



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Studiengang Agrarwirtschaft
Fachgebiet Tierhaltung
Prof. Dr. Jürgen Walter

Bachelorarbeit

Zusammenhang zwischen Lahmheit und Fruchtbarkeit bei Milchkühen

von Florian Classen

Urn:nbn:de:gbv:519-thesis2011-0300-6

August 2011

1.Prüfer: Prof. Dr. Jürgen Walter
2.Prüfer: Prof. Dr. Anke Römer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Einleitung	4
2. Stand der Wissenschaft	6
2.1. Einteilung der Klauenkrankheiten	6
2.1.1. Infektiöse Klauenkrankheiten und Ursachen	6
2.1.2. Nicht – infektiöse Klauenkrankheiten und Ursachen	6
2.2. Klauenkrankheiten	7
2.2.1. Mortellarosche Krankheit (Dermatitis Digitalis)	7
2.2.2. Klauenrehe (Pododermatitis aseptica diffusa)	7
2.2.3. Sohlengeschwür (Pododermatitis septica circumscripta)	8
2.2.4. Zwischenzehenphlegmone (Phlegmona interdigitalis)	8
2.2.5. Zwischenklauenwulst (Hyperplasia interdigitalis)	9
2.3. Fruchtbarkeitsparameter	9
2.4. Forschungsergebnisse	10
2.4.1. Bedeutung von Klauenerkrankungen und Fruchtbarkeitsstörungen	10
2.4.2. Zusammenhang von Lahmheit und Fruchtbarkeit	11
3. Material und Methoden	14
3.1. Betrieb	14
3.2. Datenerfassung und Verarbeitung	14
3.3. Statistische Auswertung	15
4. Ergebnisse	16
4.1. Allgemein	16
4.2. Rastzeit	18
4.3. Verzögerungszeit	23
4.4. Zwischentragezeit	28
4.5. Zwischenkalbezeit	33
4.6. Besamungsaufwand	38
4.7. Besamungsindex	43
5. Diskussion	48
5.1. Rastzeit	48
5.2. Verzögerungszeit	50

5.3. Zwischentragezeit	51
5.4. Zwischenkalbezeit	52
5.5. Besamungsaufwand	53
5.6. Besamungsindex.....	54
5.7. Fazit	55
6. Zusammenfassung.....	56
7. Literatur	58
Tabellenverzeichnis	61
Eidesstattliche Erklärung	63

1. Einleitung

Die Milchviehhaltung in Deutschland befindet sich in einem Wandel, von den kleinbäuerlichen Betrieben hin zu großen leistungsstarken milchproduzierenden Unternehmen, was die Zahlen der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter bestätigen. Im gesamten Bundesgebiet sind 7,9% der Milchviehhalter ausgeschieden, der Rinderbestand hat sich aber nur um 1,1% verringert (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., 2011).

Die Rinder wurden zur Aufstockung der noch verbliebenen Herden genutzt und somit stieg die Herdengröße im Durchschnitt in den Regionen Nordwest von 49 auf 54 Tiere, in Süd von 28 auf 30 Tiere und in Ost von 153 auf 156 Tiere an. Die Bundesländer mit den größten Zuwächsen waren Schleswig - Holstein mit einem Zuwachs um 6 auf 73 Tiere, Niedersachsen mit einem Zuwachs um ebenfalls 6 auf 58 Tiere und Mecklenburg – Vorpommern mit einem Zuwachs um 12 auf 181 Tiere (Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., 2011).

Bei diesen großen Produktionseinheiten wird es immer schwieriger, alle Leistungsparameter im Blick zu haben und sie stellen somit hohe Anforderungen an das Management.

Eines der obersten Ziele sind die Milchleistung und die Milchqualität und alles was diese direkt beeinflusst, wie Futterqualität und Eutergesundheit. Doch auch Parameter wie Fruchtbarkeit und Klauengesundheit müssen aufmerksam beobachtet und kontrolliert werden. Neben der Tiergesundheit steht auch die Rentabilität im Vordergrund, welche nicht zuletzt durch die geringe Nutzungsdauer negativ beeinflusst wird, die in Deutschland gerade mal 2,8 Laktationen (Wangler et al., 2009) beträgt, woraus sich schließen lässt, dass bei einem Erstkalbealter von 29,8 Monaten die Tiere vorrangig in den ersten beiden Laktationen den Bestand verlassen. Bei einer solchen geringen Nutzungsdauer erreichen die Tiere ihre angestrebte Lebensleistung und ihre Höchstleistung in der 4. Laktation nicht, wodurch der Gewinn verringert wird (Wangler et al., 2009). Anhand einer Untersuchung der Landesforschungsanstalt Mecklenburg – Vorpommern gehören Fruchtbarkeitsstörungen und Klauenerkrankungen neben Eutererkrankungen zu den Hauptabgangsursachen in der Milchviehhaltung (Wangler, 2007). In Mecklenburg – Vorpommern waren es 8 % im Jahre 2008 (Wangler, 2008) im gesamten Bundesgebiet spricht man von 12% der Abgänge (Eise, 2004) durch Klauenerkrankungen. Durch die oben angesprochene Herdenvergrößerung und teilweise Überbelegung verschlechtert sich die Laufflächenhygiene im Stall durch mehr Kot und Harn, wodurch das Risiko einer Klauenerkrankung ansteigt. Weiterhin werden in der oben genannten Untersuchung Fruchtbarkeitsstörungen als dritte Hauptabgangsursache benannt.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, einen Zusammenhang zwischen der Lahmheit, das heißt speziell Klauenerkrankungen und der Fruchtbarkeit näher zu untersuchen und einen signifikanten Unterschied verschiedener Fruchtbarkeitsparameter von gesunden und erkrankten Kühen zu überprüfen.

Dieses Thema wurde vom Verfasser ausgewählt, weil die Klauengesundheit und die Fruchtbarkeit in den größer werdenden Tierbeständen immer schwieriger zu führen ist, was

sich dann in den geringen Nutzungsdauern und den hohen Remontierungsraten widerspiegelt.

2. Stand der Wissenschaft

2.1. Einteilung der Klauenkrankheiten

Klauenkrankheiten kann man in zwei verschiedene Gruppen unterteilen, in die infektiösen und nicht-infektiösen Klauenerkrankungen (Müller, 2010). Beide Gruppen werden im Folgenden erläutert.

2.1.1. Infektiöse Klauenkrankheiten und Ursachen

Infektiöse Klauenerkrankungen sind durch Bakterien oder Keime ausgelöste Krankheiten an der Klaue. Die bedeutendsten sind Ballenhornfäule, Klauenfäule, Mortellarosche Krankheit oder verschiedene Phlegmone an der Klaue (Müller, 2010). Diese Klauenerkrankungen werden in der Literatur auch als Dermatitis – Digitalis – Komplex bezeichnet. Dieser Komplex tritt mit einer geschätzten Prävalenz von 47 % (Nuss et al., 2004) auf.

Die häufigste Ursache für die Infektion der Klauen liegt in der Stallhygiene. Mit steigenden Tierbeständen nimmt auch die Keimbelastung in den Laufställen zu. Durch die Feuchtigkeit weichen die Haut und das Horn auf und bieten dann Eintrittsmöglichkeiten für die Bakterien und Keime (DLG - Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008).

Weiterhin können durch zu wenig durchgeführte Korrektur- oder Pflegeschritte im Bestand Fehlstellungen auftreten, wodurch der Ballen noch mehr Kontakt mit den verschmutzten Laufflächen bekommt (DLG - Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008).

2.1.2. Nicht – infektiöse Klauenkrankheiten und Ursachen

Die Krankheiten sind häufig Folgen einer Rehe oder aber haltungsbedingt durch zu raue Laufflächen oder zu lange Stehzeiten der Tiere. Die Stehzeiten entstehen bei zu großen Melkgruppen oder nicht optimalen Liegeflächen. Krankheiten, die nicht durch Keime oder Bakterien ausgelöst werden, sind Klauenrehe, Weiße Linie Defekt, Wandläsion, Doppelte Sohle, Sohlengeschwür und Steingalle (Müller, 2010).

Die Ursache für diese Arten von Klauenerkrankungen ist vorwiegend haltungsbedingt. Kühe liegen mehrere Stunden täglich, wo sich die Klauen, insbesondere die Lederhaut von der Druckbelastung erholen kann und gut durchblutet wird und somit ihre Widerstandsfähigkeit erhält. Weiterhin trocknen das Klauenhorn und die Zwischenklauenhaut ab und reduzieren dadurch den Keimdruck an der Klaue. Somit trägt auch der Liegekomfort zur Verminderung von nicht - infektiösen und sogar infektiösen Klauenerkrankungen bei (DLG - Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008).

2.2. Klauenkrankheiten

In diesem Abschnitt werden die für diese Arbeit wichtigen Klauenerkrankungen unter den Gesichtspunkten Definition, Entstehung und Ursache, Vorkommen, Erscheinungsbild, Behandlung und Vorbeuge näher beschrieben.

2.2.1. Mortellarosche Krankheit (Dermatitis Digitalis)

Diese Krankheit wird im lateinischen als Dermatitis Digitalis bezeichnet, was übersetzt Hauterkrankung am Zehenendorgan heißt (Pijl, 2010). Unter Fachleuten wird sie auch als die Erdbeerkrankheit bezeichnet, weil sie von einer kreisrunden blutroten Entzündung in ein mehrere Zentimeter großes Geschwür übergeht (Müller, 2010). Die Haare um die Infektionsstelle stehen lang, aufgrund des sich bildenden Ödems ab (Nuss et al., 2004). Es handelt sich hierbei um eine ansteckende bakterielle Hautentzündung der Zwischenzehenhaut am Übergang zum Kronsaum. Die Geschwüre sind an ihrem „charakteristisch-faulig-süßlichem Geruch“ zu erkennen (Müller, 2010; Nuss et al., 2004). Die Erkrankung tritt häufig an den Hintergliedmaßen auf (Nuss et al., 2004). „Erkrankte Tiere entlasten im Stehen die Ballenregion, indem sie das Fesselgelenk anbeugen“ (DLG Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008). Die Behandlung der Krankheit erfolgt, nach einer gründlichen Reinigung der betroffenen Stelle mit Antibiotikaspray nach Anordnung des Tierarztes (DLG Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008). Zusätzlich kann auch ein Verband angelegt werden, um die Heilung zu beschleunigen (Nuss et al., 2004).

2.2.2. Klauenrehe (Pododermatitis aseptica diffusa)

„Die Klauenrehe bezeichnet die diffuse, aseptische Entzündung der Lederhaut der Klauen aller Gliedmaßen“ (Nuss et al., 2004). Sie ist eine Klauenerkrankung, die durch eine Störung des Stoffwechsels und der Durchblutung der Lederhaut entsteht, hervorgerufen durch Fehlgärungen im Pansen (Müller, 2010). Meistens ist diese Fehlgärung eine Pansenazidose oder Endometritis, welche dann die Funktion und Morphologie der Klauenkapsel verändert (Nuss et al., 2004). Weiterhin wirken sich in diesem Zustand Überlastungen der Klauen durch lange Standzeiten oder harte Laufflächen negativ aus (Müller, 2010; Lischer, 2000). „Die Veränderungen spielen sich somit innerhalb der Hornkapsel ab und sind zunächst von außen nicht sichtbar, da sich erst infolge der Erkrankung Veränderungen am neugebildeten Horn zeigen“ (Fiedler, 2004). Die Veränderungen können Bluteinschlüsse im minderwertigen Horn sein, das Lockern des Aufhängeapparates des Klauenbeins oder im schlimmsten Fall subklinische Reheschübe, wo sich horizontale Ringe auf der Klaue bilden (Fiedler, 2004). Oftmals sind mehrere Klauen betroffen und die Tiere haben große Schmerzen. Die Klauenrehe ist häufig Wegbereiter für andere weitere Klauenerkrankungen, wie Rusterholzsches Sohlengeschwür, eitrig-hohle Wand oder dem Weißen Linie Defekt. Bei der Behandlung der Klauenrehe muss neben der Schmerzlinderung durch Medikamente und Klauenschnitt auch die Umwelt – und Haltungsbedingungen untersucht werden (Fiedler, 2004). Dabei sollten vor allem die Fütterung und die Stalleinrichtung geprüft werden.

2.2.3. Sohlengeschwür (*Pododermatitis septica circumscripta*)

Das Sohlengeschwür ist eine Entzündung der Lederhaut am Übergang zwischen Sohlenflächen und Ballen (Fiedler, 2004). Diese wird je nach ihrem Auftreten Sohlenspitzen- oder Sohlenwandgeschwür, Sohlengeschwür oder Ballengeschwür genannt (Lischer, 2000). Je nach Tiefe der Entzündung erscheinen zunächst Blutbestandteile im abgeschobenen Horn, was auch als Steingalle bezeichnet wird (DLG - Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008). Wenn die Lederhaut hervortritt, ist die Hornproduktion eingestellt und man spricht vom Rusterholzschon Sohlengeschwür. Hervorgerufen wird so ein Geschwür durch Fehlstellung und Überbelastung der Klauen, die aufgrund unsachgemäßer oder mangelnder Klauenpflege entstanden sind (Lischer, 2000). Dabei wird ähnlich, wie bei der Klauenrehe die Durchblutung der Lederhaut verschlechtert und es kommt zur Bildung von minderwertigem Horn. Es entstehen Bluteinschlüsse und Eintrittspforten für Keime, die dann auch eine Infektion der Lederhaut und eine dauerhafte Schädigung zur Folge haben können (DLG Ausschuss für Klauengesundheit und Klauenhygiene, 2004). Die Behandlung eines Sohlengeschwürs hängt von dem Stadium des Geschwürs ab. Solange es nur Bluteinschlüsse sind, kann mit gezielten Korrekturschnitten die Klaue behandelt werden (Pijl, 2009). Hat die Klaue aber schon zu viel minderwertiges Horn gebildet, so dass eine doppelte Sohle entstanden ist, muss nach dem Abtrennen der doppelten Sohle ein Verband angelegt und durch gezieltes Schneiden die betroffene Klaue entlastet werden (Nuss et al., 2004).

2.2.4. Zwischenzehenphlegmone (*Phlegmona interdigitalis*)

Die Zwischenklauenphlegmone wird im Sprachgebrauch irrtümlich als Panaritium bezeichnet. Panaritium ist aber ein Sammelbegriff für entzündliche Unterfußleiden, wozu Zwischenzehenphlegmone zwar zählen, sie aber nicht genau beschreibt (Pijl, 02/2010). Das Unterfußleiden zeigt sich in einer Entzündung des Zwischenklauengewebes, welches erstmals durch eine Schwellung und Rötung der Zwischenklauenhaut sichtbar wird. Weiterhin wird die betroffene Klaue warm (Pijl, 2010; DLG – Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008). Das Unterfußleiden wird durch Bakterien hervorgerufen, welche sich unter der Lederhaut einnisten (Pijl, 2010). Die Entzündung ruft große Schmerzen hervor und das betroffene Tier erlahmt schnell. Die Tiere legen sich oftmals hin, ohne genügend Futter oder Wasser aufgenommen zu haben. Dadurch werden die Bewegungsintensität und die Milchleistung gemindert (Pijl, 2010; DLG – Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008). In Härtefällen kann die Entzündung auch auf Gelenke und Sehnen übergehen. Infektionsbedingungen für die Phlegmone sind hohe Temperaturen und Luftfeuchtigkeit. Darüber hinaus schaffen mit Kot und Urin verschmutzte Laufflächen optimale Bedingungen für das Erweichen des Zwischenklauenspaltes. Die aufgeweichte Haut bietet wiederum Eintrittspforten für Keime. Die Tiere tragen diese Keime durch den Stall und verteilen diese dabei, wodurch sich andere Tiere damit infizieren können. Die Behandlungen der Zwischenzehenphlegmone setzt eine eindeutige Diagnose der Krankheit voraus, weil sie

leicht mit anderen Klauenerkrankungen verwechselt werden kann. Ist die Diagnose eindeutig Zwischenzehenphlegmone, so muss nach einer Reinigung der Klaue das abgestorbene Gewebe entfernt werden. Vom DLG Ausschuss für Klauenpflege und Klauenhygiene wird auch eine Antibiotikabehandlung durch den Tierarzt empfohlen. Vorbeugende Maßnahmen sind das tägliche Reinigen der Lauf – und Standflächen im Stall, sowie das Anbieten von ausreichend komfortablen Liegeflächen, denn beim Liegen können die Klauen abtrocknen. (Nuss et al., 2004).

2.2.5. Zwischenklauenwulst (Hyperplasia interdigitalis)

Die Zwischenklauenwulst, auch als Limax (Nuss et al., 2004) oder als Tylom (DLG – Ausschuss Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008) bezeichnet, ist eine Wucherung der Zwischenzehenhaut und wird nicht als Klauenerkrankung bezeichnet, sondern ist ein Unterfußleiden (Pijl, 2008). Ein Tylom ist eine nicht infektiöse Hautwucherung, die in Folge von Fehlstellungen der Klauen entstehen kann. Diese Spreizklauen entstehen durch falsches Klauenschneiden oder können auch angeboren sein (DLG Ausschuss für Klauenpflege und Klauenhygiene, 2008). Tylome können auch als Folgeerkrankung nach Zwischenklauenphlegmonen auftreten. Ist eine offene Wunde nach einem Phlegmon vorhanden, bildet der Körper sogenanntes wildes Hautgewebe, um die Wunde zu schließen. Wird diese Wucherung dann noch durch die Klauen beim Gehen gerieben, wächst das Gewebe weiter. Wird das Tylom beim Gehen nicht gerieben, kann eine Kuh damit schmerzfrei leben. Da diese Erkrankung eine Heritabilität von 11,5 % aufweist, kann eine vorbeugende Maßnahme darin bestehen, Vererber von Spreizklauen aus dem Besamungsspektrum der erkrankten Kuhherde auszuschließen (Bücklers, 2008). Vorbeugende Maßnahmen können sein, keine Vererber von Spreizklauen zu versamen. Weiterhin sollte bei den Tieren regelmäßige Klauenpflegeschnitte durchgeführt werden, um Klauenerkrankungen wie Zwischenzehenphlegmone durch regelmäßige Kontrolle schnell zu erkennen und zu behandeln (Pijl, 2008).

2.3. Fruchtbarkeitsparameter

Die Fruchtbarkeit bei Milchrindern kann anhand vieler verschiedener Kennzahlen beschrieben werden. Die in dieser Arbeit verwendeten Parameter werden im Folgenden näher erläutert.

Der Besamungsaufwand (BA) gibt an, wie viele Besamungen nötig waren, um die tragenden Tiere erfolgreich zu besamen. Dieser Parameter ist der Quotient aus der Anzahl der benötigten Besamungen der tragenden Tiere und der Anzahl der tragenden Tiere. Der Besamungsaufwand kann auch als Trächtigkeitsindex bezeichnet werden. Der Richtwert für diesen Parameter liegt bei 1,8 für Kühe und bei 1,4 für Färsen (Data Service Paretz GmbH).

Der Besamungsindex (BI) beschreibt, anders als der Besamungsaufwand, die Anzahl der Besamungen für die gesamte Herde. Dieser Parameter errechnet sich aus den Besamungen aller Tiere unabhängig vom Erfolg und wird dann durch die tragenden Tiere geteilt. Richtwerte werden in der Literatur für Kühe mit 1,8 und für Färsen mit 1,7 (Data Service Paretz GmbH) angegeben.

Ein weiterer Parameter ist die Zwischenkalbezeit (ZKZ), welcher die Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kalbungen darstellt. Durchschnittliche Werte sind 365 bis 405 Tage (Data Service Paretz GmbH) je Tier. Weiterhin findet man in der Literatur auch Angaben von 365 – 395 (Prien, 2008).

Die Zwischentragezeit (ZTZ), auch Gützeit genannt, ist der Zeitraum zwischen der letzten Kalbung und der erfolgreichen Besamung. Richtwerte für diesen Parameter liegen zwischen 85 und 125 Tagen (Data Service Paretz GmbH) je Tier.

Im Gegensatz zur Zwischentragezeit gibt die Rastzeit (RZ) die Tage zwischen der letzten Kalbung und der darauffolgenden Besamung an, egal ob erfolgreich oder nicht. Richtwerte für die Rastzeit sind 60 bis 80 Tage (Intervet Deutschland GmbH).

Die Verzögerungszeit gibt die Zeitspanne zwischen erster Besamung und erfolgreicher Besamung an und sollte möglichst unterhalb von 25 Tagen (Data Service Paretz GmbH) liegen.

2.4. Forschungsergebnisse

2.4.1. Bedeutung von Klauenerkrankungen und Fruchtbarkeitsstörungen

Wie in der Einleitung schon angesprochen gehören die Klauenerkrankungen und die Fruchtbarkeitsstörungen zu den Hauptabgangsursachen. Eine Untersuchung der Landesforschungsanstalt Mecklenburg – Vorpommern hat ergeben, dass die Tiere aus den Testbetrieben mit 2,4 Laktationen den Betrieb verlassen haben. Der Bundesdurchschnitt liegt bei 2,8 Laktationen (Wangler et al., 2009). Weiterhin haben sich die Abgangsursachen Eutergesundheit, Fruchtbarkeit und Klauenerkrankungen in ihrer Bedeutung für die rentable und nachhaltige Milchproduktion bestätigt. Als Leistungsparameter wird in der Untersuchung die Milchleistung je Lebenstag berechnet. Diese als Lebens effektivität bezeichnete Leistung soll nach Wangler & Harms (2009) je Kuh mindestens 13, besser 15 kg betragen, weil erst dann ein positives Betriebsergebnis entsteht. Die geringe Nutzungsdauer entsteht laut Wangler und Harms (2009) durch zu schnelle Merzungen der oftmals noch zu jungen Kühe. Wie in Tabelle 1 ersichtlich, ist der Anteil der gemerzten Tiere in der ersten Laktation am höchsten. Die erwähnte Lebens effektivität von 15 kg Milch je Lebenstag, erreichen die Tiere aber erst ab einer Nutzungsdauer von durchschnittlich 3,8 Laktationen (Wangler et al., 2009).

Tabelle 1: Anteil abgegangener Kühe nach Laktationsnummer (n= 4243)

Laktationsnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Abgänge in %	38,8	23,0	16,2	11,0	5,8	2,5	1,4	0,8	0,4	0,1

Quelle: Wangler et al., 2009

Das bedeutet für die Praxis, dass die Milchkühe im Durchschnitt eine gesamte Laktation länger im Bestand bleiben müssen, um ihre verursachten Aufzuchtswkosten zu decken.

2.4.2. Zusammenhang von Lahmheit und Fruchtbarkeit

In diesem Abschnitt soll der Zusammenhang von Lahmheit und Fruchtbarkeit erklärt werden. Der genaue Grund für die negative Beeinflussung der Fruchtbarkeit durch Klauenerkrankungen ist noch nicht eindeutig geklärt (Feldmann et al., 2007). Jedoch finden sich immer wieder Ansätze für eine Erklärung dieser Erscheinung. Ein Ansatz ist, dass durch Klauenerkrankung das betroffene Tier Schmerzen hat, dadurch Brunstsymptome nicht eindeutig gezeigt werden (Aufspringen) und somit wird die Fruchtbarkeit negativ beeinflusst. Weiterhin suchen erkrankte Tiere weniger den Futtertisch auf und haben dadurch Gewichtsverluste und nicht ausgeglichene Energiebilanzen. Diese wiederum können zu verminderten Fruchtbarkeitsleistungen führen (Feldmann et al., 2007). Anhand von zwei unterschiedlichen Untersuchungen soll der Zusammenhang von Lahmheit und Fruchtbarkeit geklärt werden. Die erste Untersuchung ist von der Klinik für Rinder der Tierärztlichen Hochschule Hannover und wurde auf einem sächsischen Betrieb im Zeitraum 2001 bis 2002 durchgeführt. Die zweite Untersuchung stammt von der Landwirtschaftskammer Schleswig – Holstein und wurde im Zeitraum 2004 bis 2008 durchgeführt.

Bei dem Versuch der Tierärztlichen Hochschule wurden die Tiere in drei Lahmheitsstufen eingeteilt, von leicht bis schwer lahm. Die Fruchtbarkeit wurde anhand von Konzeptionsrate, Erstbesamungserfolg, Rastzeit, Güstzeit und Verzögerungszeit dargestellt. Die Landwirtschaftskammer hat ihren Versuch etwas einfacher gestaltet. Die Tiere wurden in zwei Gruppen geteilt, Tiere mit Klauenbefund und Tiere ohne Befund. Es wurden alle optischen Auffälligkeiten an den Klauen als Befund registriert, auch wenn keine Lahmheit vorlag. Probleme bei dieser Art von Versuchsaufbau wurden von der Landwirtschaftskammer darin gesehen, dass dadurch ein großer Anteil der Tiere einen Befund hatte (Mahlkow - Nerge, 2008). Für die Fruchtbarkeit wurden die Parameter Rastzeit, Trächtigkeitsrate nach Erstbesamung, Besamungsindex, Zwischentragezeit und Zwischenkalbezeit ausgewählt.

Die Versuchsherde der Tierklinik war mit 839 Tieren (Feldmann et al., 2007) mehr als doppelt so groß wie die der Landwirtschaftskammer mit 388 Kühen (Mahlkow - Nerge, 2008).

Dem Zeitungsartikel „Schlechtere Fruchtbarkeit durch Lahmheit?“ aus der Milchpraxis (1/2007) von Feldmann und Wiedenhöft von der Klinik für Rinder der Tierärztlichen Hochschule Hannover, sind keine genauen Angaben zu den Ergebnissen der Untersuchung zu entnehmen, deshalb wurde die dazu gehörige Dissertation von Wiedenhöft (2005)

herangezogen. Daraus ist zu entnehmen, dass im Fruchtbarkeitsmerkmal Konzeptionsrate ein signifikanter Unterschied zwischen lahmen Tieren (27,37 %) zu nicht lahmen Tieren (29,56 %) festgestellt wurde. Beim Vergleich der Tiere innerhalb der Laktationen wurden keine statistisch abgesicherten Ergebnisse erzielt, doch es sind Tendenzen zu erkennen. Die Konzeptionsrate der lahmen Tiere ist ebenfalls geringer als die der nicht lahmen Tiere und sie sinkt mit steigender Laktationsnummer (Wiedenhöft, 2005). Weiterhin wurden signifikante Unterschiede der Konzeptionsraten von lahmen (22,15 %) und nicht lahmen Tieren (28,29 %) 60 – 100 Tage nach der Kalbung festgestellt.

Beim Erstbesamungserfolg wurden ebenfalls signifikante Unterschiede errechnet. Der Unterschied der lahmen (19,52 %) zu den nicht lahmen Tieren (26,75 %) war ebenfalls signifikant unterschiedlich (Wiedenhöft, 2005). Weiterhin konnte Wiedenhöft (2005) bei den nicht lahmen Tieren ein Unterschied beim Vergleich der Laktationsnummern 1 und 2 zu größer 2 festgestellt werden. Der Besamungserfolg bei Erstbelegung nahm mit steigender Laktationsnummer ab. Bei den lahmen Tieren war keine Signifikanz feststellbar, jedoch war auch da die Abnahme des Besamungserfolgs als Trend erkennbar. In einer Untersuchung von Mahlkow - Nerge (2005) von der Landwirtschaftskammer Schleswig – Holstein zeigte ähnliche Ergebnisse. Der Erstbesamungserfolg war ebenfalls negativ beeinflusst und der Besamungserfolg bei Erstbelegung war bei Tieren erster Laktation besser als bei Tieren höherer Laktationen, unabhängig von der Lahmheit (Mahlkow - Nerge, 2008). Der Unterschied zur vorhergenannten Untersuchung ist, dass Klauenerkrankungen den Besamungserfolg bei Erstbelegung bei Tieren erster Laktation stärker negativ beeinflussten als Mehrkalbskühe (Mahlkow - Nerge, 2008).

Die Ergebnisse des Parameters Rastzeit wichen bei beiden Untersuchungen stark voneinander ab. Während Wiedenhöft (2005) nur statistisch sichere Unterschiede bei den lahmen (86,56 Tage) und nicht lahmen (80 Tage) Tieren erster Laktation feststellen konnte und auch keine Trends erkennbar waren, stellte Mahlkow - Nerge (2008) große signifikante Unterschiede zwischen den lahmen und nicht lahmen Tieren fest. Bei erstlaktierenden Tieren mit einer Klauenerkrankung war die Rastzeit um 12 Tage verlängert, bei erkrankten Tieren zweiter Laktation um 10 Tage und bei noch älteren Tieren um 17 Tage (Mahlkow - Nerge, 2008).

Desweiteren wurde der Fruchtbarkeitsparameter Güstzeit untersucht. In der Untersuchung von Wiedenhöft (2005) wurde festgestellt, dass die mittlere Güstzeit der nicht lahmen und lahmen Tiere sich signifikant um 21,04 Tage unterschied. Im Laktationsnummernvergleich der ersten Laktation wurde ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen nicht lahmen (142,94) und lahmen (177,82) Kühen errechnet (Wiedenhöft, 2005). Die Klauenerkrankung wirkt sich tendenziell negativ auf die Güstzeit der lahmen Tiere aus. Zu ähnlichen Ergebnissen ist Mahlkow - Nerge (2008) gekommen. Die Tiere mit Klauenbefund hatten eine höhere Zwischentragezeit als ihre gesunden Stallgefährtinnen. Auch in den Laktationen waren deutlich signifikante Unterschiede zu erkennen. Klauenerkrankungen hatten auf

Erstkalbskühe (143 Tage) einen deutlich höheren Einfluss, als auf Mehrkalbskühe aus der zweiten (138 Tage) oder höheren (137 Tage) Laktation (Mahlkow - Nerge, 2008).

Als weiteren Fruchtbarkeitsparameter wurde von Wiedenhöft (2005) die Verzögerungszeit herangezogen. Diese war bei den lahmen Tieren (85,89 Tage) um 20,62 Tage erhöht und damit signifikant unterschiedlich zu den nicht lahmen Tieren (Wiedenhöft, 2005). Weiterhin konnten bei den Laktationsnummern eins und zwei signifikante Unterschiede bei den lahmen und nicht lahmen Tieren festgestellt werden. Die Lahmen hatten eine erhöhte Verzögerungszeit in der ersten Laktation um 27,02 Tage beziehungsweise in der zweiten um 20,69 Tage (Wiedenhöft, 2005).

Der Parameter Zwischenkalbezeit wurde von Mahlkow – Nerge (2008) untersucht. Auch hier hat sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Tieren ohne und mit Befund gezeigt. Erstlaktierende mit Befund hatten eine um 42 Tage (Mahlkow - Nerge, 2008) erhöhte Zwischenkalbezeit. Bei der zweiten Laktation konnten kein Zusammenhang dargestellt werden, dafür aber bei den älteren Tieren. Die älteren Tiere mit Befund hatten eine um 22 Tage (Mahlkow - Nerge, 2008) verlängerte Zwischenkalbezeit.

Der Parameter Besamungsindex wurde ebenfalls von Mahlkow - Nerge (2008) untersucht und dabei wurde ein signifikanter Unterschied bei den Tieren der ersten Laktation festgestellt. Die erkrankten Tiere brauchten im Durchschnitt 0,5 Besamungen mehr als ihre gesunden Stallgefährtinnen.

3. Material und Methoden

3.1. Betrieb

Die Daten für diese Arbeit wurden auf einem Gemischtbetrieb mit Feldbau, Energieproduktion und Milchviehhaltung im Landkreis Bad Doberan in Mecklenburg-Vorpommern vom Institut für Tierproduktion der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern erhoben. Dieses Unternehmen bewirtschaftet 880 Hektar, wovon 207 Hektar Grünland sind und zur Silageproduktion genutzt werden. Es sind 13 Mitarbeiter beschäftigt, wobei 3 Mitarbeiter im Feldbau und 8 in der Milchviehhaltung tätig sind. Das Unternehmen ermelkt mit zirka 450 Milchkühen eine Milchreferenzmenge von 4,517 Millionen kg Milch bei einem Fettgehalt von 4,19 %. Das entspricht einer Einzeltierleistung von 10.972 kg Milch (LKV- Leistung im Jahr 2010). Die Tiere werden mit einer Totalen-Misch-Ration gefüttert und dreimal täglich in einem Doppelzwölfer Fischgrätenmelkstand gemolken. Weiterhin wird die Nachzucht mit 380 weiblichen Jungtieren selber realisiert. Die männlichen Nachkommen werden verkauft. Die Tiere werden in einem Liegeboxenlaufstall mit Faltschieberentmistung gehalten. Die Laufgänge sind mit Gussasphalt planbefestigt. Im Stall herrscht ein Tier-Fressplatzverhältnis von 1,6 zu 1. Den Tieren stehen ausreichend Liegeboxen (Tier: Liegebox = 1:1), sowie Tränken und Bürsten zur Verfügung. Insgesamt entsprechen die Haltungsbedingungen einer tierartgerechten Haltung.

3.2. Datenerfassung und Verarbeitung

Die in dieser Arbeit verwendeten Fruchtbarkeits- und Krankheitsdaten wurden dem Autor von dem Institut für Tierproduktion der Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung gestellt. Die Datenerfassung erfolgte von Januar 2003 bis Oktober 2010 in dem unter 3.1. beschriebenen Unternehmen und wurden dann in einer Microsoft Access Datenbank aufbereitet. Die Tiere, deren Daten in dieser Arbeit verwendet wurden, gehören alle der Rasse Deutsche Holstein an. Die Datenerfassung erfolgte von Januar 2003 bis Oktober 2010 in dem unter 3.1. beschriebenen Unternehmen und wurden dann in einer Microsoft Access Datenbank aufbereitet. Diese Rohdaten wurden gefiltert, um nichtrelevante Informationen auszublenden. Die Krankheitsdaten enthielten 51822 Datensätze aus denen die 2614 Klauenerkrankungsdiagnosen herausgefiltert wurden. Aus diesen Daten wurden dann Einzelabfragen erstellt und an die Fruchtbarkeitsdaten geknüpft. Daraus entstand die Datenbank, womit eine Auswertung erfolgen konnte. Darin waren die Fruchtbarkeitsparameter Rastzeit, Verzögerungszeit, Zwischenkalbezeit, Zwischentragezeit, Besamungsindex und Besamungsaufwand, welche mit den Anzahlen der Krankheitsdiagnosen der Klauenerkrankungen Mortellarosche Krankheit, Sohlengeschwür, Klauenrehe, Panaritium und Limax verknüpft wurden. Um möglichst große und damit aussagekräftige Datensätze der einzelnen Erkrankungen zu erhalten, wurden verschiedene Diagnosen zusammengefasst. Unter der Klauenerkrankung Mortellaro und Limax sind nur

Diagnosen der Mortellaroschen Krankheit beziehungsweise Limax enthalten. Unter Sohlengeschwür sind alle Diagnosen von eitriger Klauenerkrankung, Steingalle, Rusterholzsches Sohlengeschwür, Sohlengeschwür und Sohlenspitzenengeschwür enthalten. Die Klauenerkrankung Klauenrehe enthält die Diagnosen Weiße-Linie-Defekt, Doppelte Sohle, eitrig hohle Wand und Klauenrehe. Die Klauenerkrankung Panaritium beinhaltet alle Tiere mit den Diagnosen Kronsaumpnaritium, Bindegewebsentzündung im Klauenbett und Zwischenklauenpanaritium.

Nach der Zusammenführung der Daten, wurden diese mit Microsoft Excel analysiert und für die einzelnen Krankheiten in Bezug auf die oben genannten Fruchtbarkeitsparameter statistisch ausgewertet. Für die detaillierte Auswertung, wurde eine Klassifizierung der Tierdaten in die Gruppen Gesund und Krank vorgenommen. Die Auswertungen wurden ebenfalls separat nach den oben beschriebenen Diagnose-Klassen durchgeführt. Weiterhin wurden die Tierdaten nach Laktationen unterteilt. Die Tiere mit der Laktationsnummer 0, also die Jungtiere, wurden herausgefiltert und eliminiert. Es wurden Gruppen in folgender Einteilung erstellt:

1. Laktation
2. Laktation
- ab 3. Laktation

3.3. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des studentischen t – Tests mit dem Programm Microsoft Excel. Wenn der ausgegebene p-Wert kleiner oder gleich 0,05 war, wurde die Nullhypothese verworfen und der Unterschied als statistisch signifikant angenommen. War der P – Wert größer als 0,05 aber kleiner oder gleich 0,1 dann wurde dies als Trend oder Tendenz beschrieben. Die Mittelwerte der kranken und gesunden Tiere wurden in Tabellen je Krankheit und Fruchtbarkeitsmerkmal zusammengefasst und mit Zahlen oder Buchstabenindices versehen, um einen signifikanten Unterschied oder einen Trend zu markieren.

4. Ergebnisse

4.1. Allgemein

Die Fruchtbarkeit der Herde insgesamt wird in Tabelle 2 dargestellt. Die Rastzeit beträgt 84 Tage, die Verzögerungszeit 55 und die Zwischentragezeit 137 Tage. Die Zeit zwischen zwei Kalbungen dauerte im Durchschnitt 417 Tage und der Besamungsaufwand und -index betragen jeweils 2,4 beziehungsweise 2,6 Besamungen.

Tabelle 2: Mittelwerte Fruchtbarkeit im Versuchsbetrieb

Fruchtbarkeitsparameter	Mittelwerte
Rastzeit (d)	84
Verzögerungszeit (d)	55
Zwischentragezeit (d)	137
Zwischenkalbezeit (d)	417
Besamungsaufwand	2,4
Besamungsindex	2,6

In der Unterteilung nach Laktationsnummern aller Versuchstiere, hat sich folgendes Ergebnis (Tabelle 3) gezeigt. Die Rastzeit in der ersten Laktation beträgt 85 Tage in der zweiten 82 und ab der dritten Laktation ist sie 86 Tage. Die Verzögerungszeiten der Versuchstiere der ersten, zweiten und ab der dritten Laktation betragen 48, 51 und 63 Tage. Die Zwischentragezeit beläuft sich auf 132 in der ersten, 131 in der zweiten und ab der dritten Laktation auf 147 Tage. Die Zwischenkalbezeiten liegen bei der ersten und zweiten Laktation bei durchschnittlich 412 beziehungsweise 411 Tagen. Die Tiere ab der dritten Laktation weisen 425 Tage zwischen zwei Kalbungen auf. Der Besamungsaufwand in der ersten Laktation beläuft sich auf 2,4 Belegungen bis zur Trächtigkeit in der zweiten Laktation auf 2,3 und in der dritten Laktation auf 2,5. Der Besamungsindex liegt in der ersten Laktation bei 2,5, bei den Tieren zweiter und dritter Laktation bei 2,7 Belegungen je Tier.

Tabelle 3: Mittelwerte Fruchtbarkeit nach Laktationsnummern

	1. Laktation	2. Laktation	ab 3. Laktation
Rastzeit (d)	85	82	86
Verzögerungszeit (d)	48	51	63
Zwischentragezeit (d)	132	131	147
Zwischenkalbezeit (d)	412	411	425
Besamungsaufwand	2,2	2,3	2,5
Besamungsindex	2,5	2,7	2,7

Die Häufigkeiten der Klauenerkrankungen wurden in Tabelle 4 dargestellt. Mortellarosche Krankheit ist 105mal in der ersten, 86mal in der zweiten und 123mal in allen folgenden Laktationen diagnostiziert worden. Das Sohlengeschwür ist in Laktation eins und zwei 25 beziehungsweise 26mal festgestellt worden. In den Folgelaktationen ist es 147mal aufgetreten. Die Klauenrehe ist 10mal in der ersten, 16mal in der zweiten und 52mal ab der dritten Laktation aufgetreten. Panaritium und alle darunter zugeordneten Klauenerkrankungen sind in den ersten beiden Laktationen 3mal in Erscheinung getreten und ab der dritten 11mal. Limax ist unter Laktationsnummer 1 und 2 22mal beziehungsweise 29mal aufgetreten, ab der dritten Laktationsnummer 43mal.

Tabelle 4: Häufigkeiten der Klauenkrankheiten im Versuchsbetrieb nach Laktationen

Klauenerkrankungen	1. Laktation	2. Laktation	ab 3. Laktation	Gesamt
Mortellaro	105	86	123	314
Sohlengeschwür	25	26	147	198
Klauenrehe	10	16	52	78
Panaritium	3	3	11	17
Limax	22	29	43	94

4.2. Rastzeit

In der Tabelle 5 wurden die Rastzeiten der gesunden und der an Mortellaroschen Krankheit erkrankten Tiere aufgelistet. In der ersten Laktation ist ein signifikanter Unterschied (13,5 Tage) zwischen den kranken und gesunden Tieren festgestellt worden. In der zweiten Laktation ist kein statistisch abgesicherter Unterschied feststellbar gewesen, dafür aber in der Gruppe der älteren Tiere. Die Kranken hatten eine um 8,1 Tage längere Rastzeit. Insgesamt war die Rastzeit bei den Tieren mit der Mortellaroschen Krankheit mit 7,8 Tagen höher als die der Gesunden.

Bei den erkrankten Tieren erster Laktation wurde ein signifikanter Unterschied von 15,3 Tagen gegenüber den Zweitlaktierenden festgestellt. Beim Vergleich der zweiten mit der dritten Laktation wurde ein signifikanter Unterschied von 11,1 Tagen errechnet, um die die Rastzeit der Älteren höher war.

Bei den gesunden Tieren der ersten Laktation war tendenziell die Rastzeit bei den Erstlaktierenden (83,4 Tage) höher als bei den Zweitlaktierenden (81,1 Tage). Ein signifikanter Unterschied war nur bei dem Vergleich der zweiten und dritten Laktation festgestellt worden. Die Tiere zweiter Laktation (81,1 Tage) hatten eine geringere Rastzeit als die Älteren (84,6 Tage).

Tabelle 5: Auswertung Rastzeit – Mortellaro

Laktation	Rastzeit (d)			
	Krank Mortellaro	n	Gesund	n
1.	96,9 ^{1a}	102	83,4 ^{3b}	761
2.	81,6 ^{2a}	85	81,1 ^{1a}	577
ab 3. Laktation	92,7 ^{1a}	116	84,6 ^{2b}	815
Gesamtergebnis	91,0^a	303	83,2^b	2153

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

In der Tabelle 6 wurden die Rastzeiten der Tiere mit und ohne Sohlengeschwür statistisch verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass die kranken Erstlaktierenden (101,2 Tage) tendenziell eine längere Rastzeit aufwiesen, als die gesunden Tiere (83,4 Tage). Bei der zweiten und dritten Laktationsnummer hatten die erkrankten Tiere mit 117,4 beziehungsweise 93,9 Tagen eine signifikant längere Rastzeit als die gesunden mit 81,1 beziehungsweise 84,6 Tagen. Insgesamt betrachtet, wurde eine Signifikanz zwischen den gesunden und den an Sohlengeschwür erkrankten Tieren errechnet. Die Rastzeit war um 15,2 Tage verlängert.

Innerhalb der Gruppen wurden ebenfalls Tendenzen und signifikante Unterschiede festgestellt. Bei den klauenerkrankten Tieren war die Rastzeit tendenziell bei den Zweitlaktierenden (117,4 Tage) höher als bei den älteren (93,9 Tage) Tieren. Signifikante Abweichungen zu den Erstlaktierenden konnten nicht festgestellt werden.

In der gesunden Gruppe zeigten sich zwischen der ersten (83,4 Tage) und zweiten (81,1 Tage) Laktationsnummer Tendenzen. Eine signifikante Abweichung wurde zwischen den Zweitlaktierenden (81,1 Tage) und den Älteren (84,6 Tage) errechnet.

Tabelle 6: Auswertung Rastzeit – Sohlengeschwür

Laktation	Rastzeit (d)			
	Krank Sohlengeschwür	n	Gesund	N
1.	101,2 ^a	21	83,4 ^{3c}	761
2.	117,4 ^{1a}	25	81,1 ^{1b}	577
ab 3. Laktation	93,9 ^{3a}	118	84,6 ^{2b}	815
Gesamtergebnis	98,4^a	164	83,2^b	2153

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

In der Tabelle 7 wurde die Rastzeit der Kühe mit Klauenrehe im Vergleich zu den gesunden Tieren dargestellt. Innerhalb der Laktationen wurden immer signifikante Unterschiede errechnet. In der ersten Laktation hatten die gesunden Tiere mit 83,4 Tagen eine um 17,7 Tage erhöhte Rastzeit. Die kranken Tiere der zweiten und ab der dritten Laktation hatten eine um 32,7 beziehungsweise 11,3 Tage erhöhte Rastzeit. Insgesamt wurde eine Abweichung der Rastzeit der kranken Tiere zu den gesunden Tieren um 12,8 Tage festgestellt.

In der Gruppe der an Klauenrehe erkrankten Tiere konnte zwischen der Laktationsnummer 1 und 2 eine signifikante Abweichung von 48,0 Tagen errechnet werden. Zwischen den Tieren der ersten Laktation (65,8 Tage) und den Tieren ab der dritten Laktation (95,9 Tage) wurde ebenfalls eine signifikante Abweichung der Rastzeit festgestellt.

Bei den gesunden Tieren war eine Tendenz beim Vergleich der ersten (83,4 Tage) und zweiten (81,1 Tage) Laktation erkennbar. Die zweite Laktation der gesunden Tiere im Vergleich mit denen der höheren Laktationen hat einen statistisch sicheren Unterschied von 3,5 Tage ergeben.

Tabelle 7: Auswertung Rastzeit – Klauenrehe

Laktation	Rastzeit (d)			
	Krank Klauenrehe	n	Gesund	n
1.	65,8 ^{1a}	8	83,4 ^{3b}	761
2.	113,8 ^{2a}	14	81,1 ^{1b}	577
ab 3. Laktation	95,9 ^{2a}	45	84,6 ^{2b}	815
Gesamtergebnis	96,1^a	67	83,2^b	2153

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

In der Tabelle 8 wurden die Rastzeiten der Tiere mit der Diagnose Panaritium und der gesunden Tiere verglichen. Es wurden hierbei keine Tendenzen oder Signifikanzen zwischen den gesunden oder kranken Tieren festgestellt.

In den Gruppenvergleichen wurden bei der Gruppe Krank durch Panaritium eine Tendenz zwischen den Tieren der zweiten (128,5 Tage) und der höheren (79,7 Tage) Laktationen festgestellt.

Bei den gesunden Tieren ist eine Tendenz zwischen der ersten Laktation mit 83,4 Tagen Rastzeit und der zweiten Laktation mit 81,1 Tagen Rastzeit errechnet worden. Die Rastzeit der zweiten Laktation war signifikant unterschiedlich zu der dokumentierten Rastzeit der höheren Laktationen.

Tabelle 8: Auswertung Rastzeit – Panaritium

Laktation	Rastzeit (d)			
	Krank Panaritium	n	Gesund	n
1.	86,7 ^a	3	83,4 ^{3 a}	761
2.	128,5 ^{1 a}	2	81,1 ^{1 a}	577
ab 3. Laktation	79,7 ^{3 a}	9	84,6 ^{2 a}	815
Gesamtergebnis	88,1^a	14	83,2^a	2153

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Einen Vergleich der Rastzeiten zwischen gesunden und der an Limax erkrankten Tiere enthält Tabelle 9. Ein statistisch signifikanter Unterschied wurde nicht festgestellt.

Innerhalb der erkrankten Tiergruppe wurde zwischen der Laktationsnummer zwei und ab drei ein signifikanter Unterschied von 10,9 Tagen errechnet.

Bei der Gruppe der gesunden Tiere wurde eine Tendenz zwischen der ersten (83,4 Tage) und der zweiten (81,1 Tage) Laktation festgestellt. Weiterhin besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den 81,1 Tagen Rastzeit der zweiten Laktation und den 84,6 Tagen Rastzeit der höheren Laktationen.

Tabelle 9: Auswertung Rastzeit – Limax

Laktation	Rastzeit (d)			
	Krank Limax	n	Gesund	n
1.	79,0 ^a	22	83,4 ^{3 a}	761
2.	76,0 ^{1 a}	27	81,1 ^{1 a}	577
ab 3. Laktation	87,0 ^{2 a}	38	84,6 ^{2 a}	815
Gesamtergebnis	81,6^a	87	83,2^a	2153

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

4.3. Verzögerungszeit

Die Verzögerungszeit von gesunden und an Mortellaro erkrankten Tieren wird in Tabelle 10 dargestellt. Die erkrankten Tiere der zweiten Laktation hatten mit 68,3 Tagen Verzögerungszeit eine signifikante Abweichung zu den 49,2 Tagen der gesunden Tiere. Die Gruppe ab dritter Laktation wies im Vergleich der gesunden und kranken Tiere ebenfalls eine Signifikanz auf. Die Verzögerungszeit der Kranken betrug 78,4 und die der Gesunden 60,1. Im statistischen Vergleich der Gesamtzahlen der gesunden und erkrankten Tiere konnte ein signifikanter Unterschied mit 52,9 und 66,4 Tagen festgestellt werden.

Innerhalb der Gruppe „Krank Mortellaro“ konnte eine statistisch sichere Abweichung von 16,9 und 27,0 Tagen im Vergleich der Kühe in der ersten mit denen der zweiten beziehungsweise der ersten mit denen ab der dritten Laktation errechnet werden.

Bei den gesunden Tieren wurde eine statistische Signifikanz zwischen der ersten (48,6 Tage) und dritten (60,1 Tage) Laktation und zwischen der zweiten und dritten mit jeweils 49,2 Tagen und 60,1 Tagen Verzögerungszeit festgestellt werden.

Tabelle 10: Auswertung Verzögerungszeit – Mortellaro

Laktation	Verzögerungszeit (d)			
	Krank Mortellaro	n	Gesund	n
1.	51,5 ^{1 a}	88	48,6 ^{1 a}	662
2.	68,3 ^{2 a}	74	49,2 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	78,4 ^{2 a}	97	60,1 ^{2 b}	631
Gesamtergebnis	66,4^a	259	52,9^b	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In Tabelle 11 sind die Verzögerungszeiten der gesunden und der durch Sohlengeschwür erkrankten Tiere dargestellt. Hierbei wurde in der zweiten Laktation eine signifikante Abweichung von 36,7 Tagen errechnet. Weiterhin war der Vergleich des Gesamtergebnisses der Gruppen ebenfalls signifikant unterschiedlich mit 17,3 Tagen.

Die klauenerkrankten Tiere wiesen in der ersten Laktation eine Verzögerungszeit von 34,9 Tagen und in der zweiten von 85,9 Tagen auf. Dieser Unterschied ist signifikant unterschiedlich, genau wie die Verzögerungszeit von 72,3 der älteren Laktationen verglichen mit den 34,9 Tagen der ersten Laktation.

In der gesunden Gruppe hat sich eine signifikante Abweichung bei der ersten (48,6 Tage) zur dritten (60,1 Tage) Laktation und bei der zweiten (49,2 Tage) zur dritten (60,1 Tage) Laktation ergeben.

Tabelle 11: Auswertung Verzögerungszeit – Sohlengeschwür

Laktation	Verzögerungszeit (d)			
	Krank Sohlengeschwür	n	Gesund	n
1.	34,9 ^{1 a}	14	48,6 ^{1 a}	662
2.	85,9 ^{2 a}	20	49,2 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	72,3 ^{2 a}	83	60,1 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	70,2^a	117	52,9^b	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In Tabelle 12 wurden die Verzögerungszeiten der an Klauenrehe erkrankten Tiere und der gesunden Tiere verglichen. Gesunde Erstkalbinnen hatten eine Verzögerungszeit von 48,6 Tagen, Erkrankte hatten 18,8 Tage, was signifikant unterschiedlich war. Weitere statistisch sichere Unterschiede im Vergleich der Gruppen konnten nicht festgestellt werden.

Innerhalb der Gruppe „Krank“ bestanden deutliche Zusammenhänge zwischen der Erkrankung, dem Merkmal Verzögerungszeit und der Laktationsnummer. Die Erstkalbinnen hatten im Gegensatz zu den Tieren ab der 3. Laktation tendenziell eine um 54,6 Tage kürzere Verzögerungszeit. Signifikante Abweichungen wurden beim Vergleich der zweiten Laktation (35,9 Tage) mit den höheren Laktationen (73,4 Tage) errechnet.

In der Gruppe „Gesund“ wurden beim Vergleich der Tiere der Laktationsnummern eins mit drei und zwei mit drei signifikante Unterschiede von 11,5 Tagen beziehungsweise 10,8 Tagen festgestellt.

Tabelle 12: Auswertung Verzögerungszeit – Klauenrehe

Laktation	Verzögerungszeit (d)			
	Krank Klauenrehe	n	Gesund	n
1.	18,8 ^{3 a}	6	48,6 ^{1 b}	662
2.	35,9 ^{2 a}	10	49,2 ^{1 a}	467
ab 3. Laktation	73,4 ^{1 a}	34	60,1 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	59,3	50	52,9	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($P < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($P < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($P < 0,1$)

Tabelle 13 stellt die Verzögerungszeiten der klauenerkrankten Tiere mit Diagnose Panaritium und der gesunden Tiere dar. Im Vergleich der Gruppen Krank Panaritium und Gesund konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Innerhalb der Gruppe Gesund konnten zwischen den Laktationsnummern eins zu drei und zwei zu drei signifikante Unterschiede von 11,5 beziehungsweise 10,8 errechnet werden.

Tabelle 13: Auswertung Verzögerungszeit – Panaritium

Laktation	Verzögerungszeit (d)			
	Krank Panaritium	n	Gesund	n
1.	58,3 ^a	3	48,6 ^{1 a}	662
2.	64,0 ^a	2	49,2 ^{1 a}	467
ab 3. Laktation	44,3 ^a	9	60,1 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	50,1	14	52,9	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In Tabelle 14 wurde im Vergleich der Gruppen Krank Limax (64,3 Tage) und Gesund (52,9 Tage) eine Tendenz festgestellt. Beim Vergleich der Laktationsnummern konnten keine signifikanten Unterschiede errechnet werden.

Innerhalb der Gruppe Krank Limax wurde zwischen der ersten und zweiten Laktation eine tendenzielle Abweichung von 22,5 Tage ermittelt. Weiterhin wurde zwischen der ersten Laktation und den höheren Laktationen eine signifikante Abweichung 32,1 Tagen Verzögerungszeit errechnet.

Die gesunden Tiere wiesen nur statistisch sichere Unterschiede zwischen der ersten (48,6 Tagen) und der zweiten Laktation (49,2 Tagen) im Vergleich zu den älteren Tieren (60,1 Tagen) auf.

Tabelle 14: Auswertung Verzögerungszeit – Limax

Laktation	Verzögerungszeit (d)			
	Krank Limax	n	Gesund	n
1.	44,3 ^{1 a}	20	48,6 ^{1 a}	662
2.	66,8 ^{3 a}	24	49,2 ^{1 a}	467
ab 3. Laktation	76,4 ^{2 a}	28	60,1 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	64,3^a	72	52,9^c	1760

Innerhalb einer Zeile a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

4.4. Zwischentragezeit

Die in Tabelle 15 dargestellte Zwischentragezeit der an Mortellaro erkrankten Erstlaktierenden war im Vergleich tendenziell mit 10,9 Tagen höher als die der gesunden Tiere der gleichen Laktation. Statistisch signifikant unterschiedlich waren die Zwischentragezeiten der Zweitkalbinnen mit 19,4 Tagen zwischen Krank und Gesund. Die älteren Tiere wiesen Zwischentragezeiten von 168,3 Tagen bei den erkrankten Tieren und 143,3 Tagen bei den gesunden Tieren auf. Auch das waren statistisch gesicherte Abweichungen zwischen den Merkmalen und den Vergleichsgruppen. Der Unterschied von 18,7 Tagen im Gesamtergebnis ist signifikant.

Die Tiere der Laktationen eins (142,1 Tage) und zwei (149,1 Tage) der Gruppe „Krank-Mortellaro“ haben untereinander keinen statistisch absicherbaren Unterschied, doch jeweils einzeln im Vergleich mit den Tieren der höheren Laktationen (168,3 Tage).

Die gesunden Tiere wiesen in derselben Form signifikante Unterschiede auf. Auch hier waren die Laktationsnummern eins (131,2 Tage) und zwei (129,6 Tage) jeweils einzeln signifikant unterschiedlich zu den höheren Laktationen (143,3 Tage).

Tabelle 15: Auswertung Zwischentragezeit – Mortellaro

Laktation	Zwischentragezeit (d)			
	Krank Mortellaro	n	Gesund	n
1.	142,1 ^{1 a}	88	131,2 ^{1 c}	662
2.	149,1 ^{1 a}	74	129,6 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	168,3 ^{2 a}	97	143,3 ^{2 b}	631
Gesamtergebnis	153,9^a	259	135,1^b	1760

Innerhalb einer Zeile a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Tabelle 16 zeigt die Zwischentragezeiten der Tiere mit und ohne Sohlengeschwür. In der zweiten Laktation hatten die Kranken eine um 65,6 Tage verlängerte Zwischentragezeit im Gegensatz zu ihren gesunden Stallgefährtinnen. Auch in den höheren Laktationen war mit 167,3 Tagen der Parameter um 24,0 Tage größer als bei den gesunden Tieren. Das Gesamtergebnis zeigte ebenfalls einen signifikanten Unterschied der Zwischentragezeiten bei erkrankten (168,2 Tage) und gesunden (135,1 Tage) Tieren.

Die Tiergruppe Krank Sohlengeschwür zeigte signifikante Unterschiede der Werte der ersten (134,6 Tage) zur zweiten Laktation (195,3 Tage). Weiterhin war zwischen Laktation eins mit 134,6 Tagen eine Tendenz sichtbar zu den Tieren ab der dritten Laktation mit 167,3 Tagen.

Die gesunden Tiere wiesen signifikante Unterschiede auf, in der ersten im Vergleich zu der Gruppe ab der dritten Laktation und in der zweiten zur Gruppe ab dritter Laktation. Die statistisch signifikanten Unterschiede waren 12,1 beziehungsweise 13,7 Tage.

Tabelle 16: Auswertung Zwischentragezeit – Sohlengeschwür

Laktation	Zwischentragezeit (d)			
	Krank Sohlengeschwür	n	Gesund	n
1.	134,6 ^{1 a}	14	131,2 ^{1 a}	662
2.	195,3 ^{2 a}	20	129,6 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	167,3 ^{3 a}	83	143,3 ^{2 b}	631
Gesamtergebnis	168,2^a	117	135,1^b	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Die an Klauenrehe erkrankten Tiere (Tabelle 17) zeigten eine in der ersten Laktation um 43,9 Tage verringerte Zwischentragezeit als ihre gesunden Altersgefährtinnen. Die zweite Laktation zeigte tendenziell eine um 31,8 Tage höhere Zwischentragezeit bei klauenerkrankten Tieren, was sich auch im Gesamtergebnis mit einem tendenziellen Unterschied von 21,1 Tagen darstellte.

Die klauenerkrankte Gruppe hatte statistisch signifikante Abweichungen in der ersten Laktation zur zweiten und zur dritten um 74,1 beziehungsweise 79,6 Tage.

Die Zwischentragezeiten der gesunden Tiere waren statistisch signifikant unterschiedlich in der ersten Laktation mit 131,2 Tagen zur dritten und den höheren Laktationen mit 143,3 Tagen. Auch der Unterschied von 13,7 Tagen zwischen den Kühen der zweiten Laktation und den älteren Laktationen war statistisch signifikant.

Tabelle 17: Auswertung Zwischentragezeit – Klauenrehe

Laktation	Zwischentragezeit (d)			
	Krank Klauenrehe	n	Gesund	n
1.	87,3 ^{1 a}	6	131,2 ^{1 b}	662
2.	161,4 ^{2 a}	10	129,6 ^{1 c}	467
ab 3. Laktation	166,9 ^{2 a}	34	143,3 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	156,3^a	50	135,1^c	1760

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Die Tabelle 18 zeigt die Zwischentragezeiten der Tiere mit Panaritium und der gesunden Kühe. Außer innerhalb der Gruppe Gesund konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede errechnet werden. Die signifikanten Unterschiede in der Gruppe Gesund betragen zwischen der ersten Laktation und der Gruppe ab dritter Laktation 12,1 Tage und zwischen der zweiten Laktation und der Gruppe ab dritter Laktation 13,7 Tage.

Tabelle 18: Auswertung Zwischentragezeit – Panaritium

Laktation	Zwischentragezeit (d)			
	Krank Panaritium	n	Gesund	n
1.	145,0 ^a	3	131,2 ^{1 a}	662
2.	192,5 ^a	2	129,6 ^{1 a}	467
ab 3. Laktation	124,0 ^a	9	143,3 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	138,3	14	135,1	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Die Tabelle 19 zeigt die Tiere mit der Klauenerkrankung Limax und die gesunden Tiere. Statistisch sichere Abweichungen wurden innerhalb der Gruppe „Krank-Limax“ zwischen Erstkalbinnen und der Gruppe ab der dritten Laktation mit 120,8 Tagen zu 159,9 Tagen ermittelt. Die signifikanten Unterschiede in der Gruppe „Gesund“ betragen zwischen der ersten und der Gruppe ab dritter Laktation 12,1 Tage und zwischen der zweiten Laktation und der Gruppe ab dritter Laktation 13,7 Tage.

Tabelle 19: Auswertung Zwischentragezeit – Limax

Laktation	Zwischentragezeit (d)			
	Krank Limax	n	Gesund	n
1.	120,8 ^{1 a}	20	131,2 ^{1 a}	662
2.	143,0 ^a	24	129,6 ^{1 a}	467
ab 3. Laktation	159,9 ^{2 a}	28	143,3 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	143,4	72	135,1	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

4.5. Zwischenkalbezeit

Die Zwischenkalbezeit der Tiere, welche die Diagnose Mortellaroschen Krankheit (Tabelle 20) hatten, waren bei den Erst – und Zweitkalbinnen tendenziell um 11,9 Tage beziehungsweise 14,6 Tage erhöht gegenüber den gesunden Tieren gleicher Altersklasse. Statistisch signifikant unterschiedlich war die Zwischenkalbezeit der kranken Tiere der dritten Laktation mit 448,6 Tagen im Gegensatz zu den gleichaltrigen Stallgefährtinnen mit 423,3 Tagen. Das Gesamtergebnis war ebenfalls statistisch signifikant unterschiedlich.

Die Differenz der Zwischenkalbezeiten der kranken Tiere der ersten Laktation und der Gruppe ab dritte Laktation von 25,3 Tagen war statistisch signifikant unterschiedlich. Auch der Vergleich der zweiten mit den älteren Laktationen der kranken Tiere erbrachte ein statistisch signifikant unterschiedliches Ergebnis von 22,1 Tagen.

Die Unterschiede in der Gruppe Gesund waren für alle Auswertungen der Zwischenkalbezeit gleich, weil immer die gleiche Tieranzahl gesund war. Die Zwischenkalbezeit innerhalb der Gruppe Gesund wurde daher nur an dieser Stelle ausgewertet und in den folgenden Auswertungen zur Zwischenkalbezeit mit einem Verweis auf diese Stelle gekennzeichnet. Die gesunden Tiere der ersten und zweiten Laktation hatten jeweils im Vergleich mit der Gruppe ab dritte Laktation eine um 11,9 beziehungsweise 11,3 Tage niedrigere Zwischenkalbezeit, was ein statistisch signifikanter Unterschied war.

Tabelle 20: Auswertung Zwischenkalbezeit – Mortellaro

Laktation	Zwischenkalbezeit (d)			
	Krank Mortellaro	n	Gesund	n
1.	423,3 ^{1a}	83	411,4 ^{1c}	598
2.	426,5 ^{1a}	61	412,0 ^{1c}	401
ab 3. Laktation	448,6 ^{2a}	78	423,3 ^{2b}	533
Gesamtergebnis	433,1^a	222	415,7^b	1532

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In der nachfolgenden Tabelle 21 sind die Zwischenkalbezeiten der Tiere mit Diagnose Sohlengeschwür und Gesund dargestellt. Es wurde eine statistisch signifikante Abweichung bei den Tieren der zweiten Laktation errechnet. Die erkrankten Tiere hatten eine Zwischentragezeit von 468,9 Tagen, die gesunden Tiere eine von 412,0 Tagen. Weiterhin wurde das Gesamtergebnis untersucht und die Differenz von 26,8 Tagen zwischen Krank Sohlengeschwür und Gesund als statistisch signifikant unterschiedlich errechnet.

Die Auswertungen innerhalb der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 20 zu finden.

Tabelle 21: Auswertung Zwischenkalbezeit – Sohlengeschwür

Laktation	Zwischenkalbezeit (d)			
	Krank Sohlengeschwür	n	Gesund	n
1.	422,6 ^a	9	411,4 ^{1 a}	598
2.	468,9 ^a	17	412,0 ^{1 b}	401
ab 3. Laktation	438,3 ^a	65	423,3 ^{2 a}	533
Gesamtergebnis	442,5^a	91	415,7^b	1532

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Die Zwischenkalbezeiten der an Klauenrehe erkrankten und gesunden Tiere sind in der Tabelle 22 dargestellt. Die erkrankten Tiere der ersten Laktation hatten eine um 40,6 Tage kürzere Zwischenkalbezeit, was eine statistisch signifikante Abweichung darstellte. Weitere statistisch absicherbare Unterschiede wurden nicht festgestellt.

Statistisch signifikante Unterschiede wurden innerhalb der Gruppe Krank Klauenrehe festgestellt. Die Zwischentragezeit von 370,8 Tagen der Laktation eins ist signifikant unterschiedlich zu 437,4 Tagen und 440,8 Tagen der Gruppe ab der dritten Laktation.

Die Auswertungen innerhalb der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 20 zu finden.

Tabelle 22: Auswertung Zwischenkalbezeit – Klauenrehe

Laktation	Zwischenkalbezeit (d)			
	Krank Klauenrehe	n	Gesund	n
1.	370,8 ^{1 a}	6	411,4 ^{1 b}	598
2.	437,4 ^{2 a}	9	412,0 ^{1 a}	401
ab 3. Laktation	440,8 ^{2 a}	30	423,3 ^{2 a}	533
Gesamtergebnis	430,8	45	415,7	1532

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In der folgenden Tabelle 23 konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den gesunden Kühen und den Kühen mit Panaritium in Bezug auf die Zwischenkalbezeit ermittelt werden.

Die Auswertungen innerhalb der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 20 zu finden.

Tabelle 23: Auswertung Zwischenkalbezeit Panaritium

Laktation	Zwischenkalbezeit (d)			
	Krank Panaritium	n	Gesund	n
1.	430,0 ^a	3	411,4 ^{1 a}	598
2.	549,0 ^a	1	412,0 ^{1 a}	401
ab 3. Laktation	420,5 ^a	6	423,3 ^{2 a}	533
Gesamtergebnis	436,2	10	415,7	1532

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In Tabelle 24, der Auswertungstabelle der Zwischenkalbezeiten der an Limax erkrankten Tiere im Vergleich zu den Gesunden wurde ein tendenzieller Unterschied zwischen der Zwischenkalbezeit der Erstkalbinnen „Krank-Limax“ mit 396,1 Tagen und der Gesunden mit 411,4 Tagen ermittelt.

Weiterhin konnte innerhalb der Gruppe Krank Limax eine Tendenz der Zwischenkalbezeit erster Laktation (396,1 Tage) mit jener der Gruppe ab dritte Laktation (435 Tage) nachgewiesen werden.

Die Auswertungen innerhalb der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 20 zu finden.

Tabelle 24: Auswertung Zwischenkalbezeit – Limax

Laktation	Zwischenkalbezeit (d)			
	Krank Limax	n	Gesund	n
1.	396,1 ^{1 a}	15	411,4 ^{1 c}	598
2.	410,7 ^a	15	412,0 ^{1 a}	401
ab 3. Laktation	435,0 ^{3 a}	17	423,3 ^{2 a}	533
Gesamtergebnis	414,8	47	415,7	1532

Innerhalb einer Zeile: a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

4.6. Besamungsaufwand

In der folgenden Darstellung (Tabelle 25) ist der Besamungsaufwand der an Mortellaro erkrankten und der von gesunden Tieren dargestellt. Bei dem Vergleich der gesunden mit den kranken Erstkalbinnen konnten keine statistisch sicheren Abweichungen festgestellt werden. Die klauenerkrankten Zweitkalbinnen hatten einen Besamungsaufwand von 2,8 - die Gesunden von 2,2. Die Differenz von 0,6 war statistisch signifikant unterschiedlich. Die älteren Tiere der Gruppe Krank Mortellaro wiesen einen Besamungsaufwand von 2,7 auf und die Gesunden von 2,4 auf. Diese Differenz von 0,3 gibt eine Tendenz an. Insgesamt war der Besamungsaufwand der Kranken 1,1mal höher als jener der Gesunden, was ein statistisch abgesichertes Ergebnis darstellte.

Innerhalb der Gruppe „Krank-Mortellaro“ zeigte sich ein Trend zwischen den Laktationen eins (2,3) und zwei (2,8) im Besamungsaufwand. Der Unterschied von der ersten Laktation (2,3) zu den Tieren ab der dritten Laktation (2,7) ist als statistisch signifikant zu bezeichnen.

Die Laktationen innerhalb der Gruppe „Gesund“ wiesen ebenfalls Unterschiede auf. Diese werden an dieser Stelle einmal ausgewertet und bei den folgenden Auswertungstabellen bezüglich des Besamungsaufwandes mit einem Verweis auf diesen Absatz versehen. Die gesunden Erst - und Zweitkalbinnen wiesen untereinander keinen statistisch signifikanten Unterschied auf, jedoch einzeln gegenüber den älteren Tieren der Gruppe ab dritte Laktation. Die Differenzen waren 0,2 beziehungsweise 0,2 und sind statistisch signifikante Abweichungen.

Tabelle 25: Auswertung Besamungsaufwand – Mortellaro

Laktation	Besamungsaufwand			
	Krank Mortellaro	n	Gesund	n
1.	2,3 ^{1 a}	88	2,2 ^{1 a}	662
2.	2,8 ^{3 a}	74	2,2 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	2,7 ^{2 a}	97	2,5 ^{2 c}	631
Gesamtergebnis	2,6^a	259	2,3^b	1760

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Die Tabelle 26 enthält die Ergebnisse der durch Sohlengeschwür lahmen und nicht lahmen Tiere in Bezug auf den Besamungsaufwand. Die Erstkalbinnen der Gruppe „Krank-Sohlengeschwür“ hatten einen Besamungsaufwand von 1,8 und die der Gruppe Gesund einen von 2,2. Der Unterschied stellte einen Trend dar. Die Tiere der zweiten Laktation der Sohlengeschwürgruppe hatten einen Besamungsaufwand von 3,1 und die gesunde Gruppe einen in Höhe von 2,2, was eine signifikante Abweichung darstellte. Bei den älteren Tieren konnten keine statistisch sicheren Abweichungen berechnet werden. Das Gesamtergebnis zeigte eine signifikante Abweichung von 0,3 zwischen den kranken und gesunden Tieren.

Der Besamungsaufwand mit 1,8 der Erstkalbinnen der Gruppe Krank Sohlengeschwür war signifikant unterschiedlich zu ihren älteren ebenfalls erkrankten Stallgefährtinnen mit 3,05 beziehungsweise 2,6.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund befinden sich im letzten Absatz oberhalb der Tabelle 25.

Tabelle 26: Auswertung Besamungsaufwand – Sohlengeschwür

Laktation	Besamungsaufwand			
	Krank Sohlengeschwür	n	Gesund	n
1.	1,8 ^{1 a}	14	2,2 ^{1 c}	662
2.	3,1 ^{2 a}	20	2,2 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	2,6 ^{2 a}	83	2,5 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	2,6^a	117	2,3^b	1760

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Die Tabelle 27 stellt den Besamungsaufwand der an Klauenrehe erkrankten und der gesunden Tiere dar. Die Erstkalbinnen der Gruppe Krank Klauenrehe (1,5) waren signifikant unterschiedlich zu der Gruppe Gesund (2,2). Weitere statistisch sichere Abweichungen beim Vergleich der Kranken mit den Gesunden konnten nicht festgestellt werden.

Innerhalb der Gruppe Krank Klauenrehe wurden aber Unterschiede der ersten Laktation (1,5) zur Gruppe ab dritter Laktation (2,8) als statistisch signifikant errechnet. Die Tiere der zweiten Laktation (1,9) zeigten eine tendenzielle Abweichung zur Gruppe ab dritter Laktation (2,8).

Die Auswertungen der Gruppe Gesund befinden sich im letzten Absatz oberhalb der Tabelle 25.

Tabelle 27: Auswertung Besamungsaufwand – Klauenrehe

Laktation	Besamungsaufwand			
	Krank Klauenrehe	n	Gesund	n
1.	1,5 ^{2 a}	6	2,2 ^{1 b}	662
2.	1,9 ^{3 a}	10	2,2 ^{1 a}	467
ab 3. Laktation	2,8 ^{1 a}	34	2,5 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	2,5	50	2,3	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Der Besamungsaufwand mit Panaritium diagnostizierten und der gesunden Tiere wird in Tabelle 28 aufgelistet. Die erkrankten Zweitkalbskühe hatten mit einem Besamungsaufwand von 2,0 einen statistisch signifikanten Unterschied gegenüber den gleichaltrigen Artgenossinnen mit 2,2. Weitere statistisch sichere Abweichungen wurden nicht nachgewiesen.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund befinden sich im letzten Absatz oberhalb der Tabelle 25.

Tabelle 28: Auswertung Besamungsaufwand – Panaritium

Laktation	Besamungsaufwand			
	Krank Panaritium	n	Gesund	n
1.	1,7 ^a	3	2,2 ^{1 a}	662
2.	2,0 ^a	2	2,2 ^{1 b}	467
ab 3. Laktation	2,1 ^a	9	2,5 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	2,0	14	2,3	1760

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In der Tabelle 29 wird der Besamungsaufwand der Gruppen Krank Limax und Gesund dargestellt. Die zweitlaktierenden erkrankten Tiere hatten einen Besamungsaufwand von 2,8 und die gesunden Tiere von 2,2, was nach statistischer Auswertung eine Tendenz anzeigte. Zwischen den kranken und gesunden Tieren der ersten sowie der höheren Laktationen konnten keine statistisch sicheren Unterschiede festgestellt werden. Insgesamt besteht ein Zusammenhang zwischen „Gesunden“ und an Limax erkrankten Tieren. Der Unterschied im Merkmal Besamungsaufwand betrug 0,4.

Innerhalb der Gruppe „Krank-Limax“ waren Tendenzen zwischen der ersten zur zweiten und ersten zur Gruppe ab dritter Laktation erkennbar. Die Erstlaktierenden hatten einen Besamungsaufwand von 2,2, die Zweitlaktierenden von 2,8 und die Älteren von 2,9.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund befinden sich im letzten Absatz oberhalb der Tabelle 25.

Tabelle 29: Auswertung Besamungsaufwand – Limax

Laktation	Besamungsaufwand			
	Krank Limax	n	Gesund	n
1.	2,2 ^{1 a}	20	2,2 ^{1 a}	662
2.	2,8 ^{3 a}	24	2,2 ^{1 c}	467
ab 3. Laktation	2,9 ^{3 a}	28	2,5 ^{2 a}	631
Gesamtergebnis	2,7^a	72	2,3^b	1760

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

4.7. Besamungsindex

Der Besamungsindex der an der Mortellaroschen Krankheit erkrankten und der Gesunden Tiere wird in Tabelle 30 aufgezeigt. In der ersten Laktation waren keine signifikanten Abweichungen erkennbar. In der zweiten Laktation hatten die erkrankten Tiere einen Besamungsindex von 3,3 und die gesunden Tiere einen von 2,6. Dieser Unterschied war statistisch gesichert. Die Tiere der Gruppe ab dritter Laktation wiesen ebenfalls einen signifikanten Unterschied auf. Die Kranken hatten einen Besamungsindex in Höhe von 3,0 - die Gesunden von 2,6. Das Gesamtergebnis zeigte ebenfalls einen statistisch abgesicherten Unterschied von 0,4 zwischen Krank und Gesund.

Die Tiere der Gruppe Krank Mortellaro der ersten Laktation hatten einen Besamungsindex von 2,7, was einen signifikanten Unterschied zum Besamungsindex der Tiere der zweiten Laktation gleicher Gruppe darstellte. Weiterhin war ein Trend beim Besamungsindex der Erstkalbinnen (2,7) im Vergleich zu dem der älteren Tiere (3,0) zu erkennen.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund werden einmal ausführlich an dieser Stelle beschrieben und bei allen nachfolgenden Auswertungstabellen bezüglich des Besamungsindex mit einem Verweis auf diesen Absatz versehen. Die Tiere der Gruppe Gesund hatten in der ersten Laktation einen Besamungsindex von 2,4, die Tiere der zweiten Laktation einen von 2,6. Der Unterschied ist als signifikant gekennzeichnet. Auch der Unterschied im Besamungsindex von 0,20 zwischen der ersten Laktation und der Gruppe ab dritter Laktation ist statistisch gesichert.

Tabelle 30: Auswertung Besamungsindex – Mortellaro

Laktation	Besamungsindex			
	Krank Mortellaro	n	Gesund	n
1.	2,7 ^{1 a}	102	2,4 ^{1 a}	761
2.	3,3 ^{2 a}	85	2,6 ^{2 b}	577
ab 3. Laktation	3,0 ^{3 a}	116	2,6 ^{2 b}	815
Gesamtergebnis	2,9^a	303	2,5^b	2153

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: 1 vs. 2: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); 1 vs. 3: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Die Tiere der ersten Laktation mit der Diagnose Sohlengeschwür (Tabelle 31) hatten einen Besamungsindex in Höhe von 3,3. Die gesunden Altersgefährtinnen hatten einen Besamungsindex von 2,4, was einen Trend erkennen ließ. Der Unterschied von 0,8 der beiden zweitlaktierenden Gruppen ist dagegen eine statistisch signifikante Abweichung. Das Gesamtergebnis hat ebenfalls eine statistisch signifikante Abweichung von 0,4.

Innerhalb der Gruppe Krank Sohlengeschwür konnten keine statistisch sicheren Abweichung festgestellt werden.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 30 zu finden.

Tabelle 31: Auswertung Besamungsindex – Sohlengeschwür

Laktation	Besamungsindex			
	Krank Sohlengeschwür	n	Gesund	n
1.	3,3 ^a	21	2,4 ^{1 c}	761
2.	3,4 ^a	25	2,6 ^{2 b}	577
ab 3. Laktation	2,7 ^a	118	2,6 ^{2 a}	815
Gesamtergebnis	2,9^a	164	2,5^b	2153

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Bei der Auswertung der Klauenkrankheit Klauenrehe in Bezug auf den Besamungsindex konnten keine statistisch signifikanten Abweichungen festgestellt werden. Beim Gesamtergebnis konnte eine Tendenz von -0,5 zwischen Krank und Gesund ermittelt werden.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 30 zu finden.

Tabelle 32: Auswertung Besamungsindex – Klauenrehe

Laktation	Besamungsindex			
	Krank Klauenrehe	n	Gesund	n
1.	3,1 ^a	8	2,4 ^{1 a}	761
2.	3,4 ^a	14	2,6 ^{2 a}	577
ab 3. Laktation	2,9 ^a	45	2,6 ^{2 a}	815
Gesamtergebnis	3,0^a	67	2,5^c	2153

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

In Tabelle 33 wurde bei den Erstlaktierenden eine Tendenz von +0,7 im Besamungsindex von Krank zu Gesund ermittelt. Die Tiere der zweiten Laktation der Gruppe Krank Panaritium hatten einen Besamungsindex von 2,0, die Tiere der Gruppe Gesund einen von 2,6. Das Ergebnis stellt eine statistisch sichere Abweichung dar. Die Differenz von 0,5 zwischen der Gruppe Krank und Gesund im Gesamtergebnis ist ebenfalls statistisch signifikant.

Innerhalb der Gruppe Krank Panaritium konnten keine statistisch absicherbaren Abweichungen festgestellt werden.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 30 zu finden.

Tabelle 33: Auswertung Besamungsindex – Panaritium

Laktation	Besamungsindex			
	Krank Panaritium	n	Gesund	n
1.	1,7 ^a	3	2,4 ^{1c}	761
2.	2,0 ^a	2	2,6 ^{2b}	577
ab 3. Laktation	2,1 ^a	9	2,6 ^{2a}	815
Gesamtergebnis	2,0^a	14	2,5^b	2153

Innerhalb einer Zeile: a vs. b: Häufigkeiten sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$); a vs. c: Häufigkeiten lassen eine Tendenz erkennen ($p < 0,1$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Die Tabelle 34 stellt den Besamungsindex der an Limax erkrankten und der gesunden Tiere dar. Es konnten keine signifikanten Unterschiede im Vergleich der Gruppen errechnet werden.

Innerhalb der Gruppe Krank Limax wurde ein signifikanter Unterschied zwischen den Erstlaktierenden (2,3) und der Gruppe ab dritte Laktation (3,1) errechnet.

Die Auswertungen der Gruppe Gesund sind im letzten Absatz über der Tabelle 30 erläutert.

Tabelle 34: Auswertung Besamungsindex – Limax

Laktation	Besamungsindex			
	Krank Limax	n	Gesund	n
1.	2,3 ^{1 a}	22	2,4 ^{1 a}	761
2.	2,8 ^a	27	2,6 ^{2 a}	577
ab 3. Laktation	3,1 ^{2 a}	38	2,6 ^{2 a}	815
Gesamtergebnis	2,8	87	2,5	2153

Innerhalb einer Zeile: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Buchstabenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

Innerhalb einer Spalte: Häufigkeiten mit unterschiedlichen Zahlenindices sind statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$)

5. Diskussion

5.1. Rastzeit

Die Fruchtbarkeit im Versuchsbetrieb (Tabelle 2) wies leicht negative Werte auf, im Vergleich zu den Richtwerten, welche unter Punkt 2.3. beschrieben wurden. Die Rastzeit ist mit 84 Tagen etwas erhöht. Der Richtwert ist 60 – 80 Tage (Intervet Deutschland GmbH). Auch im Laktationsvergleich (Tabelle 3) sind die Rastzeiten mit 85 Tagen in der ersten Laktation und 86 Tagen in der Gruppe ab dritter Laktation als hoch einzustufen. Lediglich in der zweiten Laktation sind die 82 Tage als normal zu bewerten. Die erhöhte Rastzeit lässt auf eine verspätete Besamung schließen, was wiederum die Folge einer verspäteten oder nicht wahrgenommenen Brunst ist. Die Anzeichen der Brunst können entweder wie unter 2.4.2. beschrieben durch das Tier nicht angezeigt worden sein, weil es Schmerzen hat. Möglich wäre auch eine Störung des normalen Zyklus in Folge mangelnder Futter- oder Wasseraufnahme. Beide Annahmen beruhen jedoch auf der Tatsache, dass Bewegung von den betroffenen Tieren vermieden wird.

Die Mortellarosche Krankheit ist eine Klauenerkrankung, die Schmerzen beim Laufen verursacht was die oben genannten Annahmen bestätigen würde. Weiterhin beeinflusst diese Krankheit, wie in Tabelle 5 dargestellt, die Rastzeit negativ. Die gesunden Tiere haben eine um 7,8 Tagen geringere Rastzeit im Vergleich zu den an Mortellaro erkrankten Tieren. Die erhöhten Rastzeiten der Erstkalbinnen und der Tiere ab der dritten Laktation (Tabelle 4) spiegeln sich auch in den Ergebnissen der Tabelle 5 wieder. Die erkrankten Erstkalbinnen haben eine höhere Rastzeit als die gesunden Tiere, genauso wie die Tiere ab der dritten Laktation. Die gesunden Tiere haben Rastzeiten, die immer unterhalb der Durchschnittsrastzeiten aus Tabelle 2 und aus Tabelle 3 liegen. Weiterhin wurde festgestellt, dass die Mortellarosche Krankheit die Erstkalbinnen und die Tiere ab der dritten Laktation stärker beeinflusste, als die Tiere der zweiten Laktation. Dies könnte aber als Stichprobenfehler angesehen werden, weil weniger Tiere in die Berechnung eingegangen sind.

Weiteren Einfluss auf die negativen Rastzeiten hat die Klauenerkrankung Sohlengeschwür. Bei der Auswertung der Daten hat sich gezeigt, dass bei den kranken Tieren die Rastzeit um 15,2 Tage erhöht war. Da das Sohlengeschwür ebenfalls Schmerzen und somit konkrete Lahmheit hervorruft, unterstützt es die Erklärungsansätze von Feldmann et al. (2007), dass die Tiere sich weniger bewegen, weniger oft bereit sind den Futtertisch aufzusuchen um so die erforderliche Energie für eine normale Zyklustätigkeit bereitzustellen. Weiterhin wurde festgestellt, dass auch innerhalb der Laktationen die kranken Tiere immer eine erhöhte Rastzeit hatten, als ihre gesunden, gleichaltrigen Stallgefährtinnen, was ebenfalls die Annahme bekräftigt, dass Sohlengeschwüre einen negativen Einfluss auf die Rastzeit haben. Auch die Tatsache, dass die Rastzeiten der erkrankten Tiere oberhalb des Herdendurchschnitts liegen, verstärkt diese.

Weiterhin wurde der Einfluss von der Klauenrehe auf die Rastzeit untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass ebenfalls die Rastzeit der kranken Tiere um 12,8 Tage erhöht war. Auch im Laktationsvergleich wurden statistisch sichere Unterschiede von bis zu 32,7 Tagen errechnet. Die geringere Rastzeit der erkrankten Tiere der ersten Laktation, in Bezug auf die gesunden Tiere ist als Stichprobenfehler aufgrund der zu geringen Tieranzahl der erkrankten Tiere zu werten. Eine unterschiedliche Beeinflussung der Klauenrehe auf die Höhe der Laktationsnummer konnte errechnet werden, wird aber ebenfalls als Stichprobenfehler angesehen. Jedoch sind die Rastzeiten der zweiten und höheren Laktationen wieder erwartend höher als der Herdendurchschnitt. Auch die Klauenrehe verursacht Schmerzen und durch die Pansenazidose ist die Energiebilanz nicht ausgeglichen, was die oben genannten Erklärungsansätze bestärkt.

Die Untersuchung der Phlegmone im Bezug auf die Rastzeit hat ergeben, dass es statistisch gesehen keine Unterschiede zwischen kranken und gesunden Tieren gibt. Dieses Ergebnis kann aber auch durch das geringe Auftreten von Phlegmonen verfälscht worden sein, denn der unter 2.2.4. beschriebene Verlauf stellt auch schnelle Lahmheit dar. Das könnte wiederum, genau wie die oben ausgewerteten Krankheiten die Fruchtbarkeit beeinflussen. Weiterhin spricht für eine negative Beeinflussung, dass die Rastzeiten der an Panaritium erkrankten Tiere deutlich über den Herdendurchschnitten liegen.

Bei der Auswertung der Rastzeiten im Bezug auf die Klauenerkrankung Limax konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen kranken und gesunden Kühen festgestellt werden. Wie unter 2.2.4. beschrieben, können Tiere, sofern keine Reibung des Tyloms entsteht, schmerzfrei leben, was sich folglich auch nicht negativ auf Bewegungsaktivität und damit auf Futteraufnahme und Fruchtbarkeit auswirken muss.

Da die Rastzeit, wie unter 2.3. beschrieben, die Zeit zwischen Kalbung und erster Besamung ist, ist sie durch das Erkennen oder Nichterkennen einer Brunst direkt beeinflusst. Das erfolgreiche Erkennen der Brunst wird u.a. durch die Beobachtung der Bewegungsaktivität erreicht. Die Klauenerkrankungen, welche Schmerzen beim Tier hervorrufen und die Bewegungsfreiheit einschränken haben einen negativen Einfluss auf die Rastzeit. Dafür sprechen die statistisch unterschiedlichen Rastzeiten des vorliegenden Datenmaterials und die Untersuchungen von Wiedenhöft (2005) und Mahlkow-Nerge (2008). Dabei wurden ebenfalls Unterschiede zwischen lahmen und gesunden Tieren von 6 bis 17 Tagen festgestellt, also ähnliche Ergebnisse wie in dieser Untersuchung, die in einem Bereich von 7,8 – 15,2 Tagen lagen.

5.2. Verzögerungszeit

Die Verzögerungszeit der Herde des untersuchten Betriebes ist mit durchschnittlich 55 Tagen mehr als doppelt so hoch, als der genannte Richtwert von 25 Tagen (Data Service Paretz GmbH). Ein Grund dafür könnte der hohe Besamungsaufwand von 2,4 sein, welcher durch eine negative Energiebilanz aufgrund verringerter Futtermittelaufnahme ausgelöst wurde.

Die Klauenerkrankung Mortellaro beeinflusste die Verzögerungszeit insofern, dass die erkrankten Tiere insgesamt eine um 13,5 Tage erhöhte Verzögerungszeit hatten als ihre Stallgefährtinnen. Der Vergleich der Tiere nach der Laktationsnummer ergab ebenfalls statistisch sichere Unterschiede. Die Verzögerungszeiten der kranken Tiere ab der zweiten Laktation waren deutlich höher, als die ihrer gesunden Stallgefährtinnen. Auch lagen diese Werte über den Durchschnittswerten der gesamten Herde. Diese Ergebnisse lassen auf eine negative Beeinflussung der Klauenerkrankung Mortellaro auf die Fruchtbarkeit schließen. Auch wie schon unter 5.1. angemerkt verursacht die Mortellarosche Krankheit Schmerzen bei den Tieren, was dann wiederum zur Einschränkung der Bewegung führt.

Auch die Krankheit Sohlengeschwür zeigte negative Einflüsse auf die Verzögerungszeit. Die Tiere, welche an Sohlengeschwür erkrankten, wiesen eindeutig längere Verzögerungszeiten auf als die Gesunden (Differenz: 17,3 Tage). Weiterhin war der Wert der kranken Tiere über dem Herdendurchschnitt, was ebenfalls für die negative Beeinflussung des Sohlengeschwüres spricht. Das Krankheitsbild, beschrieben unter 2.2.3. befürwortet ebenfalls die oben angeführte Theorie von Feldmann et al. (2007).

Die Klauenkrankheiten Klauenrehe, Panaritium und Limax beeinflussten die Verzögerungszeit nur geringfügig oder gar nicht. Die statistisch errechneten Unterschiede oder Tendenzen werden als Stichprobenfehler angenommen, da die Menge der Probanden zu klein war oder aber die Verzögerungszeiten unterhalb des Herdendurchschnitts lagen.

Die Erkrankungen Mortellaro und Sohlengeschwür wiesen statistisch sichere Differenzen zwischen lahmen und gesunden Tieren auf und bestätigten damit den negativen Einfluss auf die Verzögerungszeit. Die Ergebnisse der Untersuchung von Wiedenhöft (2005) sind mit diesen vergleichbar. Die weiteren untersuchten Klauenerkrankungen wiesen keinen Einfluss auf die Verzögerungszeit auf, was vermuten lässt, dass der oben genannte Besamungserfolg einen größeren Einfluss hat.

5.3. Zwischentragezeit

Der Fruchtbarkeitsparameter Zwischentragezeit liegt mit 137 Tagen etwas über dem Richtwert von 125 Tagen (Data Service Paretz GmbH). Die Zwischenkalbezeit fasst die beiden oben ausgewerteten Parameter Rastzeit und Verzögerungszeit zusammen. Innerhalb der Laktationen steigt die Zwischentragezeit nach den ersten beiden Laktation stark an, was auf hohe Rast – und Verzögerungszeiten schließen lässt. Verantwortlich dafür könnte zum einen der hohe Besamungsaufwand sein, zum anderen der negative Einfluss der Klauenerkrankungen, vor allem Mortellaro und Sohlengeschwüre.

Die Untersuchung zur Beeinflussung der Zwischentragezeit durch die Klauenerkrankung Mortellaro hat ergeben, dass die Werte der kranken Tiere um 18,7 Tage höher sind, als die der gesunden Tiere. Auch innerhalb der Laktationen zeigten sich diese Unterschiede. Weiterhin lahmen die Tiere, welche an Mortellaro erkrankt sind sehr stark, was wiederum die Bewegung einschränkt und sich negativ auf die Zwischentragezeit auswirkt, weil die Gefahr des Nichterkennens der Brunst oder aber der verminderten Futteraufnahme besteht.

Die Zwischentragezeiten der an Sohlengeschwür erkrankten Tiere sind um 27,0 Tage höher als bei den gesunden Tieren. Auch innerhalb der Laktationen zeigt sich dieses Bild. Die Tiere der zweiten Laktation wiesen eine Differenz von 65,6 Tagen auf und die Tiere mit einer höheren Laktationsnummer hatten sogar 24,0 Tagen unterschied. Diese enormen Unterschiede lassen darauf schließen, dass die Klauenerkrankung Sohlengeschwür einen deutlichen Einfluss auf die Zwischentragezeit und damit die Fruchtbarkeit ausübt.

Eine weitere Krankheit, welche die Zwischentragezeit negativ beeinflusst ist die Klauenrehe. Beim Vergleich der gesunden mit den kranken Tieren, hatten die kranken tendenziell eine höhere Zwischentragezeit (Differenz: 21,1) als die gesunden Tiere. Weiterhin war die Zwischentragezeit der Kranken mit 156,3 Tagen deutlich über dem Herdendurchschnitt. Im Laktationsvergleich konnten in der zweiten Laktation ein Unterschied von 31,8 Tagen ermittelt werden.

Den Krankheiten Panaritium und Limax konnte anhand der statistischen Auswertung keine negativen Einflüsse in Bezug auf die Fruchtbarkeit nachgewiesen werden. Das Ergebnis bei der Klauenerkrankung Panaritium wird als Stichprobenfehler angesehen, weil die Probandenanzahl zu gering war. Der Einfluss der Klauenkrankheit Limax wird als sehr gering bis gar nicht bewertet da, wie unter 5.1 genannt, die Krankheit selten Schmerzen hervorruft und die Bewegungsaktivität nicht einschränkt.

Insgesamt wird die Zwischentragezeit, ähnlich wie die vorhergehenden Parameter von Mortellaro und Sohlengeschwür stark beeinflusst, was aber dem gehäuftem Auftreten der Erkrankung zugesprochen wird. Die unter 2.4.2. beschriebenen Untersuchungen bestätigen diese Ergebnisse. Auch hier wurden Unterschiede zwischen lahmen und nicht lahmen Tieren

von bis zu 21,0 Tagen (Wiedenhöft, 2005) insgesamt und bei Erstlaktierenden von bis zu 34,9 Tage (Wiedenhöft, 2005) errechnet. Auch Mahlkow-Nerge (2008) bestätigt mit ihren Untersuchungen diese Ergebnisse. Den von Mahlkow-Nerge (2008) festgestellten stärkeren Einfluss auf Erstkalbskühe konnte bei der Auswertung dieser Ergebnisse nicht festgestellt werden. Dies kann aber durch die geringe Anzahl an erkrankten Tieren in der ersten Laktation beeinflusst sein.

5.4. Zwischenkalbezeit

Die Zwischenkalbezeit ist definiert als die Zeitspanne zwischen zwei Kalbungen, was die oben genannten Fruchtbarkeitsparameter einschließt. Darum wird von einer direkten oder aber indirekten Beeinflussung durch Klauenerkrankungen der Zwischenkalbezeit ausgegangen. Der angegebene Herdendurchschnitt von 417 Tagen ist etwas höher als der angegebene Richtwert von maximal 405 Tagen (Data Service Paretz GmbH). Die errechneten Zwischenkalbezeiten der Gruppe Krank liegen alle über dem Herdendurchschnitt, bis auf den Wert der Erkrankung Limax, deren Einfluss oben schon mehrfach erläutert wurde. Dies unterstützt die Annahme einer negativen Beeinflussung der Zwischenkalbezeit durch Klauenerkrankungen.

Der Einfluss der Mortellaroschen Krankheit auf die Zwischenkalbezeit konnte anhand der statistisch abgesicherten Differenzen zwischen lahmen und nicht lahmen Tieren nachgewiesen werden. Die erkrankten Tiere hatten 17,4 Tage insgesamt und die der Gruppe ab dritter Laktation hatten 25,3 Tage erhöhte Zwischenkalbezeit. In der ersten Laktation war ein trendhafter Anstieg der Zwischenkalbezeit bei den kranken Tieren zu erkennen. Diese starken Abweichungen bestätigen einen negativen Einfluss durch Mortellaro.

Die Zwischenkalbezeit wird ebenfalls durch das Sohlengeschwür negativ beeinflusst. Die Zwischenkalbezeiten sind in der zweiten Laktation bei den Tieren der Gruppe Krank um 56,9 Tage erhöht. Im Gesamtergebnis unterschieden sich die Kranken von den gesunden um 26,8 Tage.

Die untersuchten Krankheiten Klauenrehe, Panaritium und Limax wiesen keine signifikanten Differenzen zwischen gesunden und kranken Tieren auf. Dass dadurch kein Einfluss durch Klauenrehe und Panaritium auf die Zwischenkalbezeit ausgeübt wird, bleibt anzuzweifeln, denn wie Eingangs schon erwähnt, die Werte der kranken Tiere liegen über dem Herdendurchschnitt.

Zu vergleichbaren Erkenntnissen kam auch Mahlkow-Nerge (2008), mit 42 und 22 Tagen Erhöhung der Zwischenkalbezeiten der erkrankten Tiere. Diese ähnlich hohen Zwischenkalbezeiten bestätigen die Ergebnisse dieser Arbeit und den Zusammenhang zwischen den Klauenerkrankungen und der Fruchtbarkeit.

5.5. Besamungsaufwand

Der Besamungsaufwand liegt im Testbetrieb für die gesamte Herde bei zwei. Für die erste und zweite Laktation wurden ebenfalls zwei Besamungen für die Tiere errechnet. Nur für die älteren Tiere benötigte man drei Besamungen für eine erfolgreiche Trächtigkeit. Diese Werte sind etwas höher, als die Richtwerte von 1,8 für Kühe beziehungsweise 1,7 für Färsen. Eine Ursache dafür könnten eine negative Energiebilanzen sein (Feldmann et al., 2007).

Die Tiere, welche an der Mortellaroschen Krankheit erkrankt sind, hatten einen größeren Besamungsaufwand als ihre gesunden Stallgefährtinnen. Dies wurde in der zweiten Laktation und im Gesamtergebnis fest gestellt. Die Tiere der Gruppe ab dritter Laktation hatten tendenziell einen höheren Besamungsaufwand, wenn sie erkrankt waren.

Auch bei den Tieren mit Sohlengeschwür wurde ein signifikanter Unterschied nachgewiesen. Die kranken Tiere der zweiten Laktation benötigten 0,8 Besamungen mehr, im Gegensatz zu den gesunden Tieren.

Bei der Krankheit Limax wurde in Bezug auf den Besamungsaufwand eine signifikante Erhöhung des Besamungsaufwandes der erkrankten Tiere festgestellt. Diese Erhöhung steht im Gegensatz zu bisherigen in dieser Untersuchung gewonnener Erkenntnisse und schließt dadurch einen Einfluss auf die Fruchtbarkeit nicht aus.

Für die untersuchten Krankheiten Klauenrehe und Panaritium konnten keine Einflüsse auf den Besamungsaufwand nachgewiesen werden. Grund dafür ist die geringe Anzahl an Daten.

Der Besamungsaufwand wird anhand dieser Ergebnisse nur von der Mortellaroschen Krankheit, vom Sohlengeschwür und von Limax negativ beeinflusst. Die Klauenerkrankungen haben einen negativen Einfluss auf den Fruchtbarkeitsparameter Besamungsaufwand, ausgelöst durch unausgeglichene die Energiebilanzen (Feldmann et al., 2007). Dadurch könnte der Besamungsaufwand negativ beeinflusst werden. Das wird auch durch die Untersuchungen von Wiedenhöft (2005) und Mahlkow – Nerge (2008) bestätigt. Dabei wurden bei einem ähnlichen Parameter, dem Erstbesamungserfolg negative Einflüsse durch Klauenerkrankungen festgestellt.

5.6. Besamungsindex

Der Richtwert Besamungsindex wird mit 1,8 (Data Service Paretz GmbH) angegeben. Der Herdendurchschnitt liegt mit 2,6 stark über dem Richtwert. Innerhalb der Laktationen steigt der Besamungsindex von der ersten zur zweiten Laktation um 0,2 Besamungen an, bleibt aber ab der dritten Laktation konstant.

Der Besamungsindex wird von den Krankheiten Mortellaro und Sohlengeschwür negativ beeinflusst. Die Unterschiede der an Mortellaro erkrankten Tiere und der gesunden waren in der zweiten und dritten Laktation insgesamt signifikant unterschiedlich. Die Werte der ersten und zweiten Laktation der erkrankten Tiere liegen oberhalb des Herdendurchschnitts. Die an Sohlengeschwür erkrankten Tiere der ersten und zweiten Laktation hatten einen erhöhten Besamungsindex im Gegensatz zu den gesunden Tieren. Auch insgesamt konnte eine statistisch sichere Differenz zwischen gesund und Krank errechnet werden. Diese Ergebnisse würden die Theorie von Feldman et al. (2007) stützen, das durch schlechte Energiebilanzen der Tiere, hervorgerufen durch mangelnde Futteraufnahme die Fruchtbarkeit, speziell hier der Besamungsindex negativ beeinflusst wird.

Eine weitere Krankheit die negativen Einfluss ausüben könnte, ist die Klauenrehe. Hierbei wurde eine negative Tendenz im Gesamtergebnis festgestellt. Die Tiere der Gruppe Krank hatten tendenziell einen höheren Index als die der Gruppe Gesund. Dies würde ebenfalls die oben erwähnte Theorie von Feldmann et al. (2007) unterstützen. Das Fehlen von statistischen Unterschieden in den Laktationen wird als Stichprobenfehler angesehen, weil zu wenig erkrankte Tiere einen Besamungsindexwert hatten.

Bei den weiteren untersuchten Krankheiten Panaritium und Limax konnten keine negativen Einflüsse aufgrund von zu geringen Datenmaterials nachgewiesen werden.

Insgesamt ist der Besamungsindex ebenfalls durch die Krankheiten, welche akute Lahmheit hervorrufen beeinflusst, was die Annahme stärkt, dass durch nicht ausgeglichene Energiebilanzen der Besamungsindex erhöht wird. Der negative Einfluss von Klauenerkrankungen wird auch durch die Untersuchung von Mahlkow – Nerge (2008) bestätigt, wobei herausgefunden wurde, dass die erkrankten Tiere 0,5 Besamungen mehr benötigten, um tragend zu werden. Auch diese Erkenntnis bestätigt die Vermutung der negativen Beeinflussung des Besamungsindex durch Klauenerkrankungen.

5.7. Fazit

Die aufgeführten Untersuchungen nutzten eine einfachere Klassifizierung ihrer Daten, wodurch eine größere Datenmenge entstand und dadurch auch etwas aussagekräftigere Ergebnisse. Trotz alledem waren die Erkenntnisse dieser Arbeit mit den aufgeführten gut vergleichbar, da fast die gleichen Fruchtbarkeitsparameter verwendet wurden. Weiterhin ist anzumerken, dass trotz der Analyse der einzelnen Klauenerkrankungen in Bezug auf die Fruchtbarkeitsparameter, keine genaue Aussage darüber getroffen werden kann, welche Klauenerkrankung den größeren Einfluss auf die Fruchtbarkeit hat. Grund dafür ist, das unterschiedlich starke Auftreten der Krankheiten innerhalb der Herde (siehe Tabelle 4), was dann die Diagnosenanzahl in Bezug auf die Fruchtbarkeitsparameter stark verringerte und eventuelle Ergebnisse dadurch ihre Aussagekraft verloren. Weitere Fehlerquellen könnten sein, dass die Fruchtbarkeitswerte des untersuchten Betriebes nicht optimal sind, wodurch Fehlinterpretationen entstanden sein könnten.

Eindeutig ist zuzusagen, dass die Klauenerkrankungen Mortellaro und Sohlengeschwür, sei es durch die Schwere der Erkrankung oder durch ihr massenhaftes Auftreten die größten negativen Einflüsse auf alle in dieser Untersuchung verwendeten Fruchtbarkeitsparameter hatten. Desweiteren war die Klauenrehe eine Klauenerkrankung, welche ebenfalls große Differenzen bei lahmen und nicht lahmen Tieren in Bezug auf die Fruchtbarkeit hervorruft. Die Krankheiten Panaritium und Limax traten weniger in Erscheinung, bei der Beurteilung des Einflusses auf die Fruchtbarkeit. Grund dafür wird das geringfügige Auftreten dieser Krankheiten sein. Zusätzlich ist die oben genannte Annahme, dass die Beeinflussung durch die Einschränkung der Bewegungsintensität aufgrund von Schmerzen erfolgt, durch die Ergebnisse dieser Untersuchung bekräftigt worden. Das zur Untersuchung anstehende Thema wurde damit erfüllt. Es ist der Nachweis erbracht, dass es einen Zusammenhang zwischen Klauenerkrankungen und Fruchtbarkeit gibt. Dies wurde anhand ausgewählter Fruchtbarkeitsparameter analysiert und es wurden signifikante Unterschiede zwischen lahmen und gesunden Tieren herausgestellt und ausgewertet.

Aufgrund dieser gewonnenen Erkenntnisse sollte die Klauengesundheit besser kontrolliert und als Teil des Fruchtbarkeitsmanagements gesehen werden. Weiterhin sollten regelmäßige Pflegeschnitte und die tägliche Reinigung der Lauf- und Liegeflächen als Präventionsmaßnahmen durchgeführt werden. Zusätzlich können Klauenbäder die Gesundheit der Klauen fördern. Dadurch würden zwei Hauptabgangsursachen reduziert und die Lebenseffektivität verbessert werden. Damit sind gute Voraussetzungen für eine tierartgerechte und profitable Milchproduktion geschaffen.

6. Zusammenfassung

Die immer größer werdenden Tierbestände in der Bundesrepublik Deutschland sind eine Herausforderungen für das Management und stellen neue Anforderungen an die Haltungsbedingungen. Die in der Einleitung angesprochenen Studien belegen, dass die Abgangsraten in deutschen milchproduzierenden Betrieben zu hoch und die Nutzungsdauern zu gering sind. Die Häufigsten Abgangsraten sind neben Eutererkrankungen, Fruchtbarkeitstörungen und Klauenerkrankungen. Aufgrund dieser Problematik wurde dieser Arbeit das Thema „Zusammenhang zwischen Lahmheit und Fruchtbarkeit bei Milchkühen“ zu Grunde gelegt.

Nach der Einteilung der Klauenkrankheiten in infektiöse und nicht infektiöse Krankheiten und deren Ursachen wurden ausgewählte Krankheiten näher beschrieben. Diese waren die Mortellarosche Krankheit, die Klauenrehe, das Sohlengeschwür, die Zwischenzehenphlegmone und die Zwischenklauenwulst. Diese Krankheiten wurden ausgewählt, weil diese im untersuchten Betrieb hauptsächlich vorkamen und sich andere Klauenerkrankungen darunter einordnen ließen. Die Krankheiten wurden mit ihrer Lokalisation, ihrem Erscheinungsbild, Verlauf und der nötigen Behandlung beschrieben. Im Literaturabschnitt wurden die Fruchtbarkeitsparameter Rastzeit, Verzögerungszeit, Zwischenkalbezeit, Zwischentragezeit, Besamungsaufwand und Besamungsindex definiert. Diese Fruchtbarkeitsparameter waren für jedes Tier in den Rohdaten dokumentiert, welche von der Landesforschungsanstalt Mecklenburg – Vorpommern für diese Arbeit zur Verfügung gestellt wurden. Die Parameter wurden durch allgemein gültige Richtwerte beschrieben, um später die gewonnen Ergebnisse besser einordnen zu können. Zu weiteren Vergleichen wurden Ergebnisse von Wiedenhöft (2005) und Mahlkow – Nerge (2008) in diese Arbeit aufgenommen, um ebenfalls die in dieser Auswertung erhaltenen Ergebnisse besser interpretieren zu können. Die ausgewählten Untersuchungen beschäftigten sich mit demselben Thema und waren dadurch für Vergleichszwecke prädestiniert.

Das erhobene Datenmaterial wurde von dem Institut für Tierproduktion der Landesforschungsanstalt Mecklenburg – Vorpommern in einem Versuchsbetrieb aufgenommen und für diese Arbeit zur Verfügung gestellt. Der Versuchsbetrieb hält zirka 450 Milchkühe und bewirtschaftet 880 Hektar. Die Tiere werden in einem Liegeboxenlaufstall gehalten, welcher von der technischen Ausstattung einer tierartgerechten Haltung entspricht. Das auf diesem Betrieb erhobene Datenmaterial wurde nach einer Sortierung nach Krankheiten einer Klassifizierung unterzogen und mit den Fruchtbarkeitsdaten verknüpft. Mithilfe des t – Tests wurden signifikante Unterschiede in Microsoft Excel berechnet.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden im Ergebnisteil ausgewertet und statistisch signifikante oder trendhafte Unterschiede beschrieben. Zur besseren Einordnung und Deutung wurden die Fruchtbarkeitsparameter des Betriebes insgesamt und nach Laktation unterteilt

dargestellt. Zusätzlich wurde noch die Verteilungshäufigkeiten der einzelnen Klauenerkrankungen innerhalb der Laktationen zusammengestellt.

Die Diskussion wurde nach den Fruchtbarkeitsparametern untergliedert und die beeinflussenden Klauenerkrankungen und ihre Wirkung wurden darunter erläutert und ausgewertet. Die Mortellarosche Krankheit und das Sohlengeschwür sind möglicherweise durch ihr massenhaftes Auftreten oder aber durch ihren schmerzverursachenden Verlauf, die Krankheiten welche den größten Einfluss auf alle untersuchten Parameter hatten. An dritter Stelle folgend ist die Klauenrehe. Es hat sich abgezeichnet, dass Krankheiten welche große Schmerzen bei den Tieren verursachen negativ die Fruchtbarkeit beeinflussen. Die Krankheit Limax ist fast nie in Erscheinung getreten und würde dadurch die Annahme bestätigen, denn ihr Verlauf ist weniger oder selten Schmerzhaft für das Tier.

Zusammenfassend sollte dieser Einfluss der Klauenerkrankungen auf die Fruchtbarkeit nicht unterschätzt werden. Das Eindämmen dieser Krankheiten hat nicht nur Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit, sondern wahrscheinlich auch auf das allgemeine Leistungsspektrum der Tiere.

7. Literatur

Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V. (10. 01. 2011). *www.adr-web.de*.

Abgerufen am 25. 05 2011 von http://www.adr-web.de/struktur_der_rinderhaltung_in_deutschland_in_dynam.html

Wangler, A. & Harms, J. (1 /2009). *www.landwirtschaft-mv.de*. Abgerufen am 25. 5 2011 von http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content_downloads/Hefte/Heft_41/Heft_41.pdf , S.16

Wangler, D. a. (2007). *www.landwirtschaft-mv.de*. Abgerufen am 25. 5 2011 von http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Tierproduktion/Milcherzeugung/16Milchrindtag/wangler.pdf

Wangler, A. (2008). Untersuchungen zu Abgangsraten bei Milchkühen. In L. f. Fischerei, *Beiträge zur Tierproduktion Heft 41* (S. 25). Gülzow: Landesamt für Innere Verwaltung M-V.

Eise, M. (2004). Der DLG - Arbeitskreis Klauenpflege und - Hygiene. In DLG, *1. Internationaler Trendreport Klauengesundheit* (S. 11). Frankfurt am Main: DLG Verlag.

Müller, P. (2010). *DLG - Leitfaden Klauenkrankheiten*. Frankfurt a.M.: DLG - Ausschuss Klauenpflege und - hygiene.

Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 79). Stuttgart: Schattauer GmbH.

DLG Ausschuss für Klauengesundheit und Klauenhygiene. (2008). Einflüsse auf die Klauengesundheit. In E. Roesicke, *Management der Klauengesundheit* (S. 62). Bonn: aid Infodienst.

Pijl, R. (2010). Serie Klauenerkrankungen Teil 6: Die Mortellaro'sche Krankheit. *Tiergesundheit aktuell* , 9-11.

Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 82). Stuttgart: Schattauer GmbH.

Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 81 - 82). Stuttgart: Schattauer GmbH.

DLG Ausschuss für Klauengesundheit und Klauenhygiene. (2008). Mortellarosche Krankheit. In E. Roesicke, *Management der Klauengesundheit* (S. 44 - 45). Bonn: aid Infodienst.

Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 82 - 83). Stuttgart: Schattauer GmbH.

- Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 90). Stuttgart: Schattauer GmbH.
- Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In Fiedler, M. Andrea, Johann, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 90 - 91). Stuttgart: Schattauer GmbH.
- Lischer, C. (2000). Untersuchungen der Klauen nach der Schlachtung. In C. Lischer, *Handbuch zur Pflege und Behandlung der Klauen beim Rind* (S. 146). Berlin: Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschaftsverlag GmbH.
- Fiedler, D. A. (2004). *Management der Klauengesundheit beim Rind* (Bd. 1). (S. 78). München: Verlag Th. Mann.
- Fiedler, D. A. (2004). *Management der Klauengesundheit beim Rind* (Bd. 1). (S. 78 - 83). München: Verlag Th. Mann.
- Lischer, C. (2000). Häufige Klauenkrankheiten. In C. Lischer, *Handbuch zur Pflege und Behandlung der Klauen beim Rind* (S. 102 - 103). Berlin: Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschaftsverlag GmbH.
- DLG Ausschuss für Klauengesundheit und Klauenhygiene. (2008). Mortellarosche Krankheit. In E. Roesicke, *Management der Klauengesundheit* (S. 47 - 50). Bonn: aid Infodienst.
- Pijl, R. (02/2009). Teil 2: Das Klauensohlengeschwür. *Tiergesundheit aktuell* , 10 - 13.
- Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 103). Stuttgart: Schattauer GmbH.
- Pijl, R. (02/2010). Teil 5: Zwischenzehenphlegmone. *Tiergesundheit aktuell Ausgabe Rind* , 14-16.
- DLG Ausschuss für Klauengesundheit und Klauenhygiene. (2008). Phlegmone. In E. Roesicke, *Management der Klauengesundheit* (S.46). Bonn: aid Infodienst.
- Nuss, K., & Steiner, A. (2004). Spezielle Diagnostik und Therapie. In A. Fiedler, J. Maierl, & K. Nuss, *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes* (S. 85). Stuttgart: Schattauer GmbH.
- DLG Ausschuss für Klauengesundheit und Klauenhygiene. (2008). Phlegmone. In E. Roesicke, *Management der Klauengesundheit* (S.51). Bonn: aid Infodienst.
- Pijl, R. (2008). Serie Klauenerkrankungen Teil 3: Das Tylom. *Tiergesundheit aktuell* , 16-20.
- Data Service Paretz GmbH. (kein Datum). www.portal-rind.de. Abgerufen am 16. Juni 2011 von http://www.portal-rind.de/besam_fru.htm#inhalt
- Prien, K. (2 2008). Fruchtbarkeit: Warum wird meine Kuh nicht tragend? *Tiergesundheit aktuell* , S. 2

Wangler, A. & Harms, J. (1 /2009). *www.landwirtschaft-mv.de*. Abgerufen am 25. 5. 2011 von http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content_downloads/Hefte/Heft_41/Heft_41.pdf , S.25

Dr. Feldmann, M., Wiedenhöft, D., & Hoedemaker, M. (2007). Schlechtere Fruchtbarkeit durch Lahmheit? *Milchpraxis* , 4-6.

Mahlkow - Nerge, K. (2008). Klauengesundheit & Fruchtbarkeit von Milchkühen. *Nutztierpraxis Aktuell* , 50 - 55.

Wiedenhöft, D. (2005). <http://www.tiho-hannover.de>. Abgerufen am 24. Mai 2011 von http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/wiedenhoeftd_ws05.pdf, S. 80 - 81

Wiedenhöft, D. (2005). <http://www.tiho-hannover.de>. Abgerufen am 24. Mai 2011 von http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/wiedenhoeftd_ws05.pdf, S. 90 – 91

Wiedenhöft, D. (2005). <http://www.tiho-hannover.de>. Abgerufen am 24. Mai 2011 von http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/wiedenhoeftd_ws05.pdf, S. 105 - 106

Wiedenhöft, D. (2005). <http://www.tiho-hannover.de>. Abgerufen am 24. Mai 2011 von http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/wiedenhoeftd_ws05.pdf, S. 110 – 111

Wiedenhöft, D. (2005). <http://www.tiho-hannover.de>. Abgerufen am 24. Mai 2011 von http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/wiedenhoeftd_ws05.pdf, S. 115 – 116

Bücklers, A. (Wintersemester 2007/2008). *Klauenerkrankungen in Milchviehbeständen - Dokumentations und Auswertungsmöglichkeiten für die Beratung*. HfWU Nürtingen – Geislingen .

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anteil abgegangener Kühe nach Laktationsnummer (n= 4243).....	11
Tabelle 2: Mittelwerte Fruchtbarkeit im Versuchsbetrieb.....	16
Tabelle 3: Mittelwerte Fruchtbarkeit nach Laktationsnummern.....	17
Tabelle 4: Häufigkeiten der Klauenkrankheiten im Versuchsbetrieb nach Laktationen.....	17
Tabelle 5: Auswertung Rastzeit – Mortellaro.....	18
Tabelle 6: Auswertung Rastzeit – Sohlengeschwür.....	19
Tabelle 7: Auswertung Rastzeit – Klauenrehe.....	20
Tabelle 8: Auswertung Rastzeit – Panaritium	21
Tabelle 9: Auswertung Rastzeit – Limax.....	22
Tabelle 10: Auswertung Verzögerungszeit – Mortellaro	23
Tabelle 11: Auswertung Verzögerungszeit – Sohlengeschwür	24
Tabelle 12: Auswertung Verzögerungszeit – Klauenrehe	25
Tabelle 13: Auswertung Verzögerungszeit – Panaritium	26
Tabelle 14: Auswertung Verzögerungszeit – Limax.....	27
Tabelle 15: Auswertung Zwischentragezeit – Mortellaro	28
Tabelle 16: Auswertung Zwischentragezeit – Sohlengeschwür	29
Tabelle 17: Auswertung Zwischentragezeit – Klauenrehe	30
Tabelle 18: Auswertung Zwischentragezeit – Panaritium.....	31
Tabelle 19: Auswertung Zwischentragezeit – Limax	32
Tabelle 20: Auswertung Zwischenkalbezeit – Mortellaro.....	33
Tabelle 21: Auswertung Zwischenkalbezeit – Sohlengeschwür.....	34
Tabelle 22: Auswertung Zwischenkalbezeit – Klauenrehe.....	35
Tabelle 23: Auswertung Zwischenkalbezeit Panaritium	36
Tabelle 24: Auswertung Zwischenkalbezeit – Limax.....	37

Tabelle 25: Auswertung Besamungsaufwand – Mortellaro	38
Tabelle 26: Auswertung Besamungsaufwand – Sohlengeschwür	39
Tabelle 27: Auswertung Besamungsaufwand – Klauenrehe	40
Tabelle 28: Auswertung Besamungsaufwand – Panaritium.....	41
Tabelle 29: Auswertung Besamungsaufwand – Limax	42
Tabelle 30: Auswertung Besamungsindex – Mortellaro	43
Tabelle 31: Auswertung Besamungsindex – Sohlengeschwür	44
Tabelle 32: Auswertung Besamungsindex – Klauenrehe	45
Tabelle 33: Auswertung Besamungsindex – Panaritium.....	46
Tabelle 34: Auswertung Besamungsindex – Limax	47

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Florian Classen, versichere an Eides statt durch meine eigene Unterschrift, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Alle Gedanken, die wörtlich oder inhaltlich aus Veröffentlichungen entnommen wurden, sind als solche gekennzeichnet. Diese Versicherung bezieht sich auch auf in die Arbeit übernommene Darstellungen und dergleichen.

Lüdersdorf, den 02.08.2011

Florian Classen