bullen zwischen den Betrieben

5.5.4.1 Marsian

In der Tabelle Nr. 21 ist der Vergleich des Bullen Marsian innerhalb der Betriebe abgebildet. In den Betrieben A 1 und A 2 ist annähernd die gleiche Anzahl an Töchtern erkrankt, im Betrieb B mehr. An der Krankheit „Phlegmone“ erkrankten keine Töchter dieses Bullen im Betrieb B. Der Betrieb A 2 ist der einzige in dem die Nachkommen von Marsian an „Doppelter Sohle“ leiden. „Limax“ ist in keinem der Betriebe bei Tieren mit dieser Abstammung erkennbar. Bei vier Abkömmlingen des Marsian ist im Betrieb B die Krankheit „Klauenrehe“ dokumentiert. Dies ist der einzige Betrieb in dem „Klauenrehe“ auftreten.

Tabelle 21: Vergleich des Bullen Marsian zwischen den Betrieben (in %)

	n	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
Betrieb A 1	6	49	17	17	17	0	0	0	100
Betrieb A 2	7	14	29	14	14	29	0	0	100
Betrieb B	23	22	44	0	17	0	0	17	100

5.5.4.2 Mergim

Wie aus der Tabelle Nr. 22 hervorgeht, treten in Betrieb A 2 und B eine ähnliche Anzahl an lahmer Mergimtöchtern auf. Im Betrieb A 1 ca. 50 % weniger. Diese Krankheitsfälle beschränken sich auf „Dermatitis Digitalis“ und „Phlegmone“. Im Betrieb A 2 hingegen sind keine Erkrankungen an „Limax“ und „Klauenrehe“ zu zählen. Keine der 17 Nachkommen von Mergim weist eine Lahmheit im Bereich „Phlegmone“, „Wandläsion“, und „Doppelter Sohle“ im Betrieb B auf.

Tabelle 22: Vergleich des Bullen Mergim zwischen den Betrieben (in %)

	n	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
Betrieb A 1	5	80	0	20	0	0	0	0	100
Betrieb A 2	11	27	18	10	18	27	0	0	100
Betrieb B	17	47	23	0	0	0	18	12	100

5.5.4.3 Lanin

In der Tabelle Nr. 23 sind in der Anzahl der Erkrankungen in den Betrieben größere Unterschiede festzustellen. Im Betrieb A 1 erkrankten 59 Nachkommen des Lanin. Zehn Tiere weniger sind es im Betrieb A 2. Lediglich drei Töchter des Bullen Lanin sind im Betrieb B erkrankt. In diesem Betrieb leiden alle Töchter an „Sohlengeschwüren“. Im Betrieb A 1 erkrankte keine Tochter an „Klauenrehe“.

Tabelle 23: Vergleich des Bullen Lanin zwischen den Betrieben (in %)

	n	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
Betrieb A 1	59	36	29	15	8	7	5	0	100
Betrieb A 2	49	41	14	20	12	9	2	2	100
Betrieb B	3	0	100	0	0	0	0	0	100

5.5.4.4 Bullenlinien

In der Tabelle Nr. 24 sind die Erkrankungshäufigkeiten nach den Bullenlinien dargestellt. Der jeweilige Vater eines Geschwisterpaares bildet dabei den Namen der „Linie“. In dem Fall des Verwandtschaftsverhältnisses „Vater- Sohn“ ist der Vater als Liniennamen eingesetzt. Der Bullenlinie „Baxter“ gehören die Bullen Bakombre und Basilisk an. Der Linie „Goldwin“ gehören Goldfield sowie Golden Eye an. „Jocko Besn“ Jonk und Junker. Söhne des Bullen „Jocko Besn“ sind Jonk und Junker. Lanin und Lancy stehen für die Linie „Lancelot“. ALH Duke und Omjet sind Söhne des Bullen „O- Man“, welcher diese Bullenlinie beschreibt. Dem Verwandtschaftsverhältnis Vater- und Sohn („Marnie“) gehören Marnie und Maracai an. Zu sehen ist, dass die Krankheiten „Dermatitis Digitalis“, „Sohlengeschwüre und Wandläsion in allen Linien vorkommen. Die Linien „Baxter 2“, „Goldwin“ und „O- Man“ weisen keine „Phlegmone“ sowie „Doppelten Sohle“ auf.

Tabelle 24: Erkrankungshäufigkeit nach Bullenlinien (in %)

Linie	n	DD	SG	PH	WL	DS	LI	RE	Summe
Baxter 2	9	44	33	0	23	0	0	0	100
Goldwin	13	39	45	0	8	0	8	0	100
Jocko Besn	29	35	28	7	10	20	0	0	100
Lancelot	142	36	20	22	9	9	3	1	100
Marnie	53	34	36	4	11	9	0	6	100
O- Man	17	65	18	0	6	0	0	11	100

6 Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse unter Berücksichtigung der Zielstellungen interpretiert und diskutiert. Bestandteil dieser Arbeit ist, die Untersuchung der väterlichen Abstammung und des Einflusses der Bestandsgröße. Berücksichtigt wird auch die jeweilige Haltungsform in den Betrieben.

6.1 Verlauf der Klauenkrankheiten über die Jahre

Von den insgesamt 681 Tieren, die über die Jahre 2013 bis 2016 untersucht wurden, erkrankten 2013 die meisten Tiere in den Betrieben. Ab dem Jahr 2014 ist eine positive Entwicklung der Erkrankungshäufigkeit zu verzeichnen. Im Betrieb A 1 sind im Jahr 2015 prozentual die häufigsten Erkrankungen aufgetreten. Das liegt vermutlich in der Umstallung der Tiere von dem Betrieb A 2 in den Betrieb A 1 begründet. Die Tiere wurden unter Umständen schon krank in den neuen Stall gebracht und erst dort dokumentiert. 2015 war der neu erbaute Stall (Betrieb A 1) erstmals voll belegt, sodass mehr Tiere aus diesem Stall in die Analyse gingen. Diese Vermutung wird durch die Datenerfassung aus dem Jahr 2013 gestützt. In diesem Jahr waren im Betrieb A 2 (Milchviehanlage) ca. 49 % Tiere klauenerkrank. Es treten die meisten Erkrankungen im Bereich „Dermatitis Digitalis“ und „Sohlengeschwüre“ auf. Laut VEAUTHIER et al. (2014) vermehrt sich „Dermatitis Digitalis“ (Mortellaro) häufig über Keime. Als weitere Ursachen können nach FIEDLER (2009) schlechte Fütterung und Stressfaktoren wie z.B. Krankheiten und Management wirken. „Sohlengeschwüre“ hingegen entstehen häufig durch Fehlbelastungen oder Quetschungen der Klaue (FIEDLER UND MAIERL, 2010). Darüber hinaus sind Durchblutungsstörungen der Lederhaut und eine Veränderung der Fettpolster in Folge einer „Klauenrehe“ ursächlich (KOFLER, 2014). Auf Grund der in der Literatur beschriebenen Gründe zur Entstehung von den beiden Krankheiten lässt sich vermuten, dass in den Betrieben A 2 sowie B ein Managementproblem im Bereich Hygiene und Fütterung bestand. Wie der Verlauf der Krankheiten zeigt, wurde dieses Problem von den Betrieben erkannt und behoben, sodass weniger Krankheiten zu verzeichnen waren.

6.2 Einfluss unterschiedlicher Haltungsbedingungen auf die Krankheitshäufigkeit bei Milchkühen eines Milcherzeugerbetriebes

Die Betriebe A 1 und A 2 sind Bestandteile des Betriebes A. Hier stellt sich die Frage nach dem Einfluss der unterschiedlichen Haltungsbedingungen auf die Krankheitshäufigkeit. Im Betrieb A ist der Unterschied zwischen einem neu erbauten Stall und einer alten Milchviehanlage gut veranschaulicht wurden. Die Unterschiede bestehen in der Haltungsform. Die Darstellung der Ergebnisse zeigt dies deutlich. Im Jahr 2014 kamen „Sohlengeschwüre“, „Phlegmone“, „Wandläsion“ und „Doppelte Sohle“ im Betrieb A 1 vermehrt vor. Bei den Krankheiten „Dermatitis Digitalis“, „Limax“ und „Klauenrehe“ war das Auftreten im Startjahr nicht so extrem. In den Jahren 2015 und 2016 waren die Häufigkeiten aller Erkrankungen rückläufig.

In Tief- wie auch Hochliegeboxen sollte die Länge einer Doppelbox inkl. Kopf- und Schwungraum mindestens 2,40 m lang sein und bei einer Wandbox mind. 2,50m (FIEDLER et al., 2004- a). In der Milchviehanlage sind die Liegeflächen zu kurz und damit nicht tiergerecht. Die Breite der Liegeflächen, welche nach HOY et al. (2006), egal ob wand- oder gegenständig, sollte bei 1,20 m liegen. Bei der der Liegeflächenbreite wird der Normwert der Literatur in diesem Stall erfüllt. Die Laufgangbreite entlang des Fressbereiches sollte mindestens 3,20 m bis 4,00 m betragen. Die Laufgänge, welche zwischen den Liegeboxen gelegen sind sollten eine Breite von mind. 2,40 m aufweisen (HOY et al., 2006). Beide Laufgangbreiten sind im Vergleich inakzeptabel. Bei Laufflächen mit Spaltenböden sind Auftrittsweiten von 80- 120 mm in der Praxis gut. Die Spaltenschlitzweiten sollten zwischen 20- 30 mm betragen (FIEDLER et al., 2004- a). Die Maße werden in der Milchviehanlage erfüllt. Bei der Stallbesichtigung waren, welche im Rahmen der Datenerfassung erfolgte, weitere Mängel festzustellen, wie z.B. Unebenheiten der Betonspaltenboden und somit scharfe Kanten, was nach HOY et al. (2006) nicht der Fall sein darf. Der Vergleich der erhobenen Stallmaße mit denen in der Literatur angegebenen, verdeutlicht, dass die Art und Weise der Haltungsform im neu gebauten Stall tiergerecht ist. Zu vergleichen sind die entsprechenden Maße in der Tabelle Nr. 5.

Zu Beginn der Datenerfassung (Jahr 2013) befanden sich alle Tiere im Betrieb A 2. Darin kann begründet liegen, dass in diesem Jahr viele Klauenerkrankungen in diesem Stall gezählt wurden. Andererseits sind die Haltungsbedingungen in diesem Stall in vielen Punkten nicht tiergerecht. „Doppelte Sohlen“ sowie „Sohlengeschwüre“ können auch eine Folge von Klauenrehe sein (FIEDLER et al., 2000). Klauenrehe ist bedingt durch eine Pansenazidose, verschimmeltes bzw. verdorbenes Futter und durch Überbelastung durch lange Standzeiten oder einem zu harten Boden (FIEDLER UND MAIERL, 2010).

Im Jahr 2013 waren viele Tiere mit Klauenerkrankungen wie „Dermatitis Digitalis“, „Sohlengeschwüre“ und „Doppelte Sohle“ erkennbar, was auf ein mangelhaftes Herdenmanagement schließen lässt. 2015 und 2016 waren die Erkrankungshäufigkeiten rückläufig. Dies kann darin begründet liegen, dass die Tiere während des „Produktionszeitraumes“ im neu erbauten Stall stehen und „nur“ in der Trockensteh- und Kolostrumphase in der alten Milchviehanlage. 2015 war im Betrieb A 1 ein deutlicher Anstieg der Mortellar´schen Krankheit von 10 erkrankten Tieren auf 52 Tiere festzustellen, der 2016 jedoch wieder um 23 Tiere zurückging. Deshalb liegt die Vermutung nahe, dass die gesteigerte Gesamttierzahl 2015 der Grund für höhere Erkrankungsraten ist. In diesem Jahr war der Stall erstmalig das komplette Jahr in Betrieb, sodass durch die Umstallung auch kranke Tiere in den Stall kamen, die dann dort erfasst wurden.

6.3 Auswirkungen von äußeren Einflussfaktoren auf die Klauengesundheit

Zur Diskussion steht in diesem Punkt die Haltungsform beider Milchviehbetriebe. Die Parameter der ersten fünf Stallmaße der Tabellen Nr. 5 und 6 werden mit den Normwerten nach HOY et al. (2006) verglichen. Die letzten beiden Maße werden den Vorgaben laut FIEDLER et al. (2004- a) gegenübergestellt.

Im Stall 1 des Betriebes B sind ausschließlich Wandboxen vorhanden. Es kann nur für Stall 2 das Maß der Doppelbox verglichen werden. Das Ergebnis des Vergleiches ist gut, was bedeutet, dass die Liegeflächen ausreichend lang sind. Im Betrieb A 2 sind die Liegeflächen zu kurz und damit nicht tiergerecht. Diese Schwachstelle ist sehr gut im Anhang Nr. 3 veranschaulicht. Bei der Liegeflächenbreite wird der Normwert der Literatur in diesem Stall erfüllt. Im Betrieb B erfüllen beide Ställe das Mindestmaß. Beide Laufgangbreiten des Betriebes A 2 sind im Vergleich inakzeptabel, d.h. sie sind zu schmal angelegt. Im Stall 1 des Betriebes B werden die Anforderungen aus der Literatur ebenfalls nicht erfüllt. Daraus resultiert für beide Ställe, dass die Tiere nicht genügend Platz haben um sich gegenseitig auszuweichen. Im Stall 2 sind beide Maße der Laufgänge in Ordnung. Der Vergleich der erhobenen Stallmaße mit denen in der Literatur angegebenen, ergibt, dass die Art und Weise der Aufstallung im neu gebauten Stall tiergerecht ist. Obwohl der Stallvergleich zeigt, dass der Betrieb A 1 die besten Haltungsbedingungen bietet, treten dort einige Klauenkrankheiten häufiger auf als im Betrieb B. Das betrifft die Krankheiten „Dermatitis Digitalis“, „Phlegmone“, „Doppelte Sohle“. Der Betrieb B hingegen hat mehr „Sohlengeschwüre“, „Limax“ und „Klauenrehe“ zu verzeichnen. Vermutlich werden im Betrieb B „Klauenrehe“ erkannt, bevor die Folgekrankheit „Doppelte Sohle“ ausbricht. Im Betrieb A 2 sind die meisten der gezählten Krankheiten (430 Tiere) aufgetreten.

Alle genannten Krankheiten entstehen durch einen Hygienemangel, mangelnde Klauenpflege und Fütterungsfehler. Der Parameter der ausreichenden Hygiene wird in beiden Betrieben äußerst genau beachtet. Wie bereits beschrieben verfügen die Ställe 2 des Betriebes B sowie A 1 über einen Faltschieber, der in regelmäßigen Abständen (aller zwei Stunden) Kot und Urin von den Laufflächen beseitigt. Laut FIEDLER (2004) sollten automatische Entmistungsverfahren alle zwei bis drei laufen, um die Laufflächen sauber zu halten. Der Vergleich der Theorie mit der Praxis zeigt, dass sich die Betriebe an die Richtwerte halten. Im Stall 1 des Betriebes B werden die Ausscheidungen der Tiere zweimal täglich zu den Melkzeiten entfernt. Auf den Liegeflächen der drei Ställe wird ein Kalk- Stroh Gemisch als Einstreu verwendet. Im Betrieb B wird dies einmal täglich eingestreut im Betrieb A 1 einmal wöchentlich. Im Betrieb A 2 wird nach Bedarf gereinigt und eingestreut. In allen Ställen wird einmal jährlich eine Reinigung und Desinfektion durchgeführt.

HECKERT UND BARDELLA (2004) weist darauf hin, dass Klauenpflege zweimal jährlich durchgeführt werden sollte. Sie ist die wichtigste Handlung, die zum Erhalt der Klauengesundheit dient (HECKERT UND BARDELLA, 2004). Die Klauenpflege wird in beiden Betrieben ebenfalls sehr ernst genommen. Im Betrieb A wird zwischen dem 107.- 110. Laktationstag ein Herdenschnitt vorgenommen und zusätzlich noch einmal kurz vor dem Trockenstellen. Im Betrieb B wird alle sechs Monate ein Herdenschnitt für alle Tiere vorgenommen von den laktierenden über die trockenstehenden Milchkühe bis hin zu den Färsen, die die Zuchtreife erreicht haben. Beide Betriebe befolgen die Empfehlungen von, RESZLER (2017- b). Diese lauten zu einem „Zuchtreife ist gleich Pflegereife“. Zum anderen wird davon gesprochen, dass zum Trockenstellen der Kühe, zwei Monate nach der Abkalbung und lahme Tiere sofort Klauen zu pflegen sind. Letzteres beachten ebenfalls beide Betriebe sobald ein lahmes Tier auffällt, wird dies der Klauenpflege unterzogen. Beurteilt werden die Tiere nach dem Lahmheitscore (n. SPRECHER et al., 1997) (vgl. Anhang Nr. 18). Zur Klauenpflege kommt jeweils ein Mitarbeiter einer Klauenpflegervereinigung in die Betriebe. Für Lahmheitsfälle verfügen beide Landwirtschaftsbetriebe über einen dafür ausgebildeten Mitarbeiter.

Ein weiterer wichtiger Aspekt im Hygienemanagement ist das Klauenbad. Es dient der Eindämmung von infektiösen Klauenkrankheiten und trägt zur Verbesserung der Klauenhornqualität bei. Das Klauenbad wird im Betrieb B einmal wöchentlich angewendet. Klauenbäder sollten jedoch abhängig vom Mittel mehrmals wöchentlich genutzt werden (VEAUTHIER et al., 2014). Im Betrieb A wird die Prophylaxe durch das Klauenbad im neu errichteten Stall dreimal pro Woche angewendet. In der alten Milchviehanlage findet das Klauenbad keine Anwendung. Als optimale Maße für ein Klauenbad, egal ob stationär oder mobil gelten eine Länge von mind. 2,50 m und eine Breite von ca. 1m.

Zusätzlich sollte die „Klauenbadwanne“ eine Tiefe von ca. 18 cm aufweisen. (FIEDLER, 2000) Die Maße werden von beiden Betrieben eingehalten. Der Flüssigkeitsstand sollte bei ca. 12 cm liegen, damit die Klauen gut mit der Flüssigkeit benetzt werden. Mindestens drei cm über dem Kronsaum muss eine Klaue laut FIEDLER (2000) benetzt werden.

Die Bodenart, auf welcher die Tiere gehalten werden, ist ein entscheidendes Kriterium für die Klauengesundheit. „Sohlengeschwüre“ sowie „Doppelte Sohle“ sollen auf Spaltenböden gehäuft auftreten, als auf einem Gummi- Beton- Mix (VEAUTHIER et al., 2014). Diese Aussage kann mit dieser Untersuchung widerlegt werden. Sohlengeschwüre sind 61 Erkrankungen im Betrieb A 1 und 62 lahmen Tieren im Betrieb B sehr nahe beieinander. „Doppelte Sohle“ tritt im Betrieb B überhaupt nicht auf, was der Untersuchung von VEAUTHIER et al. (2014) nicht entspricht.

6.4 Väterliche Einflüsse auf die Häufigkeiten der Krankheitsanfälligkeiten bei Kühen

Der genetische Einfluss auf die Klauengesundheit lässt sich im Einzelfall schwer bewerten, da sich Aufzuchtbedingungen und Klauenpflegemanagement stark auf die Klauen auswirken (HULEK, 2014). Dennoch nimmt die genetische Veranlagung einen gewissen Stellenwert ein (HULSEN, 2006). Die Erbanlagen beeinflussen die Stellung und die Stabilität der Klauen. Größe, Form, Härte und Schmerzempfinden der Kuh sind genetisch verankert (HULSEN, 2006). Es handelt sich um Exterieur- bzw. Konformationsmerkmale, die relativ hoch erblich sind. Heritabilitätswerte von 0,07 bis 0,15 sind dafür typisch (ZUCHT DATA, 2017). In der Untersuchung nach den väterlichen Einflüssen ergibt sich ein ausgeglichenes Bild. Gut erkennbar ist, dass die Bullen Jamir, Lanin und Lonar diejenigen sind, die die meisten (bezogen auf die Anzahl der Töchter) erkrankten Töchter im Betrieb A 1 vorzuweisen haben. Im Betrieb A 2 sind es annähernd dieselben Bullen, deren Töchter vermehrt auffällig werden. In diesem Betrieb ist es allerdings nicht Jamir, der auffällig ist, sondern Lamark. Bei den Töchtern dieser Bullen treten vermehrt „Mortellaro“, „Sohlengeschwüre“ und „Phlegmone“ auf. Bei den anderen Bullen treten andere Krankheiten häufiger auf als die genannten. Daher kann von einem Einfluss von väterlicher Seite ausgegangen werden. KÖNIG UND LANDMANN (2006) stellten fest, dass „Mortellaro“ sowie „Sohlengeschwüre“ eine Heritabilität von 0,10 haben. HULSEN (2006) sowie auch KÖNIG UND SWALVE (2006) bestätigten das Ergebnis der Heritabilitäten. Nach HULSEN (2006) liegen die Werte der Erbllichkeit bei 0,02 bis 0,10. Laut KÖNIG UND SWALVE (2006) beträgt die Heritabilität 0,14 bis 0,16. Für die Krankheiten „Sohlengeschwüre“, „Limax“ und „Klauenrehe“ ergibt sich eine positive Korrelation, was bedeutet, dass durch eine Verbesserung der Fundamentsmerkmale die Krankheitswahrscheinlichkeit gesenkt werden kann (KÖNIG UND LANDMANN 2006).

HULSEN (2006) bestätigt die Aussage, dass die Erbanlagen die Stellung und die Stabilität der Klauen beeinflussen. Nach Ansicht von HULEK (2014) sollten Fundamentskriterien schon bei Kälbern erfasst werden und nicht erst bei Bullentöchern ab der ersten Laktation. So könne man die genetische Komponente sicherer feststellen (HULEK, 2014). Im Betrieb B sind Marsian, Mergim und Mulani die Bullen, die die meisten kranken Töchter vorweisen. In diesem Betrieb ist erkennbar, dass die Verteilung der meisten Krankheiten zufällig ist. Es wird deutlich mit welchen Klauenkrankheiten die Tiere des Betriebes am meisten zu „kämpfen“ haben. „Dermatitis Digitalis“ und „Sohlungeschwüre“ sind die Krankheiten, die bis auf vier Ausnahmen alle Bullentöchter aufweisen. Die Beinstellung sowie die Klauenwinkelung sind ebenfalls zu beachten (HULSEN, 2006). Der Bulle Jamir, der in dem Betrieb A eine hohe Anzahl erkrankter Töchter hat soll beispielhaft für die Zuchtwerte herangezogen werden. Er vererbt eine gewinkelte Hinterbeinstellung in Verbindung mit einem flachen Klauenwinkel. Für den Betrieb B wird als Beispiel der Bulle Boyle mit den Zuchtwerten verglichen.

Die Kombination der Winkelung der Hinterbeine und Klauen ist gleich wie beim Bullen Jamir. Laut KÖNIG UND LANDMANN (2006) ist die Vererbung steilerer Beine besser, da diese zu gesünderen Klauen führen. Der Bulle Lanin, welcher in beiden Betrieben mit lahmen Töchtern vertreten ist, widerlegt die Aussage von KÖNIG UND LANDMANN (2006). Er vererbt eine steile Winkelung der Hinterbeine im Zusammenhang mit einem steilen Klauenwinkel.

6.5 Betriebliche Einflüsse auf die Krankheitshäufigkeit bei Töchtern mit gleicher väterlicher Abstammung

Bei dem Bullen Marsian ist gut zu erkennen, dass keine Tiere an „Limax“, einer laut Literatur erblichen bedingten Klauenkrankheit, erkranken. „Dermatitis Digitalis“, „Sohlungeschwüre“ und „Wandläsion“ sind bei diesem Bullen in allen der untersuchten Betriebe auffallend. Das lässt vermuten, dass keine betrieblichen Einflüsse bestehen. Bei den Klauenkrankheiten „Phlegmone“, „Doppelte Sohle“ und „Klauenrehe“ ist jeweils mindestens ein Betrieb nicht betroffen, was auf einen betrieblichen Einfluss schließen lässt. Bei dem Bullen Mergim sind von insgesamt 33 erfassten Tieren lediglich bei „Dermatitis Digitalis“ in allen Betrieben Töchter erkrankt. Bei den restlichen Krankheiten sind ähnliche Ergebnisse wie bereits beim Bullen Marsian zu beobachten. Bei Lanin sind insgesamt 111 Töchter in die Analyse eingegangen. Von ihnen sind 27 Tiere an „Sohlungeschwüren“ erkrankt. Diese wurden in allen Betrieben erfasst. Bei den restlichen Krankheiten, außer „Klauenrehe“, treten Erkrankungen nur in zwei der drei Betriebe auf. „Klauenrehe“ ist nur im Betrieb A 2 bei Töchtern dieses Bullen feststellbar.

Aus dem Ergebnis der Teiluntersuchungen lässt sich ableiten, dass betriebliche Einflüsse bei Tieren mit gleicher väterlicher Abstammung bestehen. Darüber hinaus ist ein weiterer wichtiger Aspekt zu beachten, denn die Bullen sind unter einander zum Teil verwandt. So haben beispielsweise Bakombre und Basilisk denselben Vater und sogar Vatervater. Des Weiteren sind auch die Bullen Jonk und Junker miteinander verwandt. ALH Duke und Omjet sind ebenso Halbbrüder. Vergleicht man diese Bullen auf die Krankheitshäufigkeiten ihrer Töchter, fällt auf, dass diese sehr ähnlich untereinander sind. Bei Lancy und Lanin, die ebenfalls miteinander verwandt sind, ist genau dasselbe zu beobachten, obwohl Lanin in beiden Betrieben auftritt. Der Bulle Maracai stammt von dem Bullen Marnie ab, wobei Maracai weniger erkrankte Töchter aufweist, als sein Vater Marnie. Nach PIJL (2017) haben bestimmte Bullenväter der Holstein Friesian- Zucht Einfluss auf die Klauenkrankheit „Limax“. In der besagten Analyse konnten die Zusammenhänge zwischen bestimmten Zuchtlinien väterlicherseits und „Limax“ herausgestellt werden. In der hier vorliegenden Untersuchung konnte kein Zusammenhang zwischen väterlicher Abstammung und „Limax“ erkannt werden. Es wurde jedoch ein Zusammenhang zwischen der Abstammung und den Klauenkrankheiten „Dermatitis Digitalis“ sowie „Sohlengeschwüre“ festgestellt.

7 Schlussfolgerung

In der Untersuchung zu Haltungsform, Bestandsgröße und väterlicher Abstammung, welche sich über die Jahre 2013 bis 2016 erstreckte, wurden in zwei verschiedenen Betrieben ausgewählte Klauenkrankheiten sowie auch verschiedene Bullen erfasst.

Es sind folgende Schlussfolgerungen zu ziehen:

- 1.) In beiden Betrieben (A und B) sinkt die Erkrankungshäufigkeit der Kühe von 2013 bis 2016. Das lässt auf ein verbessertes Management in beiden Untersuchungsbetrieben schließen.
- 2.) Die Haltungsform spielt eine wichtige Rolle im Erkrankungsgeschehen. Am Beispiel des Betriebes A 1 wird dies deutlich. Die Erkrankungshäufigkeiten gegenüber dem alten Stall konnten gesenkt werden
- 3.) Der Komplex „Kuhkomfort“ wird von beiden Betrieben sehr genau berücksichtigt. Dies zeigen die jeweiligen neu erbauten Ställe der Betriebe, in denen bauliche Verbesserungen zu finden sind. Damit ist ein verbesserter „Kuhkomfort“ verbunden. Das wirkt sich positiv auf die Erkrankungshäufigkeiten aus. Sie sind von 2013 bis 2016 stetig sinkend.
- 4.) Eine regelmäßige Klauenpflege ist in beiden Betrieben zu erkennen. Dies ist ein sehr wichtiger Aspekt in der Tierhygiene und somit als gut zu bewerten.
- 5.) Ein erblicher Einfluss der väterlichen Abstammung besteht. Die Bullen Marsian, Mergim und Lanin, welche in allen Betrieben durch Töchter vertreten sind zeigen das deutlich. Die Bullenlinien stellen ebenfalls den genetischen Einfluss dar. Verdeutlicht wird dies durch die eingesetzten Bullen in den Betrieben. Sie sind zum Teil mit einander verwandt. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass die jeweiligen Linien ein erhöhtes Erkrankungsrisiko für Klauenkrankheiten haben.
- 6.) Es ist kein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Klauenerkrankungen und der Bestandsgröße erkennbar.

Nach den Ergebnissen der Untersuchung sind folgende Verbesserungsvorschläge für die Betriebe sowie für Folgeuntersuchungen anzubringen:

- In den Betrieben A sowie B sollte weiterhin die Stallhygiene verbessert werden, damit die Klauenkrankheiten besser unter Kontrolle zu bringen sind.
- Das Klauenbad sollte im Betrieb A 2 und B regelmäßiger (3 x wöchentlich) angewendet werden um infektiösen Klauenkrankheiten besser vorbeugen zu können.
- In folgenden Untersuchungen muss die Anzahl gesunder Kühe mit erhoben werden, da sonst die Zahl erkrankter Tiere in den Betrieben nicht korrekt bewertet werden kann.
- Für die Erfassung der Bullentöchter gilt dies analog.
- Die Fütterung, welche ebenfalls auslösend auf Klauenerkrankungen wirkt, wurde in dieser Analyse nicht mit berücksichtigt. Daher sollte die Fütterung in Folgeuntersuchungen mit betrachtet werden, um diese Einflussgröße besser bestimmen zu können.

8 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurden Daten zu an Klauenerkrankungen leidender Tiere, der Rasse Deutsche Holstein erfasst. Die Erhebung der ausgewählten Klauenkrankheiten erfolgte unter Berücksichtigung der Haltungsform, der Bestandsgröße sowie der väterlichen Abstammung. Der Zeitraum der Datenerfassung erstreckte sich von Januar 2013 bis November 2016. Die Datengrundlage bildete die Erkrankungshäufigkeiten der Tiere sowie deren väterlicher Herkunft. Die Daten wurden in zwei sächsischen Betrieben erhoben. Insgesamt wurden 681 Tiere untersucht. In der Analyse wurden Daten zu erkrankten Tieren ausgewertet. Auf die gesunden Tiere wurde keine Rücksicht genommen.

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die Klauenkrankheiten in beiden Betrieben rückläufig sind. Der Vergleich der beiden Betriebe zeigt, dass kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Bestandsgröße und Klauenerkrankungen besteht. Des Weiteren wurde im Rahmen der Untersuchung die Haltungsform innerhalb des Betriebes A sowie auch zwischen den Betrieben verglichen. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Haltungsform und der „Kuhkomfort“ eine wichtige Einflussgröße sind. Desto besser die Haltungsbedingungen waren, desto weniger Klauenerkrankungen waren zu verzeichnen. Den Abschluss bildet die dieser Analyse des väterlichen Einflusses. Es konnte ein erblicher Einfluss herausgestellt werden. Einige der vorkommenden Bullen sind in beiden Betrieben vertreten. Die Aussagekraft der Ergebnisse in dieser Untersuchung wurde verfälscht, da die gesunden Tiere der Betriebe nicht mit erfasst wurden. Für den väterlichen Einfluss müssten ebenfalls alle Tiere (kranke wie gesunde) eines Bullen erhoben werden. In zukünftigen Untersuchungen muss die Anzahl gesunder Kühe mit erhoben werden, da die Zahl erkrankter Tiere in den Betrieben sonst nicht korrekt bewertet werden kann.

9 Literaturverzeichnis

ARBEITSGEMEINSCHAFT DEUTSCHER RINDERZÜCHTER E. V. (2016):

Rinderproduktion in Deutschland 2015. Ausgabe 2016, Bonn

BECKERT, H.- G. (1983):

„Leistungsprüfung“ In: „Tierproduktion- Rinderzucht.“, SCHWARK, H.- J. (HRSG.), 1983, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

BLOWEY, R. (1998):

„Klauenpflege bei Rindern und Behandlung von Lahmheiten.“, Eugen Ulmer- Verlag Stuttgart, Titel der englischen Originalausgabe „ Cattle Lameness and Hoofcare.“ erschienen 1993 bei Farming Press, Ispwich/ Großbritannien

VON BORELL (2003):

„Haltungsansprüche“ In: „Milcherzeugung.“, FAHR, R.- D.; VON LENGERKEN, G. (HRSG.), 2003, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main

BRADE, W. (2006):

„Züchtung des Rindes“ In: „Tierzucht.“, VON LENGERKEN, G.; ELLENDORF, .F; VON LENGERKEN J.(HRSG.), 2006, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

BREITHAUPT, G.; DRIEMER, B.; ORB,K.; THIEMEYER,K.; WOITE,C. (2014):

„Klauengesundheit“ In: „Erfolgreich Milch produzieren.“, ELITE- MAGAZIN FÜR MILCHERZEUGER“ (HRSG.), 2014, Landwirtschaftsverlag, Münster- Hiltrup

DE LAVAL (2017):

„Maßnahmen zur Verbesserung der Klauengesundheit.“, DE LAVAL (HRSG.)
<https://www.delaval.com/globalassets/brochures/de/delaval-mabnahmen-verbesserung-klauengesundheit>, letzter Zugriff am 07.04.2017

FIEDLER, A. (2000):

„Mit Klauenbädern den Keimdruck senken.“ **In:** Top agrar Ausgabe 3/ 2000,
<https://www.topagrar.com/archiv/Mit-Klauenbaedern-den-Keimdruck-senken-309625.html>, S. 22- 25, letzter Zugriff am 10.06.2017

FIEDLER, A. (2004):

„Der Einfluss von Fütterung und Haltungsbedingungen auf die Klauengesundheit“ **In:**
„Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes.“ FIEDLER, A.; MAIERL, J.; NUSS, K.
(HRSG.), 2004, Schattauer Verlag, Stuttgart

FIEDLER, A. (2009):

„Klauengesundheit beim Rind- Krankheitsgeschehen und Möglichkeiten zur Prophylaxe aus Sicht des Tierarztes“ **In:** „Klauengesundheit beim Rind.“ BAYRISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (HRSG.), 2010, Tagungsband vom 18.März 2010 in Grub

FIEDLER, A.; MAIERL, J.; MÜLLER, M. (2004- a):

„Management der Klauengesundheit beim Rind.“, Argo Concept GmbH, Bonn
(HRSG.), 2004 Thomas Mann Verlag, Gelsenkirchen

FIEDLER, A.; MAIERL, J.; NUSS, K. (2004- b):

„Funktionelle Klauenpflege“ **In:** „Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes.“
FIEDLER, A.; MAIERL, J.; NUSS, K. (HRSG.), 2004, Schattauer Verlag, Stuttgart

FIEDLER, A.; NÜSKE, S.; MAIERL, J. (2000):

„Funktionelle Klauenpflege beim Rind.“, BLV Verlagsgesellschaft, München

FIEDLER, A.; MAIERL, J. (2010):

„Ihre Praxisanleitung für mehr Klauengesundheit in der Herde“ **In:** „Leitfaden Klauenkrankheiten.“ DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT E.V. (HRSG.), 2010, Arbeitskreis Klauenpflege und – hygiene, Frankfurt am Main

GREIL, F. (2014):

„Klauengesundheit“ **In:** „Erfolgreich Milch produzieren.“, ELITE- MAGAZIN FÜR MILCHERZEUGER“ (HRSG.), 2014, Landwirtschaftsverlag, Münster- Hilstrup

HECKERT, H.P. ; BARDELLA, I. (2004):

„Gliedmaßen- und Klauenerkrankungen“ **In:** „Tiergesundheits- und Tierkrankheitslehre.“ BUSCH, W.; METHLING, W.; AMSELGRUBER, W. M. (HRSG.), 2004, Paul Parey Verlag in Medizinverlage, Stuttgart

HOCHSTÄDTER KLAUENPFLEGE (2017):

„Klauenerkrankungen- Hochstädter Klauenpflege.“,
<http://www.klauenpflege.de/klauenerkrankungen,8.php>, letzter Zugriff am 14.06.2017

HOY, ST.; GAULY, M.; KRIETER, J. (2006):

„Nutztierhaltung- und hygiene.“, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

HULEK (2014):

„Klauengesundheit & Klauenpflege.“ Leopold Stocker Verlag, Graz und Stuttgart

HULSEN J. (2006):

„Kuhsignale- Klauen- Erkrankungen effektiv vorbeugen.“, Jan Hulsen/ Hallebeek-Hulsen B.V.

ICAR (2015):

„ICAR Atlas der Klauengesundheit.“, ICAR ARBEITSGRUPPE FÜR FUNKTIONALE MERKMALE (ICAR WGFT) UND INTERNATIONALE KLAUENGESUNDHEITSEXPERTEN (HRSG.), 2015, Koordination EGGER-DANNER, CH., 1. Ausgabe, ICAR, Rom, http://www.icar.org/documents/icar_claw_health_atlas.pdf, S. 19 f, 35, letzter Zugriff am 15.06.2017

KAULFUß, K.- H. (2003):

„Hygiene in der Milchviehhaltung“ In: „Milcherzeugung.“, FAHR, R.- D.; VON LENGERKEN, G. (HRSG.), 2003, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main

KLEFFMANN (2011):

KLEFFMANN (2011) zitiert durch BREITHAUPT, G.; DRIEMER, B.; ORB,K.; THIEMEYER,K.; WOITE,C. (2014) in „Klauengesundheit“ In: „Erfolgreich Milch produzieren.“, Elite-Magazin für Milcherzeuger“ (HRSG.), 2014, Landwirtschaftsverlag, Münster- Hilstrup

KOFLER, J. (2014):

„Diagnoseschlüssel zu Klauenerkrankungen für Klauenpfleger & Tierärzte“ In: „Leitfaden & Diagnoseschlüssel für Klauenerkrankungen beim Rind.“, Veterinärmedizinische Universität Wien, Klinik für Wiederkäuer, https://www.vetmeduni.ac.at/fileadmin/v/wiederkaeuer/Diagnoseschl%C3%BCssel_KLAUBEFUNDE_f%C3%BCr_Klauenpfleger_Tier%C3%A4rzte_2-12-2014.pdf, letzter Zugriff am 04.05.2017

KÖNIG S.; LANDMANN, D. (2006):

Klauengesundheit: So kommen wir weiter.“ **In:** Top agrar Ausgabe 4/ 2006,
webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2-
YxqH1zYuMJ:https://www.topagrar.com/archiv/Klauengesundheit-So-kommen-wir-
weiter-163616.html%3Faction%3Ddownload+&cd=1&hl=de&ct=clnk&gl=de
S. 12 -16, letzter Zugriff am 14.06.2017

KÖNIG, S.; SWALVE, H.- H.(2006):

„Modellkalkulation zu züchterischen Möglichkeiten auf Klauengesundheit beim Rind.“
In: Züchtungskunde Jahrgang 78, Ausgabe 5 , Eugen Ulmer Verlag, S. 345 – 356

KRAIBURG (2017):

„Klauenrehe- nicht alles ist stoffwechselbedingt.“, <http://gummimatten.com/hp3673/21-Klauenrehe.htm>, letzter Zugriff am 21.06. 2017

KREHER M. (2017):

„Klauenerkrankungen.“, [http:// www.tierarzt ee.de](http://www.tierarzt-ee.de), letzter Zugriff am 24.03.2017

LFULG (2017):

„Landwirtschaftliche Vergleichsgebiete im Freistaat Sachsen.“;
<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/27155.htm>, letzter Zugriff am
26.05.2017

LOEFFLER, K.; GÄBEL, G. (2009):

„Anatomie und Physiologie der Haustiere.“ 12. Auflage, Eugen Ulmer Verlag
Stuttgart

MAIERL, J.; MÜLLING, C. (2004):

„Funktionelle Anatomie“ **In:** „Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes.“
FIEDLER, A.; MAIERL, J.; NUSS, K. (HRSG.), 2004, Schattauer Verlag, Stuttgart

MÜLLING; HAGEN (2012):

MÜLLING UND HAGEN (2012) zitiert durch BREITHAUPT, G.; DRIEMER, B.; ORB, K.;
THIEMEYER, K.; WOITE, C. (2014) in „Klauengesundheit“ **In:** „Erfolgreich Milch
produzieren.“, ELITE- MAGAZIN FÜR MILCHERZEUGER“ (HRSG.), 2014,
Landwirtschaftsverlag, Münster- Hiltrup

PIJL, R. (2003):

„Die häufigsten Fehler bei der Klauenpflege.“ **In:** Top agrar Ausgabe 1/ 2003
www.topagrar.com/archiv/Die-haeufigsten-Fehler-bei-der-Klauenpflege-151768.html,
S. 10 -13, letzter Zugriff am 14.06 2017

PIJL, R. (.2017):

„Der Praktiker berichtet über 45 Jahre Kühe beobachten.“
http://www.rene-pijl.de/?menue=9&seite=bericht_praktiker,
letzter Zugriff am 09.06.2017

PIJL, R.; SWALVE H.H. (2016):

„ Kräftig auftreten.“ **In:** dlz agrarmagazin primus Rind Ausgabe 12/ 2016 S. 16- 19

RESZLER, G. (2006):

„Handbuch Klauen: Grundlagen für die Erhaltung einer stabilen Klauengesundheit.“ 1.
Auflage, **In:** AGRAR- UND VETERINÄRAKADEMIE, ERNST- GÜNTHER HELLWIG (HRSG.)
2006, Agrar- und Veterinärakademie- Verlag, Horstmar- Leer

RESZLER, G. (24.03.2017-a):

„Klauengesundheit- Klauenpflege und Klauenerkrankungen.“, **In:** „Modul 17: Klauengesundheit“, http://www.praxis-bootz.de/fileadmin/tierarztpraxis-bootz/redakteur/PDFs__Dokumente/Rezsler-Script-KlauengesundheitM17.pdf, letzter Zugriff am 24.03.2017

RESZLER, H. (24.03.2017- b):

„Das A und O einer erfolgreichen funktionellen Klauenpflege.“, HOCHSTÄDTER KLAUENPFLEGE, https://www.lkv-mv.de/formulare/ft31_2.pdf, letzter Zugriff am 24.03.2017

RÖMER et al. (2010):

RÖMER et al. (2010) zitiert durch BREITHAUPT, G.; DRIEMER, B.; ORB, K.; THIEMEYER, K.; WOITE, C. (2014) in „Klauengesundheit“ **In:** „Erfolgreich Milch produzieren.“, ELITE-MAGAZIN FÜR MILCHERZEUGER“ (HRSG.), 2014, Landwirtschaftsverlag, Münster- Hilstrup

SAMBRAUS, H. H. (1978):

„Spezielle Ethologie- Rind“ **In:** „Nutztierethologie Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere- Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis.“, SAMBRAUS, H. H. (HRSG.), 1978, Paul Parey Verlag, Berlin

SCHOLZ, H. (2016):

„Tierhaltung.“, Vorlesungsskript, Hochschule Anhalt, http://lw.loel.hs-anhalt.de/images/stories/unterlagen/tierhaltung/Tierhaltung_Rind_2016.pdf, letzter Zugriff am 16.06.2017

SPRECHER et al. (1997):

SPRECHER et al. (1997) zitiert durch ZINPRO CORP, JAN VAN DER MEER **In:** „Leitfaden & Diagnoseschlüssel für Klauenerkrankungen beim Rind.“, Veterinärmedizinische Universität Wien, Klinik für Wiederkäuer, https://www.vetmeduni.ac.at/fileadmin/v/wiederkaeuer/Diagnoseschl%C3%BCssel_KLAUENBEFUNDE_f%C3%BCr_Klauenpfleger_Tier%C3%A4rzte_2-12-2014.pdf, letzter Zugriff am 04.05.2017

TIERSCHUTZGESETZ (2006):

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, Ausfertigungsdatum: 24.07.1972, Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006

TOUSSIANT, R.- E. (1989):

Cattle footcare and calw trimming. Ispwich, UK: 3. Farming Press, 1989

ULBRICH, M. HOFFMANN, M., DROCHNER W. (2004):

„Fütterung und Tiergesundheit.“, Eugen Ulmer- Verlag, Stuttgart

VEAUTHIER,G.; GREIL, F.; OSTERMANN- PALZ, B.; SCHLÜTER, D. (2014):

„Klauengesundheit“ **In:** „Erfolgreich Milch produzieren.“, Elite- Magazin für Milcherzeuger“ (HRSG.), 2014, Landwirtschaftsverlag, Münster- Hilstrup

WÄHNER, M. (2013):

„Populationsgenetik.“, Vorlesungsskript, Hochschule Anhalt, <http://www.kolleg.loel.hs-anhalt.de/cmsloel/fileadmin/Dateien/Professor/MartinWaehner/Downloads/TP2/Populationsgenetik.pdf>, letzter Zugriff am 14.06 2017

WEISS, J.; PABST, W.; GRANZ, S. (2011):

„Tierproduktion.“, 14. Auflage, Enke Verlag in Medizinverlage, Stuttgart

WILLAM A., SIMIANER, H. (2011):

„Tierzucht.“, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 19 f.

WILLECKE, H. (2006):

„Grundlagen der Züchtung“ **In:** „Tierzucht.“, VON LENGERKEN, G.; ELLENDORF, .F; VON LENGERKEN J.(HRSG.), 2006, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 82

WITTKOWSKI, G.; SCHNEIDER, P.; PIJL, R., LANDMANN, D. (1999):

„Klauenpflege und Klauenerkrankungen.“ **In:** „Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten e.V. (HRSG.), 1407/ 1999, Bonn

ZUCHT DATA (2017):

„Zuchtwertschätzung beim Rind- Grundlagen, Methoden und Interpretationen.“,
<http://cgi.zar.at/download/ZWS/ZWS.pdf>, letzter Zugriff am 06.07.2017

Anhang

Anhang 1: Luftbild des Landwirtschaftsbetriebes A



Anhang 2: neuer Stall Betrieb A



Anhang 3: Milchviehanlage Betrieb A



Anhang 4: Luftbildaufnahme Landwirtschaftsbetrieb B



Anhang 5: Ansicht Stall 1 Betrieb B



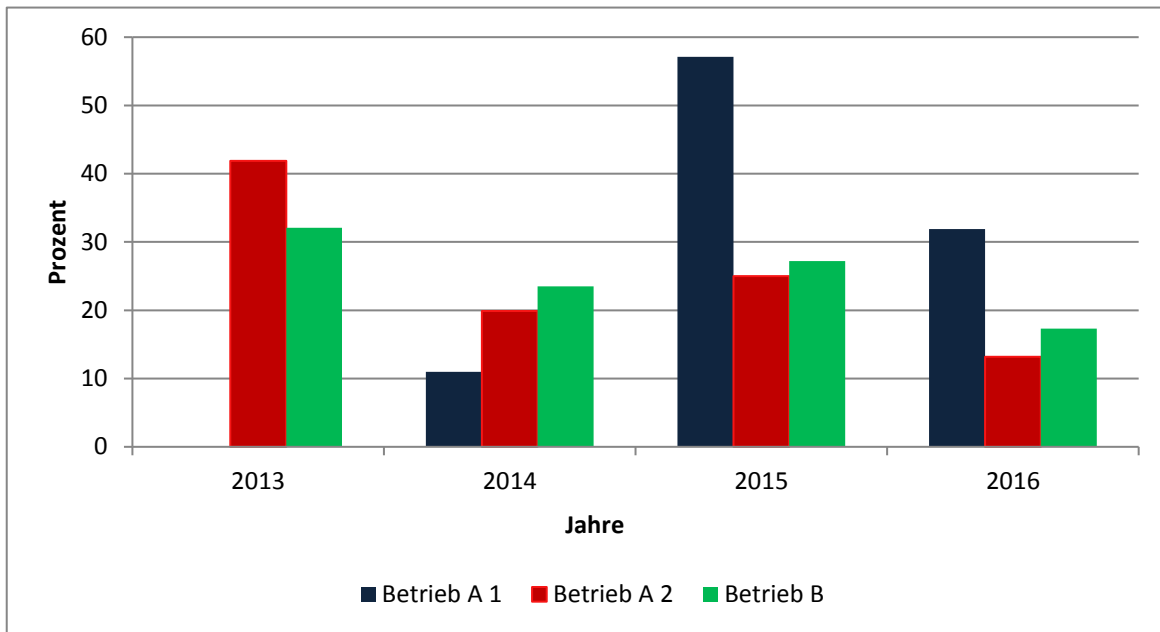
Anhang 6: Ansicht Stall 2 Betrieb B



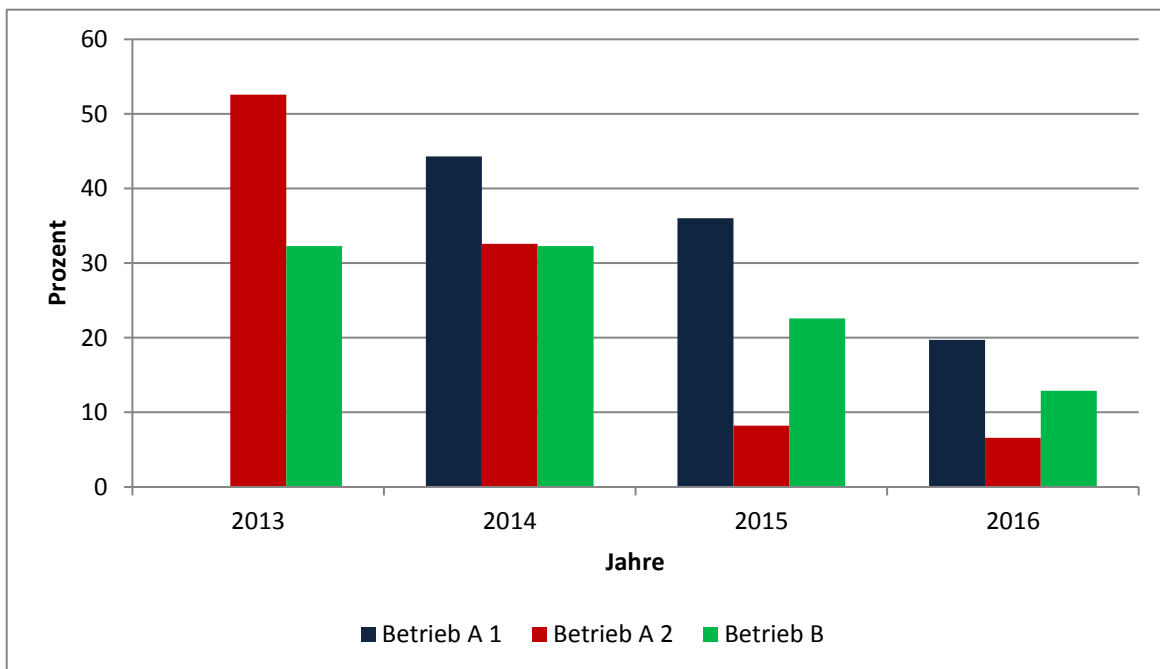
Anhang 7: Übersicht Jahresentwicklung (in %)

	n	2013	2014	2015	2016	Summe
Betrieb A 1	241	0	33	44	23	100
Betrieb A 2	566	49	29	13	9	100
Betrieb B	182	32	28	24	16	100

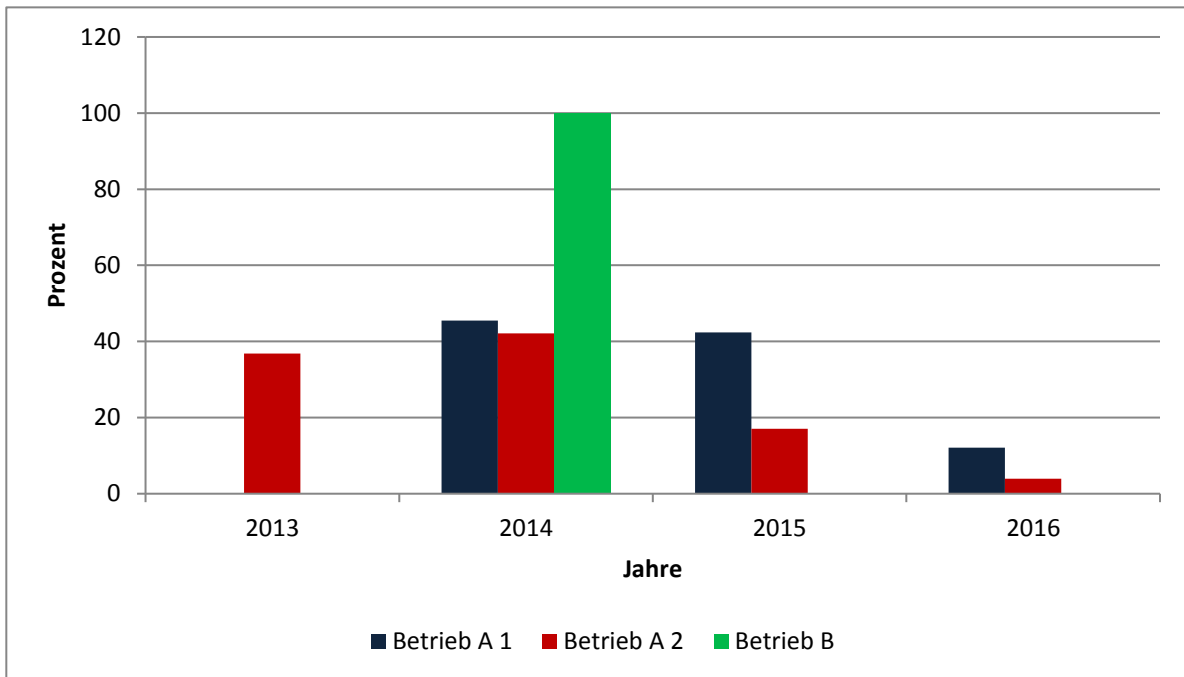
Anhang 8: Erkrankungsverlauf Mortellaro



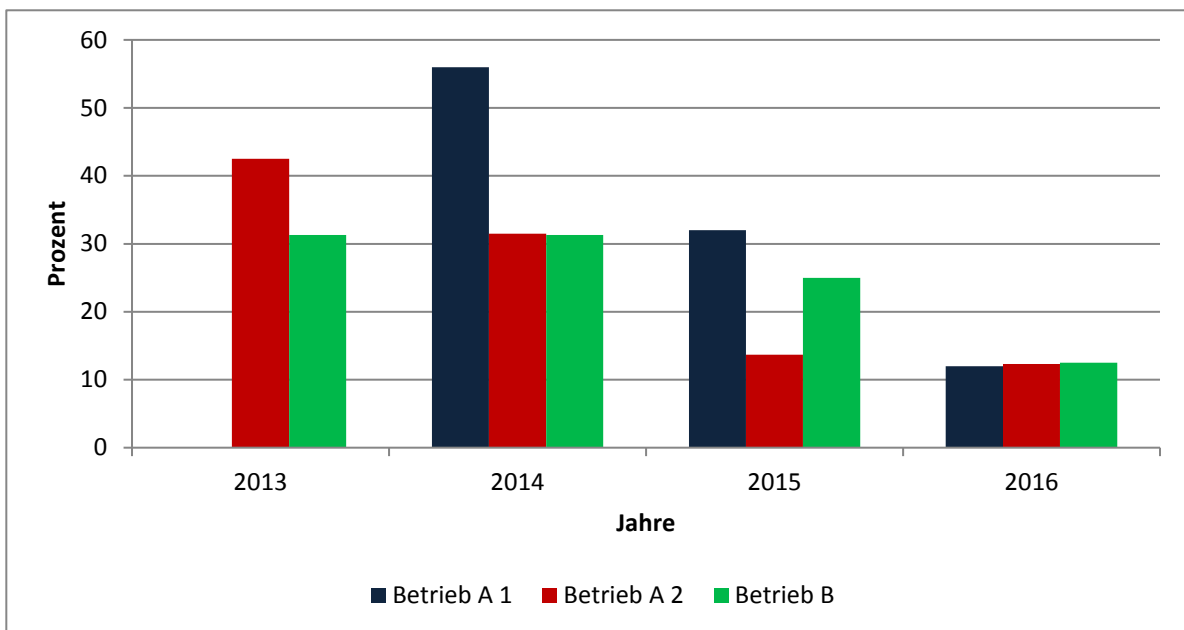
Anhang 9: Erkrankungsverlauf Sohlengeschwüre



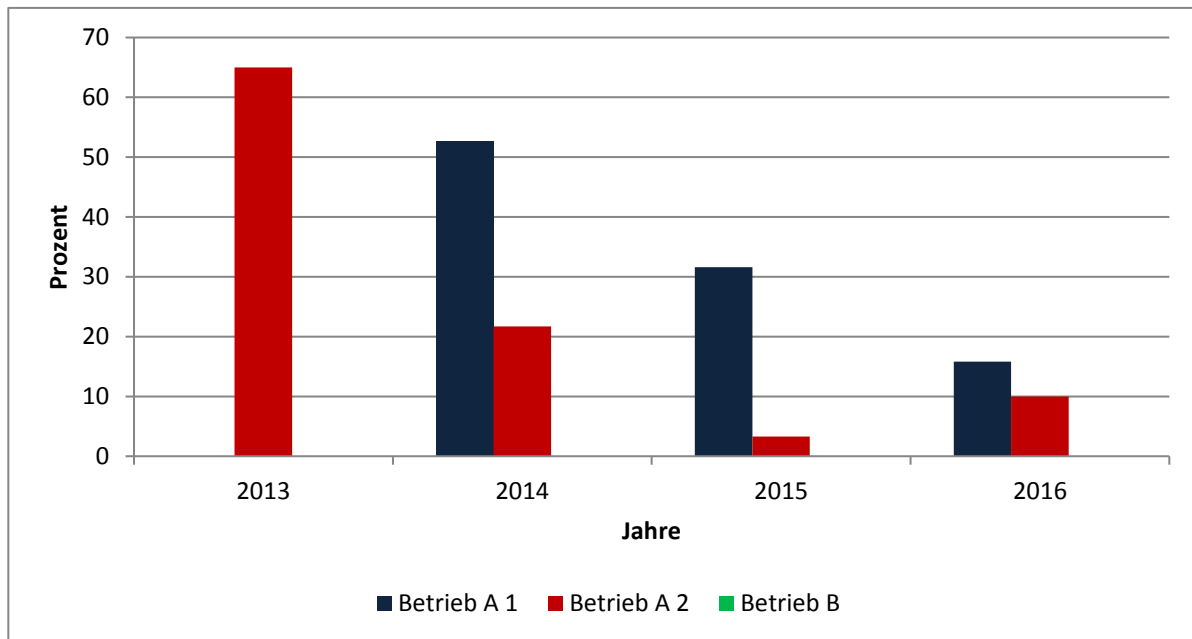
Anhang 10: Erkrankungsverlauf Phlegmone



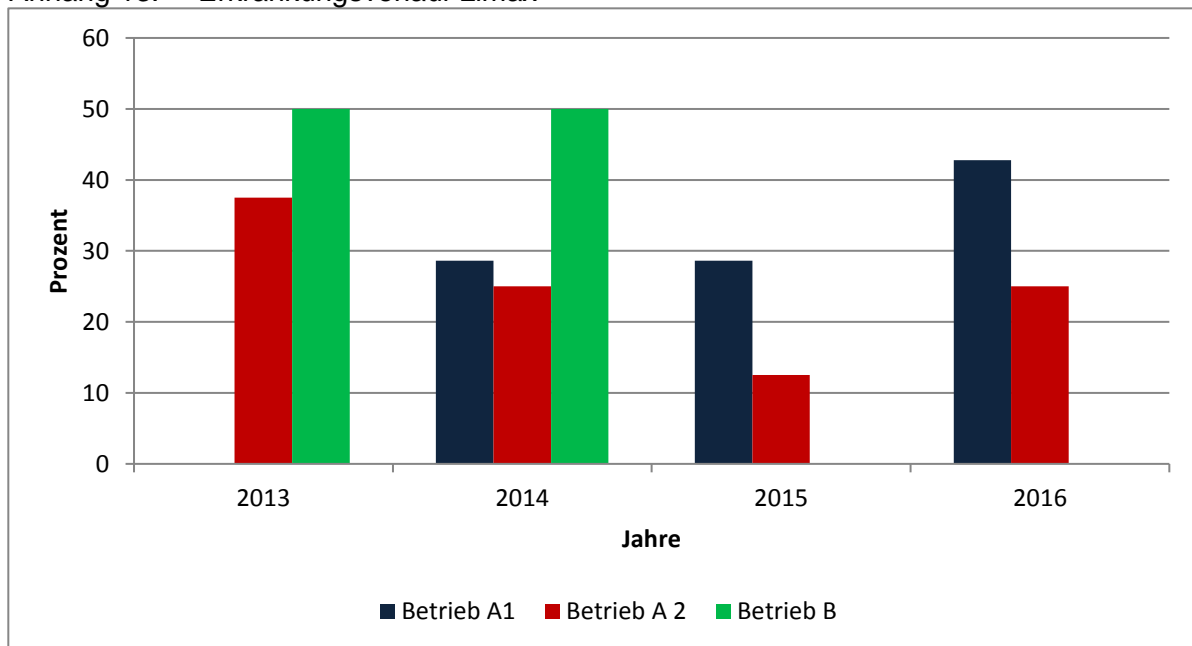
Anhang 11: Erkrankungsverlauf Wandläsion



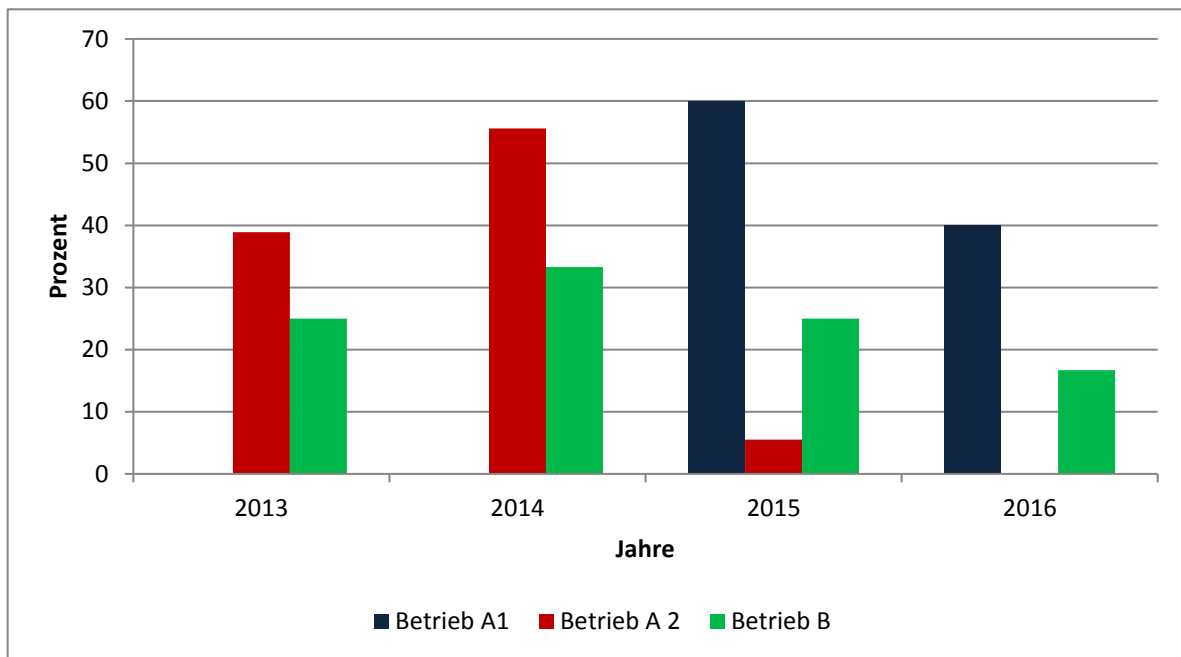
Anhang 12: Erkrankungsverlauf Doppelte Sohle



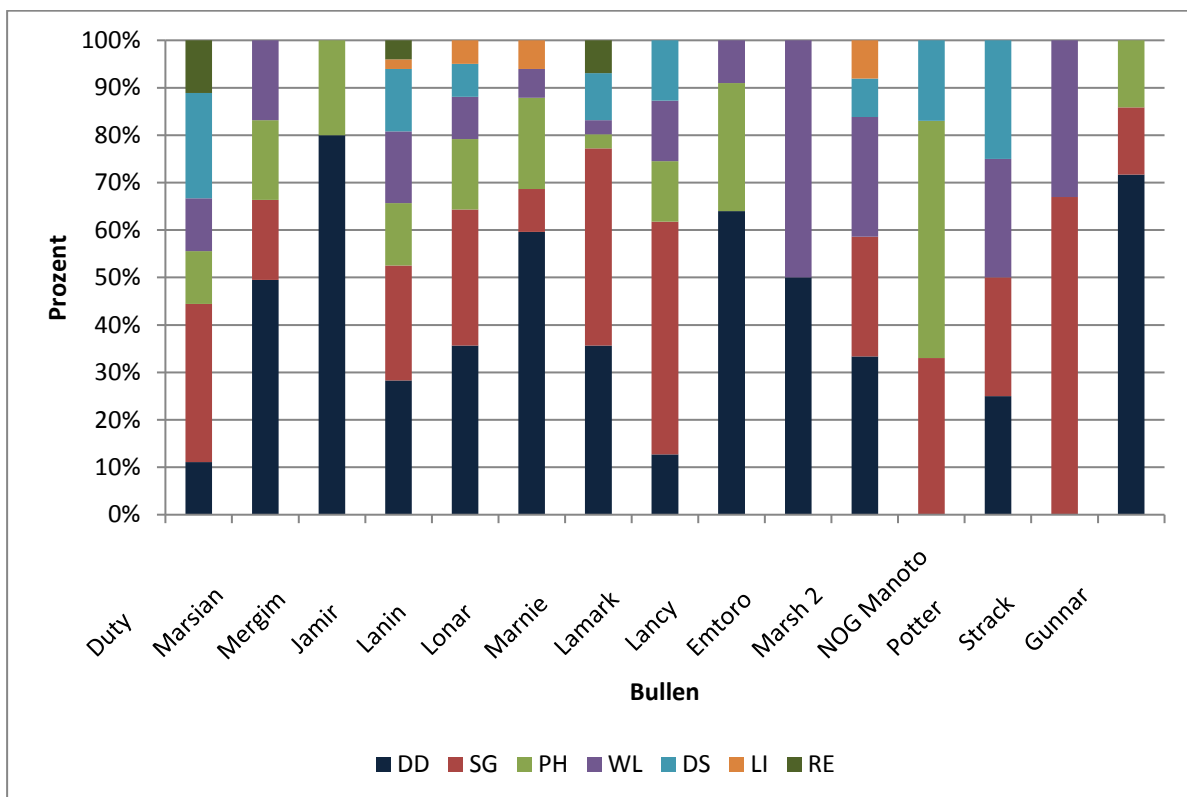
Anhang 13: Erkrankungsverlauf Limax



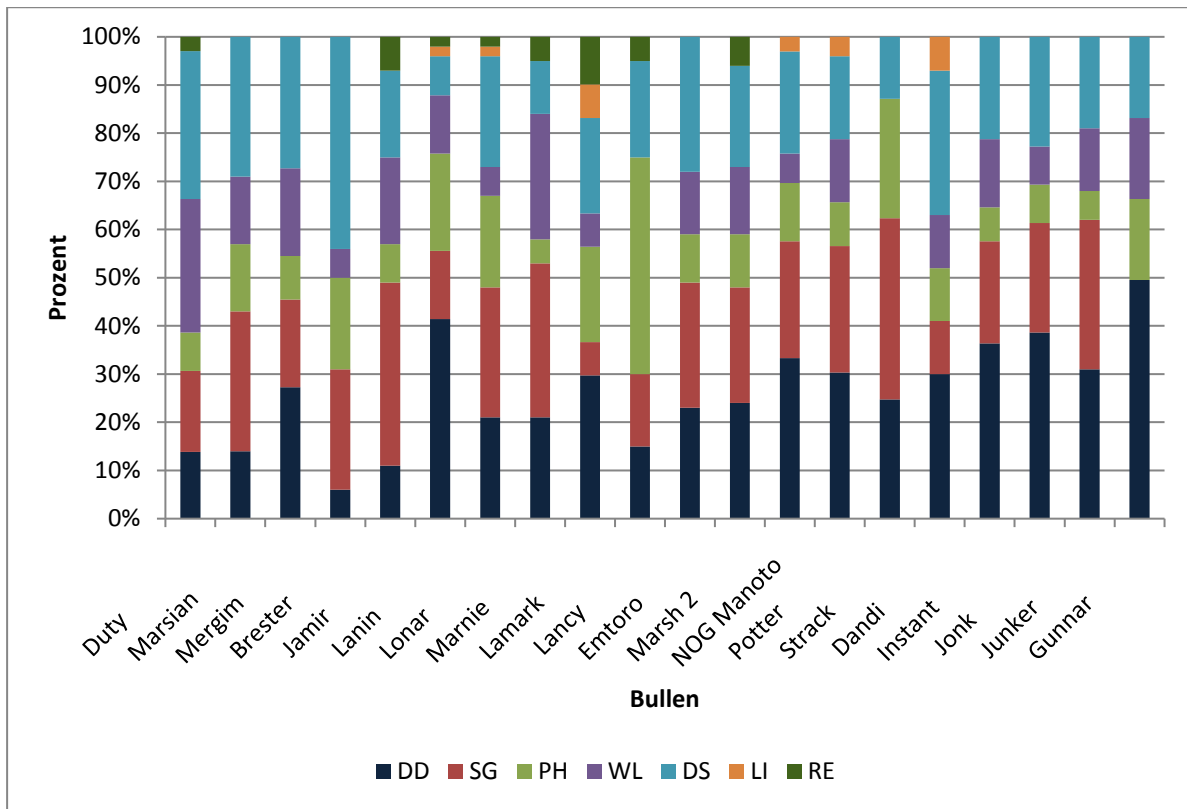
Anhang 14: Erkrankungsverlauf Klauenrehe



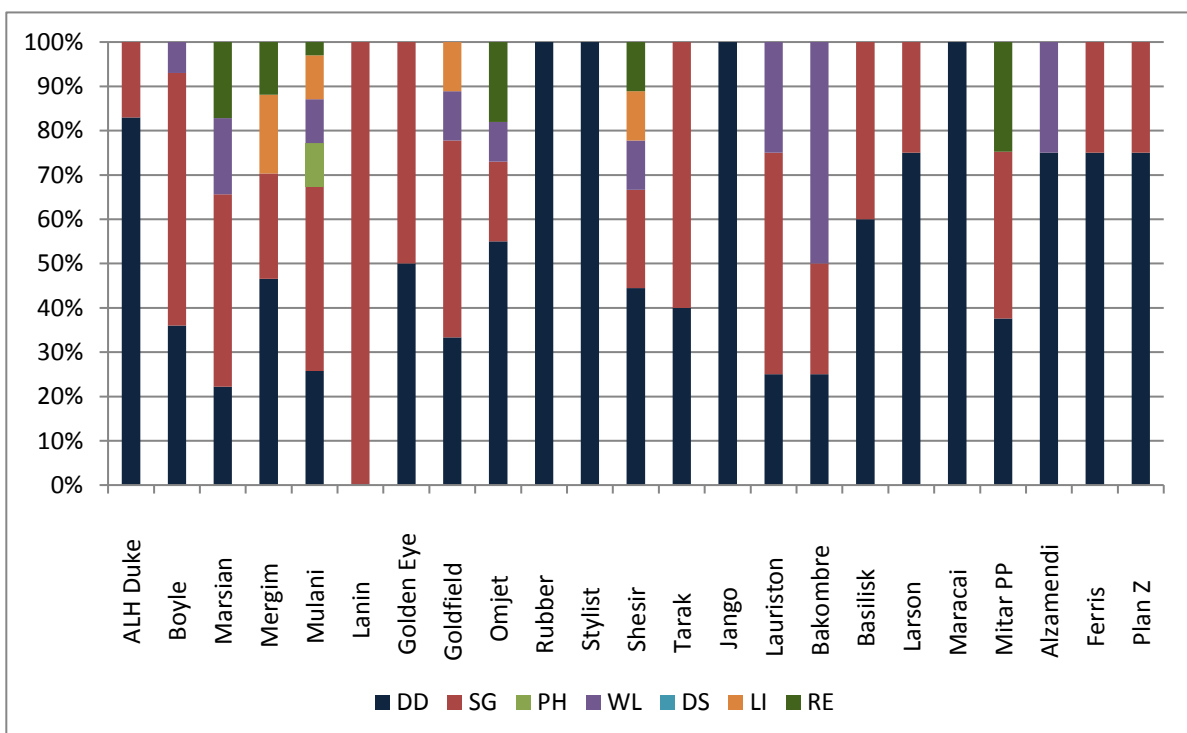
Anhang 15: Erkrankungshäufigkeiten der einzelnen Bullen im Betrieb A 1



Anhang 16: Erkrankungshäufigkeiten der einzelnen Bullen im Betrieb A 2



Anhang 17: Erkrankungshäufigkeiten der einzelnen Bullen im Betrieb B



Anhang 18: Lahmheitsscore (n. SPRECHER et al., 1997)

<p>BEWEGUNGSNOTE 1 Klinische Beschreibung: NORMAL Beschreibung: Rücken im Stehen und beim Laufen ungekrümmt Tritt normal auf</p>	 Rücken im Stehen: Ungekrümmt	 Rücken beim Laufen: Ungekrümmt
<p>BEWEGUNGSNOTE 2 Klinische Beschreibung: LEICHT LAHM Beschreibung: Im Stehen ist der Rücken ungekrümmt, beim Gehen jedoch gekrümmt Gang ist leicht abnormal</p>	 Rücken im Stehen: Ungekrümmt	 Rücken beim Laufen: Gekrümmt
<p>BEWEGUNGSNOTE 3 Klinische Beschreibung: MITTELMÄSSIG LAHM Beschreibung: Rücken im Stehen und beim Laufen gekrümmt. Macht mit einem oder mehreren Beinen kürzere Schritte</p>	 Rücken im Stehen: Gekrümmt	 Rücken beim Laufen: Gekrümmt
<p>BEWEGUNGSNOTE 4 Klinische Beschreibung: LAHM Beschreibung: Rücken im Stehen und beim Laufen gekrümmt. Tritt auf einem oder mehreren Beinen nur noch teilweise auf</p>	 Rücken im Stehen: Gekrümmt	 Rücken beim Laufen: Gekrümmt
<p>BEWEGUNGSNOTE 5 Klinische Beschreibung: SCHWER LAHM Beschreibung: Gekrümmter Rücken belastet ein Bein nicht mehr Steht nicht mehr oder nur unter grossen Schwierigkeiten auf</p>	 Rücken im Stehen: Gekrümmt	 Rücken beim Laufen: Gekrümmt

*Nach Sprecher, D.J., Heuber, D.J., Knauss, J.B. 1997. Theriogenology 47:1176-1187

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit, selbstständig verfasst ist und in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht in einem anderen Studiengang als Prüfungsleistung vorgelegt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen benutzt habe.

Bernburg (Saale), den 21.07.2017

Sandra Zschommler

Danksagung

Ein ganz großer Dank geht an Herrn Prof. Wähler, der sich sehr viel Zeit für Besprechungen bezüglich meiner Abschlussarbeit genommen hat. Er hat mir die Bearbeitung des Themas in diesem Rahmen möglich gemacht und mir viele Anregungen zur Anfertigung der Arbeit gegeben.

Bedanken möchte ich mich auch bei Frau Dr. Fischer. Sie hat mir viele gute fachliche Tipps und Anregungen für die Erstellung gegeben. Frau Fischer nahm sich viel Zeit für Besprechungen und Fragen meinerseits.

Herrn Scholz und Herrn Kunze aus dem Team Tierproduktion danke ich für die Hilfe zu den Berechnungen, die bezüglich der Untersuchung nötig waren.

Ein Dank geht an Herrn Dirk Leuschke, der mir eine Lizenz für das Programm „Herde“ zur Verfügung gestellt hat.

Danke auch den Betrieben, die mir die Daten zur Verfügung gestellt haben. Ohne diese Bereitschaft wäre die Bachelorarbeit in diesem Rahmen nicht möglich gewesen.

Der aller größte Dank geht an meine Eltern, die mich emotional unterstützt haben bei der Erstellung dieser Arbeit. Sie haben mir immer den „Rücken freigehalten“ und nicht zuletzt mir das Studium finanziert.