

Aus dem Department für öffentliches Gesundheitswesen in der  
Veterinärmedizin  
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Universitätsklinik für Wiederkäuer  
(Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. vet. Thomas Wittek Dipl. ECBHM)

**Die Auswirkung der Haltungsform auf Lahmheit und Klauenerkrankungen  
in österreichischen Milchviehherden**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

David Feiersinger

Wien, im September 2016

**Betreuer und 1. Begutachter:**

A. Univ. Prof. Dr. med. vet. Johann Kofler, Dipl. ECBHM  
Universitätsklinik für Wiederkäuer

**Mitbetreuender Assistent:**

Dr. med. vet. Johann Burgstaller  
Universitätsklinik für Wiederkäuer

**Externe Betreuerinnen:**

Dipl. Ing. Dr. Christa Egger-Danner  
Zuchtdata Austria EDV-Dienstleistungen GMBH  
Wien

Priv.-Doz. Dipl. Ing. Dr. Birgit Fürst-Waltl  
Universität für Bodenkultur Wien  
Department für nachhaltige Agrarsysteme  
Institut für Nutztierwissenschaften

**2. BegutachterIn:**

A. Univ. Prof. Dr. Theresia Licka, DACVSMR  
Universitätsklinik für Pferde

## **Danksagung**

Ich möchte mich bei Herrn A. Univ. Prof. Dr. med. vet. Johann Kofler, Dipl. ECBHM für die hervorragende Betreuung während meiner Diplomarbeit herzlich bedanken.

Ebenso ein großer Dank für die Betreuung gilt Herrn Dr. med. vet. Johann Burgstaller.

Bei Frau Dipl. Ing. Dr. Christa Egger-Danner und Frau Priv.-Doz. Dipl. Ing. Dr. Birgit Fürst-Waltl bedanke ich mich für die Aufarbeitung der Daten, sowie für die große Hilfe während der statistischen Auswertung.

Abschließend bedanke ich mich noch bei meiner Familie, welche mir die wunderschöne Zeit in Wien überhaupt erst ermöglichte.

## Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Fragestellung.....	1
1.1 Lahmheiten .....	1
1.2 Haltungssystem .....	4
1.3 Efficient-Cow Projekt .....	5
1.4 Fragestellung.....	7
2. Material und Methoden .....	8
2.1 Datensammlung .....	8
2.2 Auswertung Haltungssystem und Lahmheits-Scoring.....	8
2.3 Auswertung Haltungssystem und Klauenbefunde .....	9
2.4 Auswertung Lahmheits-Scoring mit Alpung und Weidegang.....	10
2.5 Auswertung der Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Rinderrassen und Laktationsstadien .....	11
2.6 Statistische Auswertung .....	11
3. Ergebnisse.....	12
3.1 Deskriptive Beschreibung der ausgewerteten Population.....	12
3.2 Lahmheitsprävalenz in den unterschiedlichen Haltungssystemen.....	12
3.3 Auftreten bestimmter Klauenbefunde in den unterschiedlichen Haltungssystemen .....	17
3.4 Auswirkung von Weidegang auf Lahmheitsprävalenz .....	21
3.5 Auswirkung von Alpung auf Lahmheitsprävalenz .....	23
3.6 Prävalenz spezifischer Klauenläsionen unabhängig des Haltungssystems.....	25
4. Diskussion .....	27
4.1 Lahmheitsprävalenz in den unterschiedlichen Haltungssystemen.....	27
4.2 Auftreten bestimmter Klauenbefunde in den unterschiedlichen Haltungssystemen .....	28
4.3 Auswirkung von Weidegang und Alpung auf Lahmheitsprävalenz .....	31
4.4 Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Rinderrassen und Laktationsstadien. ....	32
5. Zusammenfassung .....	34
6. Extended Summary .....	36

7. Literaturverzeichnis .....	38
8. Abbildungsverzeichnis .....	46
9. Tabellenverzeichnis .....	47

## 1. Einleitung und Fragestellung

### 1.1 Lahmheiten

Lahmheit bei Rindern wird definiert als abnormale Änderungen im Gangbild, welche durch schmerzhafteste Prozesse oder mechanische Behinderungen im Bereich der Extremitäten verursacht werden. Davon können sowohl einzelne Extremitäten, als auch alle vier gleichzeitig betroffen sein und die Veränderungen im Gangbild von geringgradig (Krümmung der Rückenlinie im Gang) bis hochgradig (völlige Entlastung der betroffenen Extremität) reichen (Kofler 2014).

Die mit Abstand häufigste Lokalisation für Lahmheitsursachen sind mit 80-90 % die Klauen der Rinder. Am häufigsten davon betroffen sind Tiere, die sich in der Hochlaktation befinden, also in etwa zwei bis fünf Monate post partum (Clarkson et al. 1996, Green et al. 2002, Machado et al. 2010, Kofler 2015).

Laut zweier Studien besteht in österreichischen Fleckviehherden eine mittlere Lahmheitsprävalenz von 31% bzw. 36% (Median) mit einer Spannweite zwischen 0% und 77% (Dippel et al. 2009, Rouha-Mülleider et al. 2009). In einer neueren Studie aus Österreich (Kofler et al. 2013) wurde eine mittlere Lahmheitsprävalenz von 28% mit einer Varianz von 0% bis 78,9% in den einzelnen Herden beschrieben. Bei den Klauenläsionen standen dabei mit mittleren Prävalenzen von 61,8% Ballenhornfäule, von 37,2% Weiße-Linie-Erkrankung, von 27,5% Sohlenblutungen, von 19,7% Dermatitis digitalis und chronische Reheklauen mit 10,9% im Vordergrund.

Eine weitere Studie aus dem Jahr 2015 beschreibt die mittlere Lahmheitsprävalenz in kanadischen Milchbetrieben mit 21% und einer Spannweite von 0% bis 69% (Solano et al. 2015). Becker et al. (2014a) untersuchten in einer Arbeit unter anderem die Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in Milchviehbetrieben in der Schweiz. Untersucht wurden dabei insgesamt 1449 Kühe, wobei 14,8% der Tiere als lahm beurteilt wurden. Zu den am häufigsten festgestellten Erkrankungen an den Klauen zählten Ballenfäule (34,2% der Tiere betroffen) und Dermatitis Digitalis (29,1%). In dieser Schweizer Studie wurden die Prävalenzen von subklinischer Klauenrehe mit 5,4%, chronischer Klauenrehe mit 3,3%,

White Line Disease mit 4,7%, Doppelsohlen mit 2,6% und Limax mit 3,1% beschrieben. Auch Solano et al. (2016) beschrieben Dermatitis Digitalis als die, am häufigsten vorkommende Klauenläsion mit 15% erkrankten Tieren und 94% an betroffenen Betrieben. Da sich Lahmheiten zumeist negativ auf die Leistung (Milchleistung und Fertilität) auswirken, wird daraus ersichtlich, dass die Lahmheitsprävalenz innerhalb einer Herde, eine wichtige Rolle hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eines Betriebes spielt (Amory et al. 2008, Bicalho et al. 2007, 2008, Archer et al. 2011, Somers et al. 2015).

Green et al. (2002) untersuchten beispielsweise, wie sich klinische Lahmheit auf die Milchleistung auswirkt. Dabei wurden 900 Milchkühe in Großbritannien über eine Laktationsdauer von 305 Tagen beobachtet und schließlich der Unterschied in der Milchproduktion zwischen klinisch lahmen und gesunden Kühen berechnet. Der mittlere Milchverlust klinisch lahmer Tiere betrug dabei 360 kg pro Kuh und Laktationsperiode, was bei einem Milchpreis von 30 Cent immerhin 108 € ausmachen würde.

Neben Milchleistungsrückgang haben Lahmheiten auch Fruchtbarkeitsstörungen, verminderte Futteraufnahme und den daraus resultierenden Gewichtsverlust, eine erhöhte Remontierungsrate sowie erhöhte Behandlungskosten durch Tierarzt oder Klauenpfleger zur Folge, was sich alles zusammen negativ auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes auswirkt (Bruijnis et al. 2010, Cha et al. 2010, Orgel et al. 2016, Thorup et al. 2016).

Unter Berücksichtigung aller genannten Lahmheitsfolgen beschäftigten sich mehrere Studien mit der Berechnung der tatsächlichen Kosten, die bei bestimmten orthopädischen Erkrankungen für den Landwirt anfallen. Dabei errechnete man beispielsweise Gesamtkosten von 216 US\$ für ein Sohlengeschwür, 132 US\$ für Dermatitis Digitalis, sowie 120 US\$ für infektiöse Zwischenklauennekrose (Cha et al. 2010). Im Allgemeinen werden durchschnittliche Kosten von 95 US\$ für eine klinisch lahme Kuh und von 18 US\$ für eine subklinisch lahme Kuh (Bruijnis et al. 2010) und von 489 Euro für eine Kuh mit Interdigitalphlegmone (Häggman et al. 2015) beschrieben.

Aufgrund dieser möglichen beträchtlichen wirtschaftlichen Verluste sollten die Landwirte besonderes Augenmerk auf die Lahmheitsprävention legen. Das wohl wichtigste Mittel hierfür ist die regelmäßig und korrekt durchgeführte funktionelle Klauenpflege zwei- bis dreimal jährlich. Jede Kuh sollte zumindest zweimal pro Jahr routinemäßig klauengepflegt werden (Kofler 2012, Groenevelt et al. 2014).

Generell gibt es sehr viele Faktoren, welche zu einer erhöhten Lahmheitsprävalenz führen können. Die wichtigsten Beispiele dafür sind das Haltungssystem, Häufigkeit der funktionellen Klauenpflege, Rinderrasse, Body Condition Score (BCS), Hygiene im Stall, Anzahl an Laktationen und Größe der Herde (Cook und Nordlund 2009, Becker et al. 2014b, Green et al. 2014).

Eine Studie aus Kanada beschäftigte sich mit möglichen Risikofaktoren für das Entstehen von Lahmheiten und lieferte folgende Ergebnisse: Die Lahmheitsprävalenz steigt mit steigenden Laktationsperioden. Im Vergleich zur ersten Laktation haben Kühe in der zweiten, dritten und vierten Laktationsperiode ein 1.6, 3.3 und 4.0 mal höheres Risiko lahm zu werden.

Weiters ist das Lahmheitsrisiko bei Tieren mit einem BCS unter 2.5 um 1.6 mal höher und mit steigender Herdengröße nimmt die Lahmheitsprävalenz ab (Solano et al. 2015).

Ein weiterer sehr wichtiger Faktor für Klauengesundheit ist das Haltungssystem, im Speziellen die Bodenbeschaffenheit, sowie die Art der Liegeboxen. Hochboxen bedingen eine höhere Lahmheitsprävalenz als Tiefboxen und Ställe mit rutschigen Böden haben ein doppelt so hohes Lahmheitsrisiko, als Ställe mit rutschfesten Böden (Chapinal et al. 2014, Zaffino Heyerhoff et al. 2014, De Vries et al. 2015, Solano et al. 2015).

Außerdem haben Tiere mit Zugang zu einer Weide weniger orthopädische Probleme als Tiere ohne Auslauf (De Vries et al. 2015, Bergsten et al. 2015a).

Um bestehende Erkrankungen der Extremitäten effizient behandeln zu können, ist es zunächst notwendig, diese möglichst rasch zu erkennen, wozu sich die Lahmheitsbeurteilung nach Sprecher et al. (1997) sehr gut bewährt hat. Hierbei werden die Kühe unabhängig von ihrem Haltungssystem zunächst im Stand und anschließend in Bewegung beurteilt. Je nach Schweregrad der Veränderungen im Stand oder Gangbild, wird den Tieren ein Lahmheitsgrad von 1 bis 5 zugeteilt, wobei 1 für nicht lahm steht. Den Lahmheitsgrad 2 bekommen Tiere, wenn sie im Gang eine aufgekrümmte Rückenlinie aufweisen, ansonsten aber unauffällig sind. Die Lahmheitsgrade 3 und 4 beschreiben Tiere, bei denen die aufgekrümmte Rückenlinie bereits im Stand zu beobachten ist, beziehungsweise die im Gang eine oder mehrere Gliedmaßen nur noch teilweise belasten. Den Lahmheitsgrad 5 bekommen hochgradig lahme Kühe, welche eine Extremität überhaupt nicht mehr belasten (Sprecher et al. 1997). Diese Methode der Lahmheitsbeurteilung fand auch bei der Beurteilung der Tiere in dieser Arbeit Anwendung.



## 1.2 Haltungssystem

Das Haltungssystem wird definiert als ein vom Menschen künstlich geschaffener Lebensraum für das Tier und Arbeitsraum für den Menschen. Es soll möglichst optimale Voraussetzungen sowohl für die Gesundheit und Leistung der Tiere, als auch für tägliche Arbeitsvorgänge wie Entmistung, Fütterung oder Melkvorgang bieten (Troxler et al. 2016).

In der Milchviehwirtschaft wird zwischen Einzelhaltung (Anbindehaltung) und Gruppenhaltung im Laufstall oder auf der Weide unterschieden. Bei der Anbindehaltung ist zu beachten, dass Kälber unter sechs Monaten nicht angebunden werden dürfen und auch Kühen in Anbindehaltung zumindest an 90 Tagen im Jahr Auslauf gewährt werden muss, außer dies ist aus technischen oder rechtlichen Gründen für den Landwirt nicht möglich (Tierhaltungsverordnung 2016).

In der Anbindehaltung wird zusätzlich unterschieden zwischen Kurzstand, Mittellangstand und Langstand. Der Unterschied liegt darin, dass im Kurzstand der Bereich über dem Futtertisch den Tieren jederzeit zum Fressen, Stehen oder Bewegen zur Verfügung steht, im Mittellangstand und Langstand hingegen nur während der Fütterung. Außerdem werden beim Mittellangstand die Liegefläche und der Mistgang durch eine Kotstufe getrennt, beim Langstand ist dies nicht der Fall (NN 2011).

Auch bei den Laufställen gibt es wiederum mehrere verschiedenen Formen. Beim Tiefstreu-Laufstall ist entweder der gesamte Bewegungsbereich der Tiere mit einer Strohmattze bedeckt (Einflächen-Tiefstreustall), oder nur der Bereich vor dem Fressgitter frei von Stroh (Zweiflächen-Tiefstreustall). Der Tretmiststall ist gekennzeichnet durch einen strohfreien Fressgang und einer, mit einer Strohmattze bedeckten Liegefläche, welche um 3-6 % geneigt ist, um eine natürliche Mistbeseitigung durch Bewegung der Tiere auf der Strohmattze zu ermöglichen.

Liegeboxenlaufställe können schließlich noch unterschieden werden hinsichtlich ihrer Bodenbeschaffenheit oder der Art der Liegeboxen. Der Boden kann entweder aus Vollspalten, mit oder ohne aufgelegter Gummimatte bestehen, oder betoniert sein. Bei den Liegeboxen wird unterschieden zwischen Hoch- und Tiefboxen. Tiefboxen bieten aufgrund der Einstreu

zumeist mehr Liegekomfort für Kühe, wobei auch bei Hochboxen durch Einsatz von Gummimatten der Komfort erhöht werden kann (Troxler et al. 2016).

Wie in mehreren Arbeiten bereits gezeigt wurde, hat das verwendete Haltungssystem einen großen Einfluss auf die Gesundheit der Tiere, speziell aus orthopädischer Sicht. So wird die Prävalenz von Lahmheit, Läsionen und Schwellungen im Bereich der Extremitäten in Ställen mit weichen Oberflächen wie etwa Tiefstreuställe, Tiefboxen oder Hochboxen mit Gummimatten als geringer beschrieben, als in Ställen mit harten Oberflächen. Auch der Zugang zu Weiden soll positive Effekte auf die Klauengesundheit haben (Von Keyserlingk et al. 2012, De Vries 2015).

Haufe et al. (2012) befassten sich mit dem Vergleich von Betonböden, Böden mit Gummimatten und Vollspaltenböden hinsichtlich des Auftretens von spezifischen orthopädischen Erkrankungen. Man konnte feststellen, dass Blutungen im Bereich der Extremitäten von Betonböden, über Gummimatten bis Vollspaltenböden zunehmen. Außerdem konnte man nachweisen, dass Tiere, welche auf Vollspaltenböden gehalten werden, das geringste Risiko haben, Läsionen des Ballenhorns zu erleiden. Auch hier wurde der Zugang zu Weiden als positiv für die Klauengesundheit beschrieben (Haufe et al. 2012). In einer weiteren Studie aus Österreich wird als wichtigster Risikofaktor für Lahmheiten die Oberflächenbeschaffenheit der Liegeflächen genannt. Tiefboxen mit einer Einstreutiefe von mindestens zwei Zentimetern, sowie Hochboxen mit Kuh-Komfort Matratzen haben demnach einen deutlich niedrigeren Prozentsatz an lahmen Kühen zur Folge. In Ställen mit Liegeflächen von hoher Qualität, konnte man außerdem zeigen, dass die Prävalenz von Lahmheiten sinkt, wenn zumindest Teile der Laufgänge aus festem Boden bestehen und nicht aus Vollspalten (Rouha-Mülleider et al. 2009).

### **1.3 Efficient-Cow Projekt**

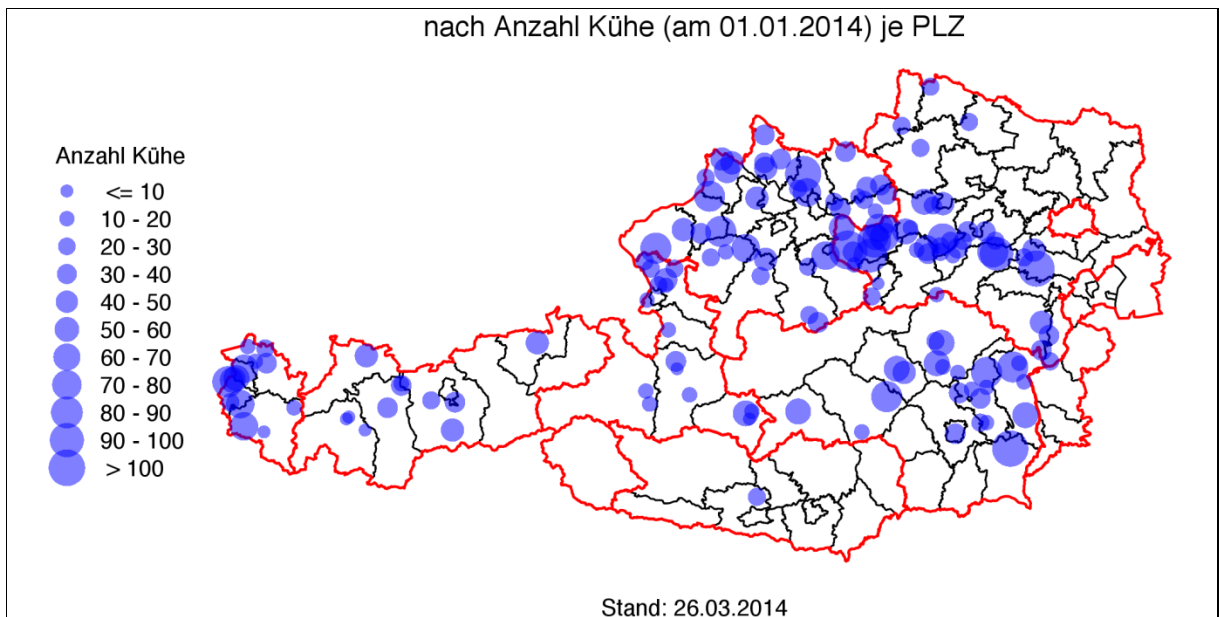
Die Kernidee hinter dem Projekt „Efficient-Cow“ ist die Suche nach der idealen Kuh. Die ideale Kuh ist jene, die problemlos nachhaltig und effizient mit den betrieblichen Futtermitteln möglichst viel Milch produziert und alljährlich ein gesundes, wachstumsfreudiges Kalb zur Welt bringt (Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer

Rinderzüchter 2015). Bis ins Jahr 2050 wird die Weltbevölkerung voraussichtlich von derzeit 7,2 Milliarden auf ca. 9,7 Milliarden Menschen anwachsen. Dadurch wird der Bedarf an Fleisch und Milch, sowie die Konkurrenz um nutzbare Fläche steigen. Außerdem sind steigende Kosten für Kraftfutter zu erwarten (Behrends und Stallmeister 2015).

Diese steigende Konkurrenz um wichtige Eiweiß- und Proteinträger erfordert eine Verbesserung in der Verwertung dieser Nährstoffe in der Milch- und Fleischproduktion (Hayes et al. 2013). Weiters ist die Viehwirtschaft für ca. 14,5% aller, durch Menschen verursachten Treibhausgase verantwortlich. Laut einer Studie von Gerber et al. (2013) ist es möglich diesen Gasausstoß um bis zu 30 % zu verringern.

Um diese Verbesserungen zu erreichen, wurde das „Efficient Cow“ Projekt ins Leben gerufen, mit dem Ziel, bestimmte Parameter auszuarbeiten um züchterisch die Effizienz der Rinder hinsichtlich Nährstoffverwertung und Produktion zu steigern (Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter 2015).

Träger des Projekts „Efficient Cow“ ist die Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR) unter der Leitung von Dr. Christa Egger-Danner. Die Datenerfassung erfolgte im Jahr 2014, wobei die gesamte Projektlaufzeit von 1. 12. 2012 bis 31. 5. 2016 dauerte. Es nahmen 167 österreichische Betriebe aus allen Bundesländern außer Wien und dem Burgenland an diesem Projekt teil. Insgesamt konnten dabei die Daten von 5452 Rindern erhoben werden.



**Abb. 1:** Verteilung der teilnehmenden Betriebe in Österreich, differenziert nach deren Herdengröße (Steininger 2015).

Dabei wurden Daten wie Betriebsausstattung, Ergebnisse der Milchleistungsprüfung, Diagnosen von Tierärzten, Zu- und Abgänge, Ergebnisse von Ketose Tests, Klauenpflegedaten, Lahmheits-Scoring, sowie Daten über Fütterung, Haltungssystem, Alpung und Weidemanagement erfasst.

Durchgeführt wurde diese Datenerfassung vom Rinderdatenverbund (RDV), direkt vom Landwirt oder Tierarzt, Mitarbeitern des Landeskontrollverbandes (LKV) sowie von Zuchtverbänden und vom Futtermittellabor Rosenau.

#### 1.4 Fragestellung

Diese Arbeit beschäftigte sich mit der Frage, wie sich verschiedene Haltungssysteme in Österreich auf die Lahmheitsprävalenz sowie auf spezifische Klauenerkrankungen bei Kühen auswirken, die im Efficient-Cow Projekt beteiligt waren. Weiters wurde der Einfluss von Alpung und Weidegang auf die Klauengesundheit, sowie die Prävalenz spezifischer Klauenläsion in verschiedenen Rinderrassen und Laktationsstadien untersucht.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1 Datensammlung**

Zum Verfassen dieser Arbeit wurden die, im Rahmen des Efficient-Cow Projektes erfassten Daten verwendet. Insgesamt wurden dabei Daten von 167 österreichischen Betrieben mit 5452 Kühen mit einbezogen. In dieser Arbeit wurden je nach Fragestellung jedoch einige dieser Kühe nicht berücksichtigt, da sie die in dieser Studie festgelegten Kriterien nicht erfüllten.

Die ZuchtData Austria stellte dabei folgende Parameter zur Verfügung: Anonymisierte Betriebs- und Tiernummern, Haltungssystem und Informationen über Alpung und Weidezugang.

Klauenbefunde und Lahmheits-Scores (LSC) waren von Tierärzten, Klauenpflegern und Landwirten erfasst worden. Die Lahmheitsbeurteilung war mit Hilfe der Methode nach Sprecher et al. (1997) erfolgt.

### **2.2 Auswertung Haltungssystem und Lahmheits-Scoring**

Ein Ziel dieser Arbeit war es, die verschiedenen Haltungssysteme hinsichtlich ihrer Unterschiede im Auftreten von lahmen Kühen zu vergleichen. Zunächst wurden alle Tiere, welche im selben Haltungssystem gehalten wurden, einer Haltungsgruppe zugeteilt. Dabei bildeten sich folgende acht Gruppen: Kurzstand, Mittellangstand, Langstand, Tretmiststall, Laufstall mit Hochboxen und planbefestigtem Boden, Laufstall mit Hochboxen und Vollspaltenboden, Laufstall mit Tiefboxen und planbefestigtem Boden und Laufstall mit Tiefboxen und Vollspaltenboden. Um die Zahl der Beobachtungen und somit die Signifikanz der Ergebnisse zu erhöhen, wurden die drei Gruppen Kurzstand, Mittellangstand und Langstand zu einer Gruppe (Anbindehaltung) zusammengefügt.

Anschließend wurden die Tiere bezüglich ihrer Ergebnisse in den Lahmheitsbewertungen in 5 Gruppen (LSC-Gruppe 0 bis 4) aufgeteilt. Die Lahmheitsbewertung erfolgte im „Efficient-

Cow“ Projekt mit Hilfe der Methode nach Sprecher et al. (1997), wobei die Anzahl an Beobachtungen pro Tier und Laktation von einer bis zu über zehn variierte. In dieser Arbeit wurden jedoch nur Kühe mit mindestens vier Beobachtungen pro Laktation berücksichtigt, wodurch sich eine Gesamtanzahl von 5073 Tieren ergab.

In LSC-Gruppe 0 fielen alle Kühe mit mindestens vier Beobachtungen, wobei sämtliche Beobachtungen mit der Lahmheitsnote 1 (nicht lahm) beurteilt worden sein mussten.

LSC-Gruppe 1 beinhaltete Tiere, die bei vier bis sechs Beobachtungen genau einmal mit 2 benotet wurden oder bei mehr als sechs Beobachtungen einmal oder zweimal mit der Note 2 bewertet wurden, ansonsten jedoch immer mit der Note 1.

In LSC-Gruppe 2 befanden sich Kühe, die bei vier bis sechs Beobachtungen mindestens zweimal mit der Bewegungsnote 2, beziehungsweise bei sieben oder mehr Beobachtungen mindestens dreimal mit der Note 2 oder einmal mit der Note 3 bewertet wurden, ansonsten jedoch immer mit der Note 1.

In LSC-Gruppe 3 fielen alle Kühe, die mindestens zweimal mit Bewegungsnote 3, jedoch nie mit den Noten 4 oder 5 beurteilt wurden.

LSC-Gruppe 4 beinhaltet schließlich alle Kühe, die zumindest einmal mit der Note 4 oder 5 bewertet wurden.

Schließlich wurden die beiden Parameter Haltungssysteme und LSC-Gruppe mit Hilfe einer Kreuztabelle miteinander in Verbindung gesetzt, wodurch die unterschiedlichen Haltungssysteme, hinsichtlich des Auftretens von Lahmheiten, verglichen werden konnten.

### **2.3 Auswertung Haltungssystem und Klauenbefunde**

Anschließend beschäftigte man sich mit der Frage, ob sich die Haltungssysteme im Auftreten spezifischer Klauenläsionen unterscheiden.

Bei den Haltungssystemen bediente man sich derselben Gruppeneinteilung wie bei der vorherigen Fragestellung. Da die Anzahl an verschiedenen Klauenbefunden sehr groß war, wurden auch hier wieder vier verschiedene Gruppen gebildet (KLAU-Gruppe 1 bis 4).

In KLAU-Gruppe 1 fasste man die Klauenbefunde Sohlengeschwüre (SG), Doppelsohlen (DS), Klauenrehe (KR) und Sohlenblutungen (SB) zusammen.

Die KLAU-Gruppe 2 wurde gebildet von Wanddefekten (WD).

KLAU-Gruppe 3 beinhaltete die chronische Reheklau (KV), die Scherenklau (SK) und die Rollklau (RK) und in KLAU-Gruppe 4 fasste man Dermatitis Digitalis (DD), Limax (LI), Schwellung an Ballen oder Krone (SW) und Ballenfäule (BF) zusammen (infektiöse Klauenerkrankungen).

Die Klauendiagnosegruppen wurden anschließend wieder unter Verwendung einer Kreuztabelle mit den Haltungssystemen in Verbindung gesetzt. Da für einige Tiere keine Informationen bezüglich ihrer Klauenuntersuchung verfügbar waren, wurden diese Tiere bei der Auswertung nicht berücksichtigt. So ergab sich für diese Fragestellung eine Gesamtanzahl von 3624 Tieren.

#### **2.4 Auswertung Lahmheits-Scoring mit Alpung und Weidegang**

Um einen möglichen Einfluss von Alpung oder Weidegang auf das Auftreten von lahmen Kühen zu untersuchen, bediente man sich derselben Lahmheitsgruppen (LSC-Gruppen 0-4), wie sie bereits im Vergleich mit den Haltungssystemen verwendet wurden.

Die Informationen über Alpung und Weidegang der einzelnen Betriebe wurden von der ZuchtData Austria zur Verfügung gestellt.

Die Daten über Weideverhalten waren in drei Gruppen aufgeteilt (Weide-Gruppe 0, 1 und 2). Tiere in Weide-Gruppe 0 hatten keinen Zugang zu einer Weide, Tiere in Weide-Gruppe 1 nur saisonal begrenzt und Kühe in Weide-Gruppe 2 hatten ganzjährigen Weidezugang.

Für die Alpung wurden vier verschiedene Gruppen definiert (Alpung-Gruppe 0 bis 3).

In Alpung-Gruppe 0 fielen sämtliche Betriebe und deren Rinder, welche sich überhaupt keiner Alpung bedienen. In Alpung-Gruppe 1 wurden Jungvieh und Kühe, in Alpung-Gruppe 2 nur Jungvieh und in Alpung-Gruppe 3 nur Jungvieh und Trockensteher gealpt. Auch hier wurden die Ergebnisse wieder mittels Kreuztabelle ausgewertet.

## **2.5 Auswertung der Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Rinderrassen und Laktationsstadien**

Mit Hilfe der, aus dem Projekt Efficient Cow gesammelten Daten, konnte man die Prävalenzen spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Rassen und Laktationsstadien berechnen. Dabei wurden die Rassen Fleckvieh (VF), Braunvieh (BV) und Holstein Friesian (HF) berücksichtigt. Hinsichtlich des Vergleichs unterschiedlicher Laktationsstadien, wurden die Daten von Tieren in erster, zweiter und dritter Laktation verwendet. Durch die genannten Einschränkungen ergab sich somit eine Gesamtanzahl von 3486 Tieren für diese Berechnungen.

## **2.6 Statistische Auswertung**

Die statistische Auswertung erfolgte in dieser Arbeit durch das Statistikprogramm SAS (Statistical Analysis System) in der Version 9.2. Zunächst wurde der Datensatz zur Haltung der Tiere bearbeitet und die Variablen „LFBIS-Anonym“, „Tier-Anonym“ und „Haltungssystem“ verwendet. Mittels der Funktion „proc sort by“ konnten die anonymisierten Tiere ihrem anonymisierten Betrieb zugeordnet und diese Betriebe schließlich zu den sechs unterschiedlichen Haltungssystemen aufgeteilt werden. Der daraus entstandene Datensatz „Haltung“ wurde anschließend über die Funktion „merge“ mit dem Datensatz über die Lahmheitsbeurteilungen der Tiere verknüpft. Bereits zuvor wurden die Tiere im Lahmheits-Datensatz zu den in Kapitel 2.2 definierten fünf Lahmheitsgruppen zusammengefasst. Auch die drei Arten von Weidegang und die vier Arten der Alpung wurden mit Hilfe der Funktion „merge“ mit den fünf LSC-Gruppen verknüpft.

Die unterschiedlichen Klauenbefunde wurden, wie in Kapitel 2.3 definiert, in vier verschiedene Klauengruppen sortiert und anschließend mit dem Datensatz „Haltung“ verknüpft. Die Ergebnisse der verschiedenen Fragestellungen wurden mittels Chi-Quadrat-Test und Bonferroni-Holm Test hinsichtlich ihrer statistischen Signifikanz überprüft. Dafür wurde das Signifikanzniveau mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha=0,05$  festgelegt. Die Abbildungen in dieser Arbeit wurden mit Hilfe des Programms Microsoft Excel erstellt.



### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Deskriptive Beschreibung der ausgewerteten Population**

Für die Berechnung der Lahmheitsprävalenz in den unterschiedlichen Haltungssystemen wurden in dieser Arbeit nur Tiere berücksichtigt, welche mindestens viermal bezüglich ihres Gangbildes benotet wurden. Da sämtliche Tiere mit weniger als vier Beobachtungen für diese Fragestellung gestrichen wurden, ergab sich eine Gesamtanzahl von 5073 Tieren. Dieselbe Menge an Tieren wurde für die Beurteilung des Einflusses von Alpung und Weidegang auf Lahmheiten berücksichtigt.

Auch bei der Auswertung bestimmter Klauenbefunde in den unterschiedlichen Haltungsformen wurden nur Kühe berücksichtigt, für welche Informationen über eine Klauenuntersuchung zur Verfügung standen. Somit ergab sich für diese Fragestellung eine Gesamtanzahl von 3624 Tieren.

Bei der Berechnung der Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Rassen und Laktationsstadien wurden 3486 Tiere berücksichtigt.

#### **3.2 Lahmheitsprävalenz in den unterschiedlichen Haltungssystemen**

Der prozentuelle Anteil an Kühen, welche bei sämtlichen Beobachtungen stets mit dem Lahmheits-Score 1 (nicht lahm) nach Sprecher et al. (1997) bewertet wurden, betrug 49%. Daraus ergab sich eine Lahmheitsprävalenz von 51% (Tab. 1).

**Tab. 1:** Verteilung aller, in dieser Arbeit berücksichtigten Kühe, auf die fünf unterschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	Anzahl (n)	Prozent (%)
0	2476	49%
1	959	19%
2	986	19%
3	233	5%
4	419	8%
Gesamt	5073	100%

Die Haltungssysteme wurden wie folgt eingeteilt (Tab. 2): Anbindehaltung (1), Tretmiststall (2), Hochboxenlaufstall planbefestigt (3), Hochboxenlaufstall mit Vollspaltenboden (4), Tiefboxenlaufstall planbefestigt (5) und Tiefboxenlaufstall mit Vollspaltenboden (6). Auffällig dabei war, dass fast drei Viertel (74%) aller erfassten Tiere in Laufställen mit Tiefboxen gehalten wurden und nur 1% der Tiere in Tretmistställen.

**Tab. 2:** Verteilung der Kühe auf die sechs unterschiedlichen Haltungssysteme.

Haltungssystem	Anzahl (n)	Prozent (%)
1	280	6%
2	73	1%
3	478	9,5%
4	481	9,5%
5	2440	48%
6	1321	26%
Gesamt	5073	100%

Auffällig war der hohe Prozentsatz (60%) von nicht lahmen Kühen (LSC-Gruppe 0) in der Anbindehaltung (Tab. 3). Dies entspricht einer Lahmheitsprävalenz von 40%.

**Tab. 3:** Verteilung von Kühen in Anbindehaltung auf die verschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl (n)	168	62	32	6	12	280
Prozent (%)	60,0	22,1	11,4	2,1	4,3	100

Von allen Haltungssystemen, welche in dieser Arbeit berücksichtigt wurden, waren Tretmistställe mit Abstand am seltensten vertreten (Tab. 4). Dies spiegelt sich auch in der geringen Anzahl an bewerteten Kühen (73) in diesem Haltungssystem wieder. Die Lahmheitsprävalenz von 46,6% lag in einem Bereich zwischen der Anbindehaltung und den anderen Laufställen.

**Tab. 4:** Verteilung von Kühen im Tretmiststall auf die verschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl (n)	39	16	10	5	3	73
Prozent (%)	53,4	21,9	13,7	6,9	4,1	100

Bei Kühen im Laufstall mit Hochboxen und planbefestigtem Boden war der hohe Prozentsatz von 12,1% an hochgradig lahmen Kühen in LSC-Gruppe 4 auffällig. Die Lahmheitsprävalenz betrug hier 57,3% (Tab. 5).

**Tab. 5:** Verteilung von Kühen im Laufstall mit Hochboxen und planbefestigtem Boden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl (n)	204	80	117	19	58	478
Prozent (%)	42,7	16,7	24,5	4,0	12,1	100

Auch bei Kühen im Laufstall mit Hochboxen und Vollspaltenboden war der Anteil an hochgradig lahmen Kühen mit 9,9% in LSC-Gruppe 4 relativ hoch (Tab. 6). Der Anteil an niemals lahmen Kühen (LSC-Gruppe 0) lag mit 39,5% hingegen recht deutlich unter dem Durchschnitt von 49% (siehe Tab. 1). Auch die Lahmheitsprävalenz war mit 60,5% sehr hoch.

**Tab. 6:** Verteilung von Kühen im Laufstall mit Hochboxen und Vollspaltenboden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl (n)	190	85	124	34	48	481
Prozent (%)	39,5	17,7	25,8	7,1	9,9	100

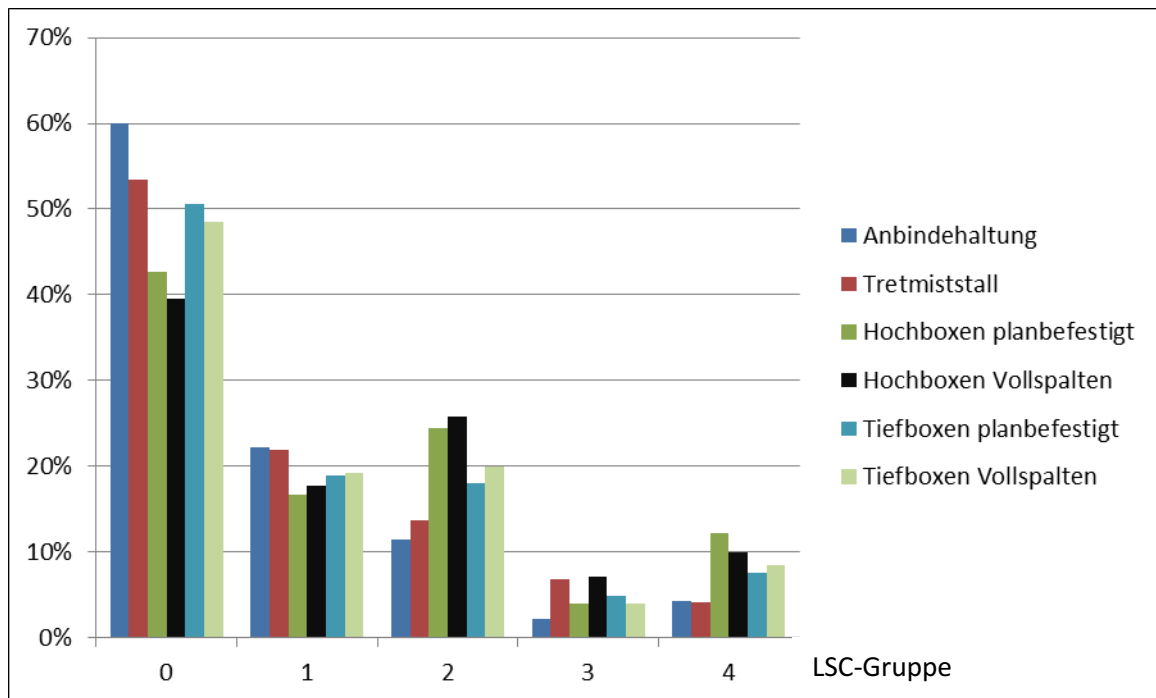
Bei den in Tab. 7 und Tab. 8 dargestellten Laufställen mit Tiefboxen ist besonders die hohe Gesamtanzahl an beobachteten Tieren auffällig. Die prozentuelle Verteilung in den unterschiedlichen LSC-Gruppen entsprach sowohl bei planbefestigten Böden, als auch bei Vollspaltenböden in etwa dem Durchschnitt. Die Lahmheitsprävalenz lag bei beiden Tiefboxen-Ställen um die 50% und war damit deutlich niedriger als bei Hochboxen-Ställen.

**Tab. 7:** Verteilung von Kühen im Laufstall mit Tiefboxen und planbefestigtem Boden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl (n)	1234	463	440	117	186	2440
Prozent (%)	50,6	19,0	18,0	4,8	7,6	100

**Tab. 8:** Verteilung von Kühen im Laufstall mit Tiefboxen und Vollspaltenboden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4	Gesamt
Anzahl (n)	641	253	263	52	112	1321
Prozent (%)	48,5	19,2	19,9	3,9	8,5	100



**Abb. 2:** Vergleich der sechs verschiedenen Haltungsformen in Abhängigkeit der prozentuellen Verteilung von Kühen in die LSC-Gruppen 0 bis 4.

Im Vergleich der verschiedenen Haltungsformen stellte sich die Anbindehaltung als diejenige mit der niedrigsten Lahmheitsprävalenz heraus (Abb. 2). Mit 60,0% an Kühen in LSC-Gruppe 0 unterschied sie sich statistisch signifikant ( $p=0,003$  verglichen mit Hochboxenlaufstall planbefestigt,  $p=0,003$  verglichen mit Hochboxenlaufstall mit Vollspalten,  $p=0,005$  verglichen mit Tiefboxenlaufstall planbefestigt,  $p=0,004$  verglichen mit Tiefboxenlaufstall

mit Vollspalten) von den Laufställen mit Tief- oder Hochboxen. Der Unterschied zwischen Anbindehaltung und Tretmiststall war jedoch nicht signifikant ( $p=0,01$ ).

Die Lahmheitsprävalenz in den unterschiedlichen Laufställen konnte bei Laufställen mit Tiefboxen als signifikant niedriger ( $p=0,004$  für Hochboxen planbefestigt verglichen mit Tiefboxen planbefestigt,  $p=0,006$  für Hochboxen planbefestigt verglichen mit Tiefboxen mit Vollspalten (knapp über der Signifikanzgrenze),  $p=0,003$  für Hochboxen mit Vollspalten verglichen mit Tiefboxen planbefestigt,  $p=0,005$  für Hochboxen mit Vollspalten verglichen mit Tiefboxen mit Vollspalten) nachgewiesen werden, als bei Laufställen mit Hochboxen. Ob der Stallboden planbefestigt war oder aus Vollspalten bestand, lieferte hingegen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Vorkommens von lahmen Kühen ( $p=0,01$  für Hochboxen planbefestigt verglichen mit Hochboxen mit Vollspalten,  $p=0,006$  für Hochboxen planbefestigt verglichen mit Tiefboxen mit Vollspalten,  $p=0,003$  für Hochboxen mit Vollspalten verglichen mit Tiefboxen Planbefestigt (leicht signifikant),  $p=0,03$  für Tiefboxen planbefestigt verglichen mit Tiefboxen mit Vollspalten).

Verglichen mit den Hoch- und Tiefboxenlaufställen konnten für den Tretmiststall auch keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden ( $p=0,007$  verglichen mit Hochboxen planbefestigt,  $p=0,008$  verglichen mit Hochboxen mit Vollspalten,  $p=0,05$  verglichen mit Tiefboxen planbefestigt,  $p=0,01$  verglichen mit Tiefboxen mit Vollspalten).

### **3.3 Auftreten bestimmter Klauenbefunde in den unterschiedlichen Haltungssystemen**

Klauenerkrankungen, welche in Klauendiagnosegruppe 1 fielen, konnten bei 23,6% aller 3624 berücksichtigten Kühe festgestellt werden (Tab. 9). Auffällig dabei waren die niedrigen Prävalenzen in Anbindehaltung (15,4%) und im Tretmiststall (14%). Bei den Laufställen konnten hingegen erhöhte Prävalenzen für diese Erkrankungen festgestellt werden. Eine statistische Signifikanz der Ergebnisse konnte dabei für die Anbindehaltung sowohl verglichen mit Hochboxenlaufstall mit Vollspaltenboden (29,2%,  $p=0,0001$ ), als auch mit Tiefboxenlaufstall mit planbefestigtem Boden (24,6%,  $p=0,001$ ) berechnet werden.

**Tab. 9:** Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 1 in den verschiedenen Haltungssystemen.

Haltungssystem	Nein		Ja		Gesamt (n)
	Anzahl (n)	Prozent (%)	Anzahl (n)	Prozent (%)	
1	198	84,6	36	15,4	234
2	43	86,0	7	14,0	50
3	221	75,2	73	24,8	294
4	238	70,8	98	29,2	336
5	1320	75,4	431	24,6	1751
6	751	78,3	208	21,7	959
Gesamt	2770	76,4	853	23,6	3624

Bei den Klauenerkrankungen, welche in Klauendiagnosegruppe 2 eingeordnet wurden, fiel die Anbindehaltung wieder mit der niedrigsten Prävalenz (7,7%) für die darin zusammengefassten Erkrankungen auf (Tab. 10). Ein signifikanter Unterschied bestand dabei im Vergleich mit den beiden Tiefboxenlaufställen, sowohl planbefestigt (16,6%,  $p=0,0004$ ), als auch mit Vollspaltenböden (21,8%,  $p=0,0001$ ). Auch zwischen den beiden unterschiedenen Tiefboxenlaufställen waren die Ergebnisse statistisch signifikant ( $p=0,0008$ ). Der Tiefboxenlaufstall mit Vollspaltenboden wies mit 21,8% die mit Abstand höchste Prävalenz von allen untersuchten Haltungssystemen auf. Auch im Vergleich mit Hochboxenlaufstall mit Vollspaltenboden waren die Ergebnisse signifikant ( $p=0,003$ ).

**Tab.10:** Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 2 in den verschiedenen Haltungssystemen.

Haltungssystem	Nein		Ja		Gesamt (n)
	Anzahl (n)	Prozent (%)	Anzahl (n)	Prozent (%)	
1	216	92,3	18	7,7	234
2	42	84,0	8	16,0	50
3	251	85,4	43	14,6	294
4	288	85,7	48	14,3	336
5	1461	83,4	290	16,6	1751
6	750	78,2	209	21,8	959
Gesamt	3008	83,0	616	17,0	3624

Bei den Klauenerkrankungen, welche in Klauendiagnosegruppe 3 eingeordnet wurden, fiel eine generell sehr niedrige Prävalenz auf (Tab. 11). Im Durchschnitt waren von allen untersuchten Haltungssystemen nur 1,8% der Kühe von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 3 betroffen. Im Unterschied zu Klauendiagnosegruppe 1 und 2, wies die Anbindehaltung mit 4,3% hier die höchste Prävalenz auf. Bei Kühen in Tretmistställen konnte hingegen keine einzige dieser Erkrankungen beobachtet werden. Die restlichen Haltungssysteme befanden sich alle in etwa demselben Bereich. Es konnte jedoch keine statistische Signifikanz in den Ergebnissen der Klauendiagnosegruppe 3 nachgewiesen werden ( $p > 0,005$ ).



**Tab. 11:** Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 3 in den verschiedenen Haltungssystemen.

Haltungssystem	Nein		Ja		Gesamt (n)
	Anzahl (n)	Prozent (%)	Anzahl (n)	Prozent (%)	
1	224	95,7	10	4,3	234
2	50	100	0	0	50
3	290	98,6	4	1,4	294
4	331	98,5	5	1,5	336
5	1719	98,2	32	1,8	1751
6	944	98,4	15	1,6	959
Gesamt	3558	98,2	66	1,8	3624

Mit 15,8% wurde auch für Klauendiagnosegruppe 4 wieder der niedrigste prozentuelle Anteil an erkrankten Tieren in der Anbindehaltung berechnet (Tab. 12). Am höchsten war die Prävalenz im Hochboxenlaufstall mit Vollspaltenboden (34,5%) und im planbefestigten Tiefboxenlaufstall (27,1%). Eine statistische Signifikanz wurde berechnet für Anbindehaltung verglichen mit Hochboxenlaufstall mit Vollspalten ( $p=0,0001$ ) und planbefestigten Tiefboxenlaufstall ( $p=0,0002$ ), Hochboxenlaufstall planbefestigt verglichen mit Hochboxenlaufstall mit Vollspalten ( $p=0,0001$ ), Hochboxenlaufstall mit Vollspalten verglichen mit Tiefboxenlaufstall mit Vollspalten ( $p=0,0001$ ), sowie für die beiden Tiefboxenlaufställe verglichen miteinander ( $p=0,0001$ ).

**Tab.12:** Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 4 in den verschiedenen Haltungssystemen.

Haltungssystem	Nein		Ja		Gesamt (n)
	Anzahl (n)	Prozent (%)	Anzahl (n)	Prozent (%)	
1	197	84,2	37	15,8	234
2	41	82,0	9	18,0	50
3	242	82,3	52	17,7	294
4	220	65,5	116	34,5	336
5	1277	72,9	474	27,1	1751
6	782	81,5	177	18,5	959
Gesamt	2759	76,1	865	23,9	3624

### 3.4 Auswirkung von Weidegang auf Lahmheitsprävalenz

Mit 59,2% hatten mehr als die Hälfte der erfassten Rinder überhaupt keinen Zugang zu einer Weide. Ganzjährigen Weidezugang hatten nur 7,6% der Tiere (Tab. 13).

**Tab. 13:** Verteilung der Kühe auf die unterschiedlichen Arten von Weidezugang.

Weidezugangsart	Anzahl Kühe (n)	Prozent (%)
Kein Weidezugang	3002	59,2
Nur Saisonal	1684	33,2
Ganzjährig	387	7,6
Gesamt	5073	100

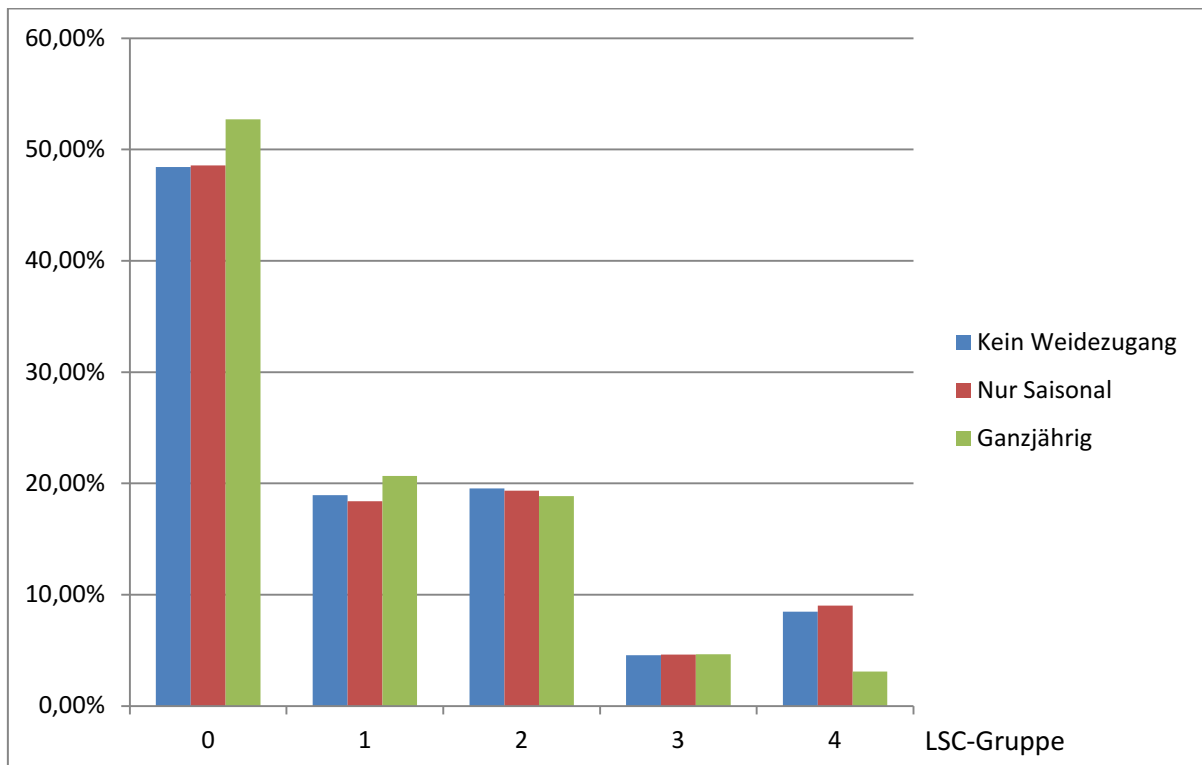
Bei ganzjähriger Weidehaltung war der hohe Anteil (52,7%) an Tieren in LSC-Gruppe 0 (nicht lahm) auffällig (Tab. 14, Abb. 3). Der Anteil an hochgradig lahmen Tieren in LSC-Gruppe 4 ist bei ganzjähriger Weidehaltung mit 3,1% am geringsten. In den übrigen

Lahmheitsgruppen unterschieden sich die Weidezugangsformen nur geringgradig voneinander.

Auch statistisch konnte der Unterschied in der Lahmheitsprävalenz zwischen ganzjährigem Weidezugang und „Nur Saisonal“ ( $p=0,003$ ) beziehungsweise „Kein Weidezugang“ ( $p=0,005$ ) als signifikant dargestellt werden.

**Tab. 14:** Prozentuelle Verteilung der Kühe in den verschiedenen Weidezugangsarten auf die LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4
Kein Weidegang	48,4%	19,0%	19,6%	4,6%	8,5%
Nur Saisonal	48,6%	18,4%	19,4%	4,6%	9,0%
Ganzjährig	52,7%	20,7%	18,9%	4,7%	3,1%



**Abb. 3:** Graphische Darstellung der drei unterschiedlichen Formen des Weidezugangs, im Vergleich hinsichtlich ihrer prozentuellen Verteilung der Kühe auf die fünf verschiedenen LSC-Gruppen.

### 3.5 Auswirkung von Alpung auf Lahmheitsprävalenz

Ein auffälliges Ergebnis war, dass fast zwei Drittel (65,4%) der berücksichtigten Kühe nicht gealpt wurden (Tab. 15).

**Tab. 15:** Aufteilung der Kühe in die unterschiedlichen Arten von Alpung.

Art der Alpung	Anzahl Kühe (n)	Prozent
Keine Alpung	3319	65,4
Jungvieh und Kühe	321	6,3
Nur Jungvieh	1135	22,4
Jungvieh und Trockensteher	298	5,9
Gesamt	5073	100

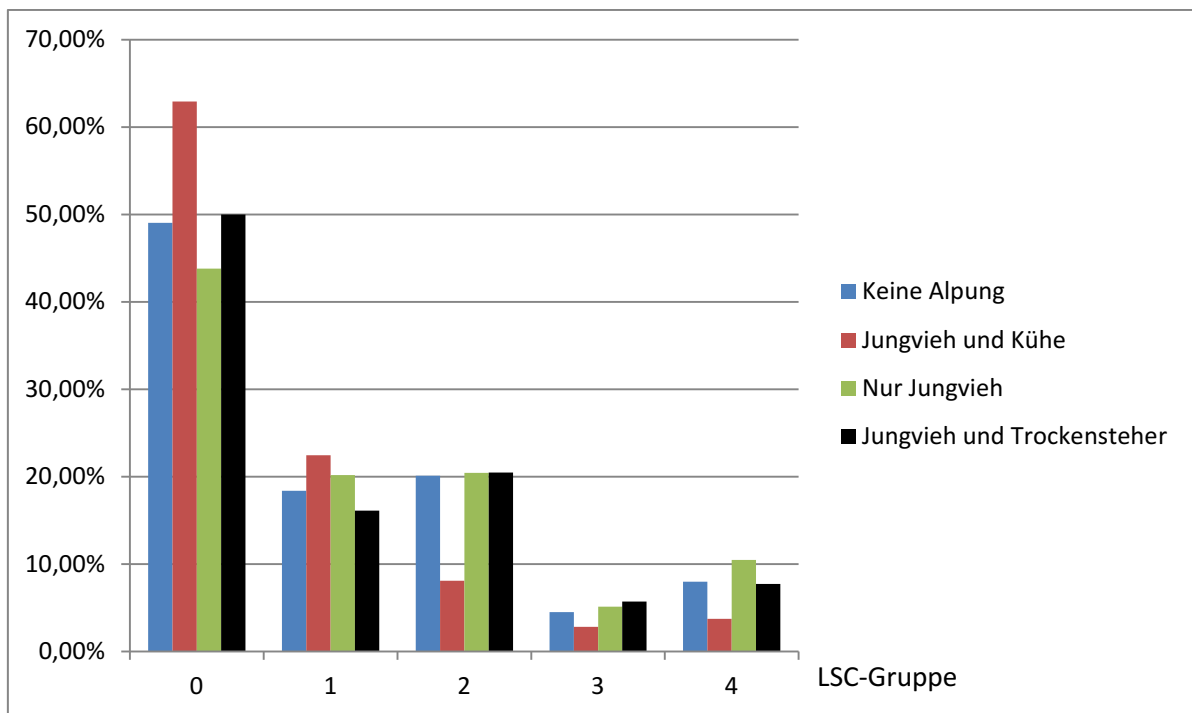
Der höchste Prozentsatz an lahmeitsfreien Tieren (LSC-Gruppe 0) konnte mit 62,9% bei der Alpung von allen Tieren (Jungvieh und Kühe) festgestellt werden, bei dieser Tiergruppe betrug die Lahmheitsprävalenz 37,1% (Tab. 16; Abb. 4). Die Prävalenz von hochgradigen Lahmheiten war in dieser Art der Alpung mit 2,8% in LSC-Gruppe 3 und 3,7% in LSC-Gruppe 4 auch am niedrigsten.

Die höchste Lahmheitsprävalenz (56,2%) fand sich in Betrieben, in denen nur das Jungvieh gealpt wurde. Auch der Anteil an Tieren in LSC-Gruppe 4 war hier mit 10,5% am höchsten. Der Anteil an lahmeitsfreien Tieren war in Betrieben mit Jungvieh-Alpung sogar niedriger als in Betrieben mit überhaupt keiner Alpung.

Im Vergleich der Ergebnisse konnte eine statistische Signifikanz zwischen „Jungvieh und Kühe“ und allen drei anderen Arten von Alpung ( $p=0,0001$  verglichen mit keiner Alpung,  $p=0,0001$  verglichen mit nur Jungvieh-Alpung,  $p=0,0001$  verglichen mit Jungvieh und Trockensteher in Alpung) sowie zwischen „Nur Jungvieh“ und „Keine Alpung“ ( $p=0,01$ ) festgestellt werden.

**Tab. 16:** Prozentuelle Verteilung der Kühe in den verschiedenen Arten von Alpung auf die LSC-Gruppen.

LSC-Gruppe	0	1	2	3	4
Keine Alpung	49,1%	18,4%	20,1%	4,5%	8,0%
Jungvieh und Kühe	62,9%	22,4%	8,1%	2,8%	3,7%
Nur Jungvieh	43,8%	20,2%	20,4%	5,1%	10,5%
Jungvieh und Trockensteher	50,0%	16,1%	20,5%	5,7%	7,7%



**Abb. 4:** Graphische Darstellung der vier unterschiedlichen Arten der Alpung, im Vergleich hinsichtlich ihrer prozentuellen Verteilung der Kühe auf die fünf verschiedenen LSC-Gruppen.

### 3.6 Prävalenz spezifischer Klauenläsionen unabhängig des Haltungssystems

Beurteilt wurden die Prävalenzen der Klauenläsionen Sohlengeschwüre (SG), Doppelsohlen (DS), Sohlenblutungen (SB), Klauenrehe (KR), Wanddefekte (WD), Ballenfäule (BF), Dermatitis Digitalis (DD), sowie Limax (LI) von Tieren in der ersten, zweiten und dritten Laktationsperiode (Lakt.). Auffällig war, dass die Prävalenz sämtlicher Klauenläsionen bis auf Dermatitis Digitalis mit steigenden Laktationsperioden zunahm.

**Tab. 17:** Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in unterschiedlichen Laktationsperioden.

Lakt.	Anzahl	Befund	SG	DS	SB	KR	WD	BF	DD	LI
1	865	43,1%	8,6%	6,4%	3,1%	0,4%	11,5%	8,0%	12,0%	3,4%
2	800	42,4%	8,3%	5,5%	2,9%	0,1%	13,4%	8,8%	10,8%	3,3%
3	1821	54,3%	16,0%	9,6%	5,7%	0,6%	22,2%	10,7%	6,0%	4,0%

Im Vergleich unterschiedlicher Rinderrassen hinsichtlich der Prävalenz spezifischer Klauenläsionen wurden Fleckvieh- (FV), Holstein Friesian- (HF) und Braunviehherden (BV) unterschieden. Auffällig hierbei war, dass Holstein Friesian Kühe mit 58,5% die meisten Läsionen aufwiesen. Speziell Sohlengeschwüre (21,1%) und Dermatitis Digitalis (27,2%) waren bei dieser Rasse sehr häufig. Hinsichtlich Wanddefekten konnten Holstein Friesian Kühe mit nur 8,6% an betroffenen Tieren hingegen die niedrigste Prävalenz aufweisen.

**Tab. 18:** Prävalenz spezifischer Klauenläsionen im Vergleich unterschiedlicher Rassen.

Rasse	Anzahl	Befund	SG	DS	SB	KR	WD	BF	DD	LI
FV	1905	48,3%	8,8%	9,6%	4,8%	0,5%	23,7%	11,9%	2,8%	1,9%
BV	952	43,4%	13,8%	5,5%	2,9%	0%	11,0%	4,0%	7,9%	4,7%
HF	629	58,5%	21,1%	6,4%	5,3%	0,8%	8,6%	11,0%	27,2%	7,5%

Auch bei der Beurteilung der Prävalenzen spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Laktationsperioden innerhalb einer Rasse fiel auf, dass das Vorkommen von Läsionen mit steigenden Laktationsperioden zunahm.

**Tab. 19:** Prävalenz spezifischer Klauenläsionen im Vergleich unterschiedlicher Rassen und Laktationsperioden.

Rasse	Lakt.	Anzahl	Befund	SG	DS	SB	KR	WD	BF	DD	SW	LI
FV	1	455	41,3%	6,2%	7,5%	3,3%	0,4%	14,7%	9,7%	3,7%	1,5%	1,3%
FV	2	420	39,0%	5,0%	7,4%	1,7%	0%	20,2%	10,7%	2,1%	1,7%	1,2%
FV	3	1030	55,2%	11,6%	11,4%	6,8%	0,6%	29,1%	13,3%	2,7%	1,8%	2,5%
BV	1	220	36,4%	8,6%	5,9%	0,9%	0%	9,1%	3,1%	10,9%	4,1%	4,1%
BV	2	221	40,7%	10,4%	2,7%	2,7%	0%	5,4%	3,6%	10,0%	2,3%	5,4%
BV	3	511	47,6%	17,4%	6,5%	3,9%	0%	14,3%	4,5%	5,7%	1,8%	4,7%
HF	1	190	55,3%	14,2%	4,2%	5,3%	0,5%	6,3%	9,5%	33,1%	3,1%	7,4%
HF	2	159	53,5%	13,8%	4,4%	6,3%	0,6%	6,3%	10,7%	34,6%	0%	5,7%
HF	3	280	63,8%	30,0%	8,9%	4,6%	1,0%	11,4%	12,1%	18,9%	3,2%	8,6%

## 4. Diskussion

### 4.1 Lahmheitsprävalenz in den unterschiedlichen Haltungssystemen

Für diese Fragestellung konnten die Daten von insgesamt 5073 Kühen ausgewertet werden. Daraus konnte eine mittlere Lahmheitsprävalenz von 51% berechnet werden (Tiere in LSC-Gruppe 1 bis 4). Die von Dippel et al. (2009) beschriebene mittlere Lahmheitsprävalenz in österreichischen Fleckviehherden betrug 31% mit einer Spannweite von 6-70%, während Solano et al. (2015) bei Betrieben in Kanada auf eine mittlere Lahmheitsprävalenz von 21% kam. Die erhöhte Prävalenz in unserer Arbeit dürfte mit der Definition von „lahm“ zusammenhängen. In dieser Arbeit reichte bereits eine Beobachtung aus, welche nicht mit der Bewegungsnote 1 nach Sprecher et al. (1997) benotet wurde, um das Tier als lahm zu beurteilen. Andere Autoren definieren lahme Kühe erst mit Lahmheitsscores nach Sprecher et al. (1997)  $\geq 3$ , und zählten Tiere mit Lahmheitsscore 2 zur Gruppe der nicht-lahmen Tiere (Rouha-Mülleider et al. 2009, Lobeck et al. 2011, Somers et al. 2015). In vorliegender Studie betrug der Anteil dieser geringgradig lahmen Kühe immerhin 19%.

Unter den sechs unterschiedenen Haltungssystemen stellte sich die Anbindehaltung als diejenige mit der niedrigsten Lahmheitsprävalenz heraus. Genau 60% der Kühe in dieser Haltungsform wurden bei keiner einzigen Beobachtung als lahm beurteilt (LSC-Gruppe 0), während in den Laufställen der Anteil an Tieren in LSC-Gruppe 0 nur zwischen 39% und 53% variierte. Dieser Unterschied in der Lahmheitsprävalenz wurde als statistisch signifikant ( $p < 0,005$ ) beurteilt. Auch frühere Studien zeigten bereits, dass die Anbindehaltung hinsichtlich Lahmheitsprävalenz, Vorteile gegenüber anderen Haltungssystemen hat (Cramer et al. 2009, Bergsten et al. 1996). Sogstad et al. (2005) untersuchten beispielsweise Unterschiede in der Prävalenz von Klauenläsionen zwischen Anbindehaltung und Laufställen in norwegischen Milchbetrieben. Dabei wurden bei 48% der Kühe in Anbindehaltung Klauenläsionen festgestellt. In den Laufställen hingegen waren es sogar 71,8%. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass die meisten Arten von Klauenläsionen eine höhere Prävalenz in Laufställen als in der Anbindehaltung haben.

Cramer et al. (2008) untersuchten einen ähnlichen Sachverhalt bei Betrieben in Kanada und kamen auf ähnliche Ergebnisse. Hier wurden bei 46,4% der Kühe in Laufställen



Klauenläsionen beobachtet. In Anbindehaltung hingegen waren es nur 25,7%. Die Lahmheitsprävalenz war in der kanadischen Studie insgesamt zwar niedriger als in der Studie aus Norwegen, jedoch konnte erneut ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Haltungssystemen aufgezeigt werden.

Die Anbindehaltung wurde in vorliegender Arbeit zwar als diejenige mit der niedrigsten Lahmheitsprävalenz beurteilt, jedoch sollte man bei der Wahl des Haltungssystems auch andere wichtige Leistungsparameter wie Fruchtbarkeit oder Milchleistung miteinbeziehen, welche in Laufställen wiederum besser sind (Popescu et al. 2013). Zudem berichten mehrere Autoren, dass auch in Laufställen durchaus eine sehr gute Klauengesundheit mit niedrigen Lahmheitsprävalenzen bei entsprechendem Management möglich ist (Lobeck et al. 2011, Kofler et al. 2013, Becker et al. 2014a, Burgstaller et al. 2016).

Im Vergleich der Laufställe untereinander verzeichneten Tiefboxenlaufställe eine signifikant ( $p < 0,005$ ) niedrigere Lahmheitsprävalenz als Hochboxenlaufställe. Der Anteil an Tieren in LSC-Gruppe 0 betrug in Ställen mit Tiefboxen und planbefestigtem Boden beziehungsweise Vollspaltenboden 50,6% bzw. 48,5%. Bei Hochboxen hingegen waren es nur 42,7% bei planbefestigtem Boden beziehungsweise 39,5% bei Vollspaltenboden. Der hier gezeigte Vorteil von Tiefboxen gegenüber Hochboxen stimmt mit den Ergebnissen anderer Studien überein (Rouha-Mülleider et al. 2009, Ito et al. 2014, Jensen et al. 2015, Bergsten et al. 2015b, De Vries et al. 2015).

Ein signifikanter Unterschied zwischen planbefestigten Böden und Vollspaltenböden konnte in dieser Arbeit, im Gegensatz zur Studie von Rouha-Mülleider et al. (2009) nicht nachgewiesen werden.

#### **4.2 Auftreten bestimmter Klauenbefunde in den unterschiedlichen Haltungssystemen**

Um mögliche Unterschiede im Auftreten spezifischer Klauenläsionen in den jeweiligen Haltungssystemen aufzuzeigen, wurden die verschiedenen Erkrankungen in vier Gruppen aufgeteilt.

In Klauendiagnosegruppe 1 fielen Erkrankungen, welche häufig durch ungleichmäßig verteilten Druck auf die Klauen, Prellungen, Ausrutschen auf rutschigen Böden oder scharfe

Kanten verursacht werden (Egger-Danner et al. 2015, Kofler 2015). Dazu wurden Sohlengeschwüre, Doppelsohlen, Sohlenblutungen, sowie Klauenrehe gezählt. In unserer Arbeit zeigten sämtliche Laufställe einen deutlich höheren Anteil an Erkrankungen aus Klauengruppe 1 als die Anbindehaltung (15,4%). Dies war, was zu erwarten, da sich die Tiere in Anbindehaltung nur sehr wenig bewegen und somit die Gefahr von Prellungen oder Ausrutschen deutlich reduziert ist. In Hochboxenlaufställen mit Vollspaltenboden betrug die Prävalenz 29,2% und in Tiefboxenlaufställen mit planbefestigtem Boden 24,6%. In beiden Fällen konnte eine statistische Signifikanz ( $p < 0,005$ ) im Vergleich mit der Anbindehaltung errechnet werden. Die Ergebnisse für Hochboxenlaufstall mit planbefestigtem Boden (24,8%), sowie Tiefboxenlaufstall mit Vollspaltenboden (21,7%) waren hingegen nicht signifikant. Auch zwischen Vollspalten und planbefestigten Böden konnte kein eindeutiger Unterschied ausgemacht werden, was bereits bei früheren Studien der Fall war (Haufe et al. 2012, 2014).

Wanddefekte wurden in Klauendiagnosegruppe 2 zusammengefasst. In der Studie von Haufe et al. (2012) wurde berichtet, dass Kühe, welche auf planbefestigten Böden gehalten werden, eine niedrigere Prävalenz an Erkrankungen der weißen Linie aufweisen als in anderen Haltungssystemen. Ähnliche Ergebnisse mit deutlich niedrigen Prävalenzen an weiße-Linie-Defekten stellten Burgstaller et al. (2016) bei Kühen im Kompostlaufställen im Gegensatz zu Kühen in Laufställen mit konventionellen Liegeboxen fest. Dieser Umstand konnte in unserer Arbeit auch im Vergleich der beiden Tiefboxenlaufställe dargestellt werden. Planbefestigte Tiefboxenlaufställe hatten eine Prävalenz von 16,6% an Erkrankungen der weißen Linie und waren somit signifikant ( $p < 0,005$ ) besser als Tiefboxenställe mit Vollspalten (21,8%). Im Vergleich der Hochboxenställe untereinander konnte mit 14,6% für planbefestigte Böden und 14,3% für Vollspaltenböden hingegen kein Unterschied ausgemacht werden. Verantwortlich dafür könnte der große Unterschied in der Anzahl der untersuchten Tiere zwischen Hochboxen und Tiefboxen sein. Während es bei Tiefboxenlaufställen über 2700 Tiere waren, wurden aus Hochboxenlaufställen nur etwas mehr als 600 Tiere untersucht. Die wenigsten Fälle von Wanddefekten hatte mit 7,7% erneut die Anbindehaltung aufzuweisen, was wiederum mit der geringen Bewegung der Tiere in dieser Haltungsform zu erklären ist. Dieser Vorteil der Anbindehaltung gegenüber Laufställen hinsichtlich Erkrankungen der weißen

Linie wurde bereits in Studien von Bergsten et al. (1996) und Kofler et al. (2013) beschrieben.

Klauendiagnosegruppe 3 wurde gebildet von der konkaven Vorderwand, sowie verschiedenen Formen von Stallklauen wie Scherenklauen und Rollklauen. Die Ursache für Stallklauenbildung (zu lange Vorderwände) liegt in einem zu geringen Hornabrieb, welcher in engem Zusammenhang mit der Haltungsform steht (Kofler 2015). Zwei unterschiedliche Studien von Telezhenko et al. (2009) und Haufe et al. (2014) beschrieben Ställe mit asphaltierten Böden, als diejenigen mit der geringsten Prävalenz an Stallklauen. Auch in unserer Arbeit konnte ein großer Unterschied zwischen Anbindehaltung und Laufställen ermittelt werden. Während sich in den Laufställen die Prävalenz von Stallklauen zwischen 1,4% und 1,8% bewegte, war sie in der Anbindehaltung mit 4,3% beinahe dreimal so hoch. Dies ist damit zu erklären, dass sich Kühe in Anbindehaltung zu wenig bewegen, um für den nötigen Hornabrieb zu sorgen. Infolge des zunehmenden Längenwachstums des Klauenhorns verlagert sich die Last zunehmend nach hinten in den Hartballenbereich, was nicht selten eine Geschwürbildung zur Folge hat. Diese Tatsachen machen eine regelmäßige und korrekt durchgeführte funktionelle Klauenpflege besonders in der Anbindehaltung unabdingbar (Fjeldaas et al. 2006, Kofler 2012).

In Klauendiagnosegruppe 4 fielen schließlich noch infektiös bedingte Erkrankungen wie Dermatitis Digitalis, Ballenfäule, sowie Schwellungen an Ballen oder Krone und Limax (Egger-Danner et al. 2015). Eine Rolle bei der Entstehung dieser Erkrankungen spielen häufig Hygieneprobleme im Stall und diverse Stressfaktoren (Bergsten et al. 1996, Amory et al. 2008, Cook und Nordlund 2009). Eine Studie aus Norwegen (Sogstad et al. 2005) befasste sich unter anderem mit der Prävalenz von Dermatitis Digitalis und Erkrankungen des Ballenhorns bei Milchrindern in Anbindehaltung und in Laufställen. Dabei konnte man bei 4,2% der Kühe in Anbindehaltung Dermatitis Digitalis beobachten, während es in Laufställen sogar 5,7% waren. Bei Ballenfäule war der Unterschied zwischen Anbindehaltung (7,9%) und Laufstall (38%) noch um einiges größer (Sogstad et al. 2005). Eine weitere Studie aus Kanada kam zu ähnlichen Ergebnisse bezüglich Dermatitis Digitalis, hierfür wurden 13.530 Kühe aus 204 Milchviehherden untersucht (Cramer et al. 2008). Bei 22,7% der Kühe und 96,7% der Herden, welche in Laufställen gehalten wurden, konnte Dermatitis Digitalis nachgewiesen werden. In Anbindehaltung waren es dagegen nur 9,3% der Kühe und 69,7% der Betriebe

(Cramer et al. 2008). Bereits in der Studie von Bergsten et al. (1996) wurden bei Kühen in Laufställen mehr Ballenhornerkrankungen beobachtet als bei Kühen in Anbindehaltung. Auch in der vorliegenden Arbeit konnte die Anbindehaltung mit 15,8% die niedrigste Prävalenz an Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 4 aufweisen. Mit mehr als einem Drittel (34,5%) der untersuchten Kühe, hatte der Hochboxenlaufstall mit Vollspaltenboden den höchsten Anteil an Klauenläsionen aus Gruppe 4. In der Arbeit von Haufe et al. (2012) wurde außerdem von einer geringeren Prävalenz an Ballenfäule bei Laufställen mit Vollspaltenböden berichtet. Dies konnte in unserer Arbeit jedoch nicht bestätigt werden. Tiefboxenställe mit Vollspaltenboden (18,5%) hatten zwar eine signifikant geringere Prävalenz als planbefestigte Tiefboxenställe (27,1%), bei Laufställen mit Hochboxen war es jedoch genau umgekehrt (34,5% zu 17,7%). Beim Beurteilen der Ergebnisse muss man auch hier wieder beachten, dass nur etwas mehr als 600 Kühe aus Hochboxenlaufställen untersucht wurden, während es bei Tiefboxenlaufställen über 2700 Kühe waren und das Ergebnis für Tiefboxenlaufställe daher aussagekräftiger ist.

#### **4.3 Auswirkung von Weidegang und Alpung auf Lahmheitsprävalenz**

Für die Beurteilung des Einflusses von Weidegang und Alpung auf die Lahmheitsprävalenz standen die Daten von insgesamt 5073 Rindern zur Verfügung.

Der positive Effekt von Weidegang auf Klauengesundheit wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Bergsten et al. (2015a) konnten zwar in einer Studie eine leicht abnehmende Prävalenz von Dermatitis Digitalis bei steigender Weidezeit feststellen, hinsichtlich anderer Klauenläsion konnten jedoch keine Unterschiede festgestellt werden. Zusammenfassend wurden in dieser Studie die positiven Effekte von Weidegang auf Klauengesundheit als geringer als erwartet bezeichnet. Auch die Studie von Haufe et al. (2012) konnte keine positiven Effekte des Weidegangs auf die meisten Klauenläsionen zeigen. De Vries et al. (2015) konnten hingegen bei der Untersuchung von 179 niederländischen Milchviehherden eine niedrigere Lahmheitsprävalenz bei Tieren mit Weidezugang im Sommer, als bei Tieren ohne Weidezugang feststellen. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit lieferten einen signifikanten Unterschied ( $p < 0,005$ ) zwischen ganzjähriger Weidehaltung und nur saisonaler

bzw. gar keiner Weidehaltung. Mit 52,7% aller Tiere in LSC-Gruppe 0, wies ganzjähriger Weidegang den höchsten Anteil an lahmheitsfreien Tieren auf. Bei saisonalem Weidegang waren es nur 48,6% und bei Tieren, welche überhaupt keinen Zugang zur Weide hatten 48,4%. Auch der Anteil an hochgradig lahmen Tieren in LSC-Gruppe 4 war mit 3,1% bei ganzjähriger Weidehaltung am niedrigsten.

Auch die Alpung lieferte in dieser Arbeit ähnliche Ergebnisse wie die Weidehaltung. Signifikant am wenigsten Lahmheiten beobachtete man in Betrieben, in welchen sowohl Jungvieh als auch Kühe gealpt wurden (62,9% der Tiere in LSC-Gruppe 0). Widersprüchlich dazu steht jedoch der ebenfalls signifikante Unterschied zwischen Herden mit Jungviehalpung und Herden komplett ohne Alpung. Denn hier hatten die Herden ohne Alpung eine deutlich niedrigere Lahmheitsprävalenz.

Der Ursprung für die unterschiedlichen Ergebnisse vieler Studien bei der Beurteilung von Weidegang und Alpung, liegt wohl in der Definition der genannten Parameter. Des Weiteren wird bei vielen Studien, sowie auch bei dieser, nicht zwischen verschiedenen Haltungssystemen unterschieden. Um den tatsächlichen Einfluss von Weidemanagement auf Lahmheitsprävalenz zu zeigen, bedarf es daher weiterer Untersuchungen.

#### **4.4 Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in verschiedenen Rinderrassen und Laktationsstadien**

Zur Beurteilung dieser Fragestellung standen die Daten von insgesamt 3486 Rindern zur Verfügung. In unterschiedlichen Studien wird Ballenfäule als die am häufigsten vorkommende Klauenläsion beschrieben. Kofler et al. (2013) beschrieben in ihrer Studie die Prävalenz von Ballenfäule mit 61,8%, Becker et al. (2014a) mit 34,2%. In dieser Studie konnte hingegen nur eine Prävalenz von 11,9% für Fleckvieh, 4,0% für Braunvieh und 11,0% für Holstein Friesian berechnet werden. Die Ursache für diese niedrige Prävalenz liegt möglicherweise daran, dass die Befunde nicht nur von Tierärzten, sondern auch von Klauenpflegern und Landwirten erhoben wurden und so eventuell Fehler in der Diagnosestellung oder der Dokumentation stattfanden. Auch bei den anderen Klauenläsionen zeigt diese Arbeit etwas niedrigere Prävalenzen als andere Studien. Bei Kofler et al. (2013)

wurden die Prävalenzen für Dermatitis Digitalis mit 19,7%, Wanddefekte mit 37,2%, Sohlenblutungen mit 27,5% und Klauenrehe mit 10,9% beschrieben, welche allesamt deutlich höher als in dieser Arbeit waren. Becker et al. (2014a) berechneten Prävalenzen von 4,7% für Wanddefekte, 2,6% für Doppelsohlen und 3,1% für Limax, welche hingegen den Werten aus dieser Arbeit sehr ähnlich sind. Im Vergleich von Kühen in erster, zweiter und dritter Laktation konnte gezeigt werden, dass die Frequenz der Klauenläsionen mit fortschreitenden Laktationsperioden zunimmt, was auch von anderen Autoren nachgewiesen wurde (Hoffman et al. 2013, Gundling et al. 2015, Randall et al. 2015). Waren doch nur 43,1% der Kühe in erster Laktation von Läsionen betroffen, in der dritten Laktation waren es hingegen 54,3%. Außerdem konnten Kühe der Rasse Holstein Friesian mit 58,5% betroffener Tiere, als am anfälligsten für Klauenläsionen aufgezeigt werden. Bei Fleckvieh- und Braunviehkühen waren es hingegen nur 48,3% und 43,3%.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse dieser Arbeit einen positiven Einfluss von Weidegang und Alpung auf die Lahmheitsprävalenz aufzeigten. Des Weiteren konnte festgestellt werden, dass die Lahmheitsprävalenz in Anbindehaltung mit immer noch 40% signifikant niedriger war als in Laufställen. In Laufställen konnte ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,005$ ) hinsichtlich Lahmheitsprävalenz zwischen solchen mit Tiefboxen mit deutlich weniger lahmen Kühen, und Laufställen mit Hochboxen gezeigt werden. Unabhängig von deraltungsform wurde zudem ein Anstieg der Häufigkeit spezifischer Klauenläsionen mit steigender Laktationsperiode beobachtet.

## 5. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit der Fragestellung, wie sich verschiedene Haltungssysteme in Österreich auf die Lahmheitsprävalenz, sowie auf spezifische Klauenerkrankungen bei Kühen, die im Efficient-Cow-Projekt untersucht worden waren, auswirken. Weiters wurde untersucht, ob Alpung und Weidegang einen Einfluss auf die Klauengesundheit hatten.

Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen des österreichweiten „Efficient-Cow“ Projekts und umfasste 5073 Kühe bei der Beurteilung des Einflusses von verschiedenen Haltungssystemen, Weidegang und Alpung auf die Lahmheitsprävalenz, sowie 3624 Tiere bei der Berechnung der Prävalenz verschiedener Klauenläsionen.

Zur Berechnung der Lahmheitsprävalenz in den sechs unterschiedenen Haltungssystemen wurden fünf Lahmheitsgruppen von 0 (nicht lahm) bis 4 (hochgradig lahm) gebildet. Nach Gegenüberstellung der beiden Parameter Lahmheitsgruppe und Haltungssystem mittels einer Kreuztabelle, konnte für die Anbindehaltung eine signifikant ( $p < 0,005$ ) niedrigere Lahmheitsprävalenz, als für alle anderen Ställe errechnet werden.

In der Anbindehaltung betrug der Anteil an lahmen Tieren (Gruppe 1 bis 4) genau 40%, während es in Hochboxenlaufställen mit planbefestigtem Boden, Hochboxenlaufställen mit Vollspaltenboden, Tiefboxenlaufställen mit planbefestigtem Boden und Tiefboxenlaufställen mit Vollspaltenboden genau 57,3%, 60,5%, 49,4% und 51,5% waren. Außerdem konnte ein signifikanter Unterschied ( $p < 0,005$ ) zwischen Laufställen mit Tiefboxen und Laufställen mit Hochboxen gezeigt werden, mit weniger lahmen Kühen bei Tiefboxen.

Auch die unterschiedlichen Klauendiagnosen wurden in vier Gruppen eingeteilt, um aussagekräftigere Ergebnisse zu erhalten. In Gruppe 1 fielen Sohlengeschwüre, Doppelsohlen, Sohlenblutungen und Klauenreihen. Gruppe 2 fasste Wanddefekte zusammen. In Gruppe 3 fielen konkave Vorderwand, Scherenklaue und Rollklaue und in Gruppe 4 Dermatitis Digitalis, Ballenfäule, Schwellung an Ballen und Krone und Limax. Ein signifikanter Unterschied im Auftreten von Erkrankungen aus Gruppe 1 bestand bei Kühen in der Anbindehaltung (14% der Tiere betroffen) verglichen mit Kühen in Hochboxenlaufställen mit Vollspalten (29,2%,  $p = 0,0001$ ) und Kühen in Tiefboxenlaufställen mit planbefestigtem Boden (24,6%,  $p = 0,001$ ). Auch Diagnosen aus Gruppe 2 waren bei Kühen in der Anbindehaltung mit

7,7% am seltensten, während Kühe in Tiefboxenlaufställen mit Vollspaltenboden mit 21,8% die höchste Prävalenz aufwiesen. Erkrankungen aus Gruppe 3 waren hingegen bei Kühen in der Anbindehaltung am häufigsten (4,3%), während sich der Anteil an erkrankten Tieren in den anderen Haltungssystemen zwischen 1,4% und 1,8% bewegte. Es konnte jedoch keine statistische Signifikanz in den Ergebnissen nachgewiesen werden. Die Prävalenz für Klauenläsionen aus Gruppe 4 wurde schließlich bei Kühen in Anbindehaltung mit 15,8%, in Hochboxenlaufställen planbefestigt oder mit Vollspaltenboden mit 17,7% und 34,5%, in Tiefboxenlaufställen planbefestigt oder mit Vollspaltenboden mit 27,1% und 18,5% berechnet.

Ein signifikanter Unterschied im Auftreten von Erkrankungen aus Gruppe 4 ließ sich feststellen bei Anbindehaltung verglichen mit Hochboxen mit Vollspalten ( $p=0,0001$ ) und Tiefboxen planbefestigt ( $p=0,0002$ ). Außerdem sowohl zwischen den beiden verschiedenen Hochboxenlaufställen untereinander ( $p=0,0001$ ), sowie zwischen den beiden Tiefboxenlaufställen ( $p=0,0001$ ). Auch Hochboxen mit Vollspalten und Tiefboxen mit Vollspalten unterschieden sich signifikant ( $p=0,0001$ ) voneinander.

Bezüglich der Art des Weidegangs konnte eine signifikant niedrigere Lahmheitsprävalenz bei ganzjähriger Weidehaltung (47,3% lahme Tiere) als bei nur saisonaler (51,4%,  $p=0,003$ ) oder gar keiner Weidehaltung (51,6%,  $p=0,005$ ) festgestellt werden.

Bei der Untersuchung des Einflusses von Alpung auf Lahmheit konnte man die signifikant niedrigste Lahmheitsprävalenz mit 37,1% in Betrieben in denen sowohl Jungvieh, als auch Kühe gealpt wurden, feststellen. Bei überhaupt keiner Alpung war die Prävalenz 51%, bei Betrieben mit nur Jungviehalpung 56,2% und bei Betrieben in denen Jungvieh und Trockensteher gealpt wurden, genau 50%.

Die Prävalenz spezifischer Klauenläsionen betrug bei Kühen in erster Laktation 43,1% und bei Kühen in dritter Laktation 54,3%. Somit konnte gezeigt werden, dass Klauenläsionen mit steigenden Laktationsperioden zunehmen.

Zusammenfassend war die Anbindehaltung jenealtungsform mit der niedrigsten Lahmheitsprävalenz und den wenigsten Klauenläsionen. Im Vergleich der Laufställe untereinander wiesen Kühe in Tiefboxen eine niedrigere Lahmheitsprävalenz als Kühe in Hochboxen auf. Außerdem konnte in vorliegender Arbeit ein positiver Einfluss von Weidegang und Alpung auf Klauengesundheit gezeigt werden.



## 6. Extended Summary

The aim of this study was to show differences in the prevalence of lame cows and specific claw lesions between six different housing systems in Austrian dairy herds. Furthermore we investigated the influence of grazing management in claw health.

The used data were collected during the „Efficient-Cow“ project in 2014. For investigating the influence of housing systems and grazing management on lameness we used data of 5073 cows. For calculating prevalence of specific claw lesions we still had 3624 diagnosed cows. To evaluate the prevalence of lameness in our six different housing systems, five groups of lame cows from 0 (not lame) to 4 (severe lameness) were built. By comparing our groups of lame cows with the housing systems, we were able to show a significantly ( $p < 0.005$ ) lower prevalence of lame cows in tie stalls, than in any other housing system. In tie stalls the prevalence of lame cows (group 1 to 4) was 40%. In free stalls with high boxes and mastic asphalt, high boxes and slatted floor, deep bedding and mastic asphalt and deep bedding and slatted floor it was 57.3%, 60.5%, 49.4% and 51.5%. Another significant difference ( $p < 0.005$ ) was shown between free stalls with high boxes and free stalls with deep bedding, where deep bedding had the lower prevalence of lameness.

Also the specific claw lesions got divided into four groups. Group 1 contained sole ulcers, double soles, sole haemorrhages and laminitis. Group 2 contained white-line diseases. Group 3 was filled with chronic laminitis and pathologic claw forms and group 4 contained Dermatitis Digitalis, heel-horn erosions and Limax.

There was a significant difference in the appearance of diseases out of group 1 in tie stalls (14% of cows affected) compared to high boxes with concrete floor (29.2%,  $p = 0.0001$ ) and deep bedding with mastic asphalt (24.6%,  $p = 0.001$ ). The fewest diseases out of group 2 were found in tie stalls (7.7%), whereas free stalls with deep bedding and slatted floor had the most (21.8%). With 4.3% the highest prevalence of diseases out of group 3 was in tie stalls. The percentage of affected cows in the other housing systems ranged from 1.4% to 1.8% but in comparison to tie stalls this difference could not have been shown as statistically significant. Finally the prevalence of group 4 lesions was 15.8% in tie stalls and 17.7% (mastic asphalt) respectively 34.5% (slatted floor) in free stalls with high boxes. Free stalls with deep bedding had a prevalence of 27.1% (mastic asphalt) and 18.5% (slatted floor). The difference in the

prevalence of group 4 lesions between tie stalls and high boxes with slatted floor ( $p=0.0001$ ) respectively deep bedding with mastic asphalt ( $p=0.0002$ ) was statistically significant.

Furthermore there was a significant difference between the two sorts of free stalls with high boxes compared with each other ( $p=0.0001$ ), as well as the two deep bedding stalls compared with each other ( $p=0.0001$ ).

With 47.3%, cows with all-year-long access to pasture had a significantly lower prevalence of lameness, than cows with access to pasture at only parts of the year (51.4%,  $p=0.003$ ) and cows with no access at all (51.6%,  $p=0.005$ ).

The prevalence of specific claw lesions was 43.1% for cows in first lactation and 54.3% for cows in third lactation. So this study was able to show increasing claw lesions with increasing lactations.

In conclusion tie stalls were the housing system with the lowest percentage of lame cows and claw lesions. In comparison of free stalls between each others, cows in deep bedded stalls had a lower prevalence of lameness than cows in stalls with high boxes. Finally the present study was able to show a positive effect of grazing on claw health.

## 7. Literaturverzeichnis

- Amory J, Barker Z, Wright J, Mason S, Blowey R, Green L. 2008. Associations between sole ulcer, white line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003-November 2004. *Preventive Veterinary Medicine*, 83(3-4):381–391.
- Archer S, Green M, Huxley J. 2011. Association between milk yield and serial locomotion score assessments in UK dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(9):4045–4053.
- Becker J, Steiner A, Kohler S, Koller-Bähler A, Wüthrich M, Reist M. 2014a. Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: I. Prevalence. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 156(2):71-78.
- Becker J, Steiner A, Kohler S, Koller-Bähler A, Wüthrich M, Reist M. 2014b. Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: II. Risk factors. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 156(2):79-89.
- Behrends C, Stallmeister U. 2015. Soziale und demografische Daten weltweit. Datenreport 2015 der Stiftung Weltbevölkerung.  
[http://weltbevoelkerung.de/fileadmin/content/PDF/Datenreport\\_2015\\_Stiftung\\_Weltbevoelkerung.pdf](http://weltbevoelkerung.de/fileadmin/content/PDF/Datenreport_2015_Stiftung_Weltbevoelkerung.pdf) (Zugriff 11.07.2016).
- Bergsten C, Herlin A. 1996. Sole haemorrhages and heel horn erosion in dairy cows: the influence of housing system on their prevalence and severity. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 37(4):395-408.
- Bergsten C, Carlsson J, Jansson Mörk M. 2015a. Influence of grazing management on claw disorders in Swedish freestall dairies with mandatory grazing. *Journal of Dairy Science*, 98(9):6151-6162.

- Bergsten C, Telezhenko E, Ventorp M. 2015b. Influence of soft or hard floors before and after first calving on dairy heifer locomotion, claw and leg health. *Animals (Basel)*, 5(3):662-686.
- Bicalho R, Vokey F, Erb H, Guard C. 2007. Visual locomotion scoring in the first seventy days in milk: impact on pregnancy and survival. *Journal Dairy Science*, 90:4586-4591.
- Bicalho R, Warnick L, Guard C. 2008. Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: a lameness example. *Journal of Dairy Science*, 91(7):2653–2661.
- Brujnis M, Hogeveen H, Stassen E. 2010. Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a dynamic stochastic simulation model. *Journal of Dairy Science*, 93(6):2419-2432.
- Burgstaller J, Raith J, Kuchling S, Mandl V, Hund A, Kofler J. 2016. Claw health and lameness prevalence in cows from compost bedded and cubicle freestall dairy barns in Austria. *The Veterinary Journal*, 216:81-86.
- Cha E, Hertl J, Bar D, Gröhn Y. 2010. The cost of different types of lameness in dairy cows calculated by dynamic programming. *Preventive Veterinary Medicine*, 97(1):1-8.
- Chapinal N, Liang Y, Weary D, Wang Y, von Keyserlingk M. 2014. Risk factors for lameness and hock injuries in Holstein herds in China. *Journal of Dairy Science*, 97(7):4309-4316.
- Clarkson M, Downham D, Fauli W, Hughes J, Manson F, Merritt J, Murray R, Russell W, Sutherst J, Ward WR. 1996. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*, 138:563–567.

- Cook N, Nordlund K. 2009. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. *Veterinary Journal*, 179:360–369.
- Cramer G, Lissemore K, Guard C, Leslie K, Kelton D. 2008. Herd- and cow-level prevalence of foot lesions in Ontario dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 91(10):3888-3895.
- Cramer G, Lissemore K, Guard C, Leslie K, Kelton D. 2009. Herd-level risk factors for seven different foot lesions in Ontario Holstein cattle housed in tie stalls or free stalls. *Journal of Dairy Science*, 92(4):1404-1411.
- De Vries M, Bokkers E, van Reenen C, Engel B, van Schaik G, Dijkstra T, de Boer I. 2015. Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Preventive Veterinary Medicine*, 118(1):80-92.
- Dippel S, Dolezal M, Brenninkmeyer C, Brinkmann J, March S, Knierim U, Winckler C. 2009. Risk factors for lameness in cubicle housed Austrian Simmental dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 90(1-2):102-112.
- Egger-Danner C, Nielsen A, Fiedler F, Müller K, Fjelddas T, Döpfer D, Daniel V, Bergsten C, Cramer G, Christen A, Stock K, Thomas G, Holzhauer M, Steiner A, Clarke J, Capiion N, Charfeddine N, Pryce E, Oakes E, Burgstaller J, Heringstad B, Ødegård C, Kofler J. 2015. ICAR Claw Health Atlas. ICAR Working Group on Functional Traits (ICAR WGFT) and International Claw Health Experts. <http://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/02/German-translation-of-the-ICAR-Claw-Health-Atlas.pdf> (Zugriff 21.07.2016).
- Fjelddas T, Sogstad A, Østerås O. 2006. Claw trimming routines in relation to claw lesions, claw shape and lameness in Norwegian dairy herds housed in tie stalls and free stalls. *Preventive Veterinary Medicine*, 73(4):255-271.

- Gerber P, Steinfeld H, Henderson B, Mottet A, Opio C, Dijkman J, Falcucci A, Tempio G. 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. <http://www.fao.org/3/i3437e.pdf> (Zugriff 10.07.2016).
- Green L, Hedges V, Schukken Y, Blowey R, Packington A. 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85(9):2250-2256.
- Green L, Huxley J, Banks C, Green M, 2014. Temporal associations between low body condition, lameness and milk yield in a UK dairy herd. *Preventive Veterinary Medicine* 113(1): 63–71.
- Groenevelt M, Main D, Tisdall D, Knowles T, Bell N. 2014. Measuring the response to therapeutic foot trimming in dairy cows with fortnightly lameness scoring. *The Veterinary Journal*, 201:283-288.
- Gundling N, Ruddat I, Prien K, Hellerich B, Hoedemaker M. 2015. Lactational incidences of common diseases in dairy herds in Schleswig-Holstein (Germany): effect of first test-day milk yield, herd milk yield and number of lactation. *Berliner Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 128 (5-6):225-32.
- Häggman J, Junni R, Simojoki H, Jarmo Juga J, Soveri T. 2015. The costs of 296 interdigital phlegmon in four loose-housed Finnish dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica* 57: 90. DOI 10.1186/s13028-015-0181-4
- Haufe H, Friedli K, Gygax L, Wechsler B. 2014. Influence of floor surface and access to pasture on claw characteristics in dairy cows kept in cubicle housing systems. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 156(4):171-177.
- Haufe H, Gygax L, Wechsler B, Stauffacher M, Friedli K. 2012. Influence of floor surface and access to pasture on claw health in dairy cows kept in cubicle housing systems. *Preventive Veterinary Medicine*, 105(1-2):85-92.

- Hayes B, Lewin H, Goddard M. 2013. The future of livestock breeding: genomic selection for efficiency, reduced emissions intensity, and adaptation. *Trends in Genetics*, 29(4):206-214.
- Hoffman A, Moore D, Wenz J, Vanegas J. 2013. Comparison of modeled sampling strategies for estimation of dairy herd lameness prevalence and cow-level variables associated with lameness. *Journal Dairy Science*, 96(9):5746-5755.
- Ito K, Chapinal N, Weary D, von Keyserlingk M. 2014. Associations between herd-level factors and lying behavior of freestall-housed dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97(4):2081-2089.
- Jensen M, Herskin M, Thomsen P, Forkman B, Houe H. 2015. Preferences of lame cows for type of surface and level of social contact in hospital pens. *Journal of Dairy Science*, 98(7):4552-4559.
- Kofler J. 2012. Funktionelle Klauenpflege beim Rind. In: Litzke L-F, Rau B, (Hrsg): *Der Huf*. 6. Aufl., Enke Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart, Stuttgart, S. 325-353.
- Kofler J. 2014. Orthopädischer Untersuchungsgang. In: Baumgartner W (Hrsg): *Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere*. 7. Aufl., Parey, Berlin-Wien, S. 216-281.
- Kofler J. 2015. *Orthopädische Erkrankungen und Orthopädische Operationen bei Wiederkäuern [Skriptum]*.
- Kofler J, Pesenhofer R, Landl G, Sommerfeld-Stur I, Peham C. 2013. Langzeitkontrolle der Klauengesundheit von Milchkühen in 15 Herden mit Hilfe des Klauenmanagers und digitaler Kennzahlen. *Tierärztliche Praxis* 41 (G), 31-44.

- Lobeck K, Endres M, Shane E, Godden S, Fetrow J. 2011. Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper midwest. *Journal of Dairy Science*, 94:5469-5479.
- Machado V, Caixeta L, McArt J, Bicalho R. 2010. The effect of claw horn disruption lesions and body condition score at dry-off on survivability, reproductive performance, and milk production in the subsequent lactation. *Journal of Dairy Science*, 93(9):4071–4078.
- NN. 2011. Aktuelle Tierschutzbestimmungen 10%-Regelung.  
[http://www.tiroler-braunvieh.at/fileadmin/Bilder/Reinhard/10\\_\\_regel/Tierschutz\\_NT\\_Gesetzliche\\_Grundlagen.pdf](http://www.tiroler-braunvieh.at/fileadmin/Bilder/Reinhard/10__regel/Tierschutz_NT_Gesetzliche_Grundlagen.pdf) (Zugriff 10.07.2016).
- Orgel C, Ruddat , Hoedemaker M. 2016. Prevalence and severity of lameness in early lactation in dairy cows and the effect on reproductive performance. *Tierärztliche Praxis Ausgabe G Großtiere/Nutztiere*, 15;44(4).
- Popescu S, Borda C, Diugan E, Spinu M, Groza I, Sandru C. 2013. Dairy cows welfare quality in tie-stall housing system with or without access to exercise. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 55:43.
- Randall L, Green M, Chagunda M, Mason C, Archer S, Green L, Huxley J. 2015. Low body condition predisposes cattle to lameness: An 8-year study of one dairy herd. *Journal of Dairy Science*, 98:3766–3777.
- Rouha-Mülleder C, Iben C, Wagner E, Laaha G, Troxler J, Waiblinger S. 2009. Relative importance of factors influencing the prevalence of lameness in Austrian cubicle loose-housed dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 92(1-2):123-133.
- Sogstad A, Fjeldaas T, Østerås O, Forshell K. 2005. Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. *Preventive Veterinary Medicine*, 70(3-4):191-209.



- Solano L, Barkema H, Mason S, Pajor E, LeBlanc S, Orsel K. 2016. Prevalence and distribution of foot lesions in dairy cattle in Alberta, Canada. *Journal of Dairy Science*, 99(8):6828-6841.
- Solano L, Barkema H, Pajor E, Mason S, LeBlanc S, Zaffino Heyerhoff J, Nash C, Haley D, Vasseur E, Pellerin D, Rushen J, de Passill A, Orsel K. 2015. Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *Journal of Dairy Science*, 98(10):6978-6991.
- Somers J, Huxley J, Lorenz I, Doherty M, O'Grady L. 2015. The effect of lameness before and during the breeding season on fertility in 10 pasture-based Irish dairy herds. *Irish Veterinary Journal*, 68(1):14. DOI 10.1186/s13620-015-0043-4 (Zugriff:07/05/2016).
- Sprecher D, Hostetler D, Kaneene J. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47(6):1179-1187.
- Steininger F. 2015. Der effizienten Kuh auf der Spur [Vortrag]. In: Projektvorstellung „Efficient-Cow“. Wintertagung des öksozialen Forums. Aigen im Ennstal.
- Telezhenko E, Bergsten C, Magnusson M, Nilsson C. 2009. Effect of different flooring systems on claw conformation of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92(6):2625-2633.
- Thorup V, Nielsen B, Robert P, Giger-Reverdin S, Konka J, Michie C, Friggens N. 2016. Lameness affects cow feeding but not rumination behavior as characterized from sensor data. *Frontiers in Veterinary Science*, 10;3:37.
- Tierhaltungsverordnung 1. 2016. Punkt 2.2 und 3.2.1.  
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20003820> (Zugriff 24.07.2016).

Troxler J, Baumgartner H, Niebuhr K, Arhant C, Windschnurer I. 2016. Haltungsformen [Vorlesung Sommersemester 2016].

Von Keyserlingk M, Barrientos A, Ito K, Galo E, Weary D. 2012. Benchmarking cow comfort on North American freestall dairies: Lameness, leg injuries, lying time, facility design, and management for high-producing Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95:7399-7408.

Zaffino Heyerhoff J, LeBlanc S, DeVries T, Nash C, Gibbons J, Orsel K, Barkema H, Solano L, Rushen J, de Passillé A, Haley D. 2014. Prevalence of and factors associated with hock, knee, and neck injuries on dairy cows in freestall housing in Canada. *Journal of Dairy Science*, 97(1):173-184.

Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (ZAR 2015).  
<https://www.zar.at/Projekte/Efficient-Cow.html> (Zugriff 10.07.2016).

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Verteilung der teilnehmenden Betriebe in Österreich, differenziert nach deren Herdengröße (Steininger 2015). .....	6
Abb. 2: Vergleich der sechs verschiedenen Haltungsformen in Abhängigkeit der prozentuellen Verteilung von Kühen in die LSC-Gruppen 0 bis 4 .....	16
Abb. 3: Graphische Darstellung der drei unterschiedlichen Formen des Weidezugangs, im Vergleich hinsichtlich ihrer prozentuellen Verteilung der Kühe auf die fünf verschiedenen LSC-Gruppen. ....	22
Abb. 4: Graphische Darstellung der vier unterschiedlichen Arten der Alpung, im Vergleich hinsichtlich ihrer prozentuellen Verteilung der Kühe auf die fünf verschiedenen LSC-Gruppen. ....	24

## 9. Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Verteilung aller, in dieser Arbeit berücksichtigten Kühe, auf die fünf unterschiedenen LSC-Gruppen.....	13
Tab. 2: Verteilung der Kühe auf die sechs unterschiedlichen Haltungssysteme.....	13
Tab. 3: Verteilung von Kühen in Anbindehaltung auf die verschiedenen LSC-Gruppen.....	14
Tab. 4: Verteilung von Kühen im Tretmiststall auf die verschiedenen LSC-Gruppen .....	14
Tab. 5: Verteilung von Kühen im Laufstall mit Hochboxen und planbefestigtem Boden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.....	14
Tab. 6: Verteilung von Kühen im Laufstall mit Hochboxen und Vollspaltenboden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.....	15
Tab. 7: Verteilung von Kühen im Laufstall mit Tiefboxen und planbefestigtem Boden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.....	15
Tab. 8: Verteilung von Kühen im Laufstall mit Tiefboxen und Vollspaltenboden auf die verschiedenen LSC-Gruppen.....	16
Tab. 9: Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 1 in den verschiedenen Haltungssystemen .....	18
Tab. 10: Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 2 in den verschiedenen Haltungssystemen .....	19
Tab. 11: Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 3 in den verschiedenen Haltungssystemen.....	20
Tab. 12: Prävalenz von Erkrankungen aus Klauendiagnosegruppe 4 in den verschiedenen Haltungssystemen.....	21
Tab. 13: Verteilung der Kühe auf die unterschiedlichen Arten von Weidezugang.....	21
Tab. 14: Prozentuelle Verteilung der Kühe in den verschiedenen Weidezugangsarten auf die LSC-Gruppen.....	22
Tab. 15: Aufteilung der Kühe in die unterschiedlichen Arten von Alpung. ....	23
Tab. 16: Prozentuelle Verteilung der Kühe in den verschiedenen Arten von Alpung auf die LSC-Gruppen.....	24
Tab. 17: Prävalenz spezifischer Klauenläsionen in unterschiedlichen Laktationsperioden.....	25

Tab. 18: Prävalenz spezifischer Klauenläsionen im Vergleich unterschiedlicher Rassen. ....	25
Tab. 19: Prävalenz spezifischer Klauenläsionen im Vergleich unterschiedlicher Rassen und Laktationsperioden .....	26