



Universität für Bodenkultur, Wien

University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna

H93 Department für Nachhaltige Agrarsysteme

H932 Institut für Nutztierwissenschaften

DIPLOMARBEIT

Erfassung von Klauenveränderungen im Rahmen der Klauenpflege

Ergebnisse einer Pilotstudie sowie Optimierung und
Standardisierung der Datenerfassung im Projekt
„Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich

eingereicht von

Marlene Maier

Studienrichtung Landwirtschaft

Betreuer:

Dr. Sabine Dippel

Univ. Prof. Dr. Christoph Winckler

Wien, Juli 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
2	Literaturübersicht.....	7
2.1	Bedeutung von Klauenerkrankungen in der Milchviehhaltung.....	7
2.2	Ursachen für Klauenerkrankungen.....	8
2.2.1	Einfluss von Haltung und Hygiene.....	8
2.2.2	Einfluss von Fütterung und Stoffwechselerkrankungen.....	11
2.2.3	Einfluss der Klauenpflege.....	13
2.2.4	Einfluss der Selektion auf funktionelle Merkmale.....	15
2.2.5	Weitere Einflussfaktoren.....	16
2.3	Klauenerkrankungen.....	17
2.3.1	Klauenrehe.....	18
2.3.2	Ballenhornfäule.....	22
2.3.3	Dermatitis digitalis.....	23
2.3.4	Klauenfäule.....	24
2.3.5	Sohlengeschwür.....	25
2.3.6	Phlegmone.....	27
2.3.7	Limax.....	29
2.3.8	Hornspalt.....	30
2.4	Bedeutung und Nutzen der Erfassung von Klauenerkrankungen.....	30
2.4.1	Tierzucht.....	30
2.4.2	Tierhalter und Klauenpfleger.....	32
3	Pilotstudie zur Erfassung von Daten aus der Klauenpflege.....	33
3.1	Material und Methoden.....	33
3.1.1	Betriebsdaten- und Klauenkrankheitserfassung.....	33
3.1.2	Datenverarbeitung und statistische Analysen.....	34
3.2	Ergebnisse.....	39
3.2.1	Allgemeine Datenübersicht.....	39
3.2.2	Prävalenzen der Klauenerkrankungen.....	40
3.2.3	Risikofaktorenmodelle.....	44
3.3	Diskussion.....	46
3.3.1	Prävalenzen der Klauenerkrankungen.....	47

3.3.2 Einfluss von Haltungsfaktoren auf Klauenerkrankungen	56
4 Optimierung und Standardisierung der Erfassung von Klauenerkrankungen im Rahmen der Klauenpflege	59
4.1 Anforderungen an die Erfassung von Klauenerkrankungen	59
4.2 Erfassungssysteme für Klauenerkrankungen in verschiedenen Ländern...	60
4.3 Entwicklung eines Datenerfassungssystems für Klauenerkrankungen im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich.....	64
4.3.1 Datenerfassungssystem für Österreich	64
5 Schlussfolgerung	69
6 Zusammenfassung	70
7 Abstract	71
8 Literaturverzeichnis.....	72
9 Anhang	80

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Heritabilitäten (h^2) von wichtigen Klauenerkrankungen.	15
Tab. 2: Diagnoseschlüssel mit Nummern und Buchstabenkürzeln.	34
Tab. 3: Zusammenfassung der Einzeldiagnosen zu Diagnosegruppen.	35
Tab. 4: Verteilung der Betriebseigenschaften.	38
Tab. 5: Jahresmilchleistung auf den Betrieben (kg).	38
Tab. 6: Prävalenzen (%) der einzelnen Klauenerkrankungen auf Betriebsebene.	41
Tab. 7: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Haltungssystem.	41
Tab. 8: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Bodentyp im Laufstall.	42
Tab. 9: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Standtyp in Anbindehaltung.	42
Tab. 10: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Weidegang.	43
Tab. 11: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit der Laktationsnummer (1029 Kühe von 45 Betrieben).	43
Tab. 12: Einfluss von Boxentyp, Bodentyp, Weidegang und Saison-Jahr auf Klauenrehe im Laufstall.	44
Tab. 13: Einfluss von Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp und Saison-Jahr auf das Auftreten von Sohlengeschwüren.	45
Tab. 14: Einfluss von Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp und Saison-Jahr auf das Auftreten von Klauenrehe.	46
Tab. 15: Vergleich von zentralen Erfassungssystemen für Klauenerkrankungsbefunden in verschiedenen Ländern.	62
Tab. 16: Vergleich von unterschiedlichen in Österreich angewendeten Diagnoseschlüsseln.	65
Tab. 17: Standardisierter Diagnoseschlüssel für die Erfassung von Klauengesundheitsdaten im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich.	66

Vorwort und Dank

Die vorliegende Diplomarbeit entwickelte sich aus den Überlegungen der ZAR bzw. der Projektgruppe „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich, Informationen aus der Klauenpflege zu erfassen und diese für die Zuchtwertschätzung zu verwenden. Die Pilotstudie wurde schon im Vorfeld der Diplomarbeit entwickelt und durchgeführt und mir wurden die Daten für die Auswertung zur Verfügung gestellt.

Bei Christa Egger-Danner vom „Gesundheitsmonitoring Rind“, möchte ich mich daher für die Überlassung des Themas, die Daten und die Diskussionsrunden die sie ins Leben gerufen hat und leitete, bedanken.

Außerdem möchte ich mich bei Christoph Winckler und ganz speziell bei Sabine Dippel, die mir stetig mit Rat und Tat zur Seite stand und mich unglaublich unterstützte, für die tolle Betreuung bedanken.

Bei Franz Wolkersdorfer, der maßgeblich an der Durchführung der Studie beteiligt war, und auch bei Robert Pesenhofer möchte ich mich recht herzlich bedanken, dass sie mich in das Handwerk der Klauenpflege einführten, mich mit praxisbezogener Information versorgten und immer für Diskussionen offen waren.

Danke auch an Birgit Fürst-Waltl für das Input aus dem Tierzuchtbereich sowie dem Team der ZAR für die Datenaufbereitung.

Ein ganz besonderer Dank gilt natürlich meinen Eltern, die mir nicht nur das Studium ermöglichten, sondern mich auch immer in meinen Wünschen und Träumen bestärkt und unterstützt haben.

Auch bei meinem Freund Georg möchte ich mich für die unglaubliche Stütze die er mir in stressigen und schwierigen Zeiten war und für das Ohr das er immer für mich hatte, ganz herzlich bedanken.

Und last but not least gilt auch ein Dank all meine Studienkollegen und Freunde, die für meine wunderbare Studienzeit maßgeblich mitverantwortlich waren.

1 EINLEITUNG

Wirtschaftliche Nutztierproduktion ist nur mit gesunden und langlebigen Tieren möglich. Die Erhöhung der Nutzungsdauer ist daher ein wirtschaftlich gebotenes Zuchtziel. Im Rahmen des Projekts „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich, wird durch die Erfassung tierärztlicher Behandlungsdaten eine Berücksichtigung von Gesundheitsmerkmalen in der österreichischen Tierzucht ermöglicht. Das Projekt ist in Zusammenarbeit von Rinderzucht, Leistungsprüfung, Veterinärmedizin, Wissenschaft, Interessensvertretung und Ministerien entstanden. Die Teilnahme am Projekt steht allen österreichischen Betrieben unter Leistungsprüfung offen. Seit 2006 werden mit Zustimmung der Landwirte Gesundheitsdaten im Rahmen der Leistungsprüfung elektronisch erfasst und zur Zuchtwertschätzung von männlichen Tieren und für die Erstellung von Gesundheitsberichten für die teilnehmenden Betriebe verwendet. Im Februar 2009 waren 11.800 von insgesamt 26.370 unter Leistungsprüfung stehenden Betrieben Mitglieder des Projektes, wobei es in der Umsetzung große regionale Unterschiede gibt. Derzeit werden hauptsächlich Daten aus dem Euter- und Fruchtbarkeitsbereich erfasst. Da auch die Klauengesundheit eine immer wichtigere wirtschaftliche Rolle spielt und zwischen Klauengesundheit und der Nutzungsdauer der Tiere eine starke Korrelation besteht, ist eine Verbesserung der Klauengesundheit auf züchterischer Ebene wichtig. Eine direkte Selektion auf Klauenerkrankungen könnte diese langfristig verbessern, da die Heritabilitäten von Klauenerkrankungen für eine züchterische Bearbeitung ausreichend hoch sind. Bisher werden im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich nur die von Tierärzten behandelten Klauenerkrankungen erfasst. Diese Daten sind allerdings unrepräsentativ für die Klauengesundheit einer Herde und unterschätzen das Auftreten von Erkrankungen. Daher wurde eine Erfassung von Klauenveränderungen im Rahmen der Klauenpflege angedacht und in der vorliegenden Pilotstudie getestet. Ziel der Studie war es, mit vertretbarem Aufwand eine möglichst große Menge an für die Zuchtwertschätzung verwertbaren

Klauenerkrankungsdaten zu erlangen und diese auszuwerten. Risikofaktorenmodelle wurden für ausgewählte Klauenerkrankungen berechnet, um Einflussfaktoren zu identifizieren und dadurch Interventionen und die Berücksichtigung dieser Faktoren in einer möglichen späteren Zuchtwertschätzung zu ermöglichen. Außerdem sollte die Umsetzbarkeit dieser Art der Datenerfassung überprüft und in der Folge optimiert und standardisiert werden.

2 LITERATURÜBERSICHT

2.1 Bedeutung von Klauenerkrankungen in der Milchviehhaltung

Klauenerkrankungen sind Faktorenerkrankungen und zählen zusammen mit Fruchtbarkeitsstörungen und Euterproblemen weltweit zu den wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankungen beim Milchvieh (SCHNELLER, 1984; LISCHER und OSSENT, 1994; ZEDDIES et al., 1997; FRERKING, 1999; FIEDLER, 2004). Sie beeinträchtigen Tiergesundheit, Leistung und Produktqualität mit der Folge großer wirtschaftlicher Einbußen (DIRKSEN, 1997; ZEDDIES et al., 1997). Neben den direkten Kosten der Therapie und des zusätzlichen Arbeitsaufwandes entstehen wirtschaftliche Verluste durch reduzierte Milchleistung, verminderte Fruchtbarkeit, Abmagerung und vorzeitige Schlachtung (HUBER et al., 2004; LISCHER und OSSENT, 1994). Klauenerkrankungen stehen an dritter Stelle der krankheitsbedingten Abgangursachen (ZuchtData). Neben diesen rein finanziellen Überlegungen darf allerdings nicht vergessen werden, dass ein schlechter Klauenzustand häufig mit schmerzhaften pathologischen Veränderungen einhergeht und die Tiere oft über einen längeren Zeitraum hinweg in ihrem Wohlbefinden stark beeinträchtigt sind (SCHNELLER, 1984; LISCHER und OSSENT, 1994; LISCHER et al., 2000; HUBER, 2004). Schmerzen im Bereich der Klauen und Gliedmaßen zeigen sich bei Kühen in einer Veränderung des Gangbildes, was als Lahmheit definiert ist (GREENOUGH, 2007, S.5). Lahmheit ist ein klinisches Symptom für viele

Erkrankungen (GREENOUGH, 2007, S.5), allerdings werden 90 % der Lahmheiten bei Milchkühen durch Klauenerkrankungen verursacht (CLARKSON et al., 1996). Da Klauenerkrankungen häufig erst im fortgeschrittenen Stadium zu Lahmheit führen, kann diese durch eine frühzeitige Erkennung und Behandlung der Klauenerkrankungen im Rahmen einer regelmäßigen professionellen Klauenpflege häufig vermieden werden (FIEDLER et al., 2000). Die Dokumentation von Klauenerkrankungen im Rahmen der routinemäßigen Klauenpflege ist nicht nur wichtig um Risikofaktoren für Klauenerkrankungen ausfindig machen zu können (GREENOUGH, 2007, S. 5), sondern auch um eine züchterische Arbeit im Klauengesundheitsbereich zu ermöglichen (KÖNIG und LANDMANN, 2006).

2.2 Ursachen für Klauenerkrankungen

Klauen und Gliedmaßenenerkrankungen sind Faktorenerkrankungen und daher auf viele verschiedene Ursachen zurückzuführen. Wichtige beeinflussende Faktoren sind Haltung und Hygiene, Fütterung, Management und Tierzucht (KÜMPER, 1997; VERMUNT, 2004). Der Anstieg der Klauenproblematik ist vermutlich auf Änderungen in diesen Bereichen zurückzuführen. Nicht nur Haltungs- und Fütterungssysteme haben sich verändert (KLOOSTERMAN, 2004), sondern auch das Produktionspotenzial der modernen Milchkuh ist enorm gestiegen (VERMUNT, 2004). Eine hohe Milchleistung ist aber nur einer von vielen Einflüssen und Risikofaktoren für Klauenerkrankungen (ETTEMA et al., 2007; DIPPEL et al., 2009).

2.2.1 Einfluss von Haltung und Hygiene

Grundlegende Ursachen für die gestiegene Klauenproblematik sind nach FIEDLER (2003) in den geänderten Nutzungsansprüchen und Haltungsbedingungen zu finden. Solange Rinder auf der Weide oder auf eingestreuten Standflächen einen relativ weichen Untergrund vorfanden und ihre Klauen auf natürliche Weise abnutzten, fielen subklinische Klauenleiden kaum ins Gewicht (FIEDLER, 2004; GREENOUGH, 2007). Heutzutage sind häufig intensivere Haltungssysteme die Regel, in Österreich

sind Anbinde- und Laufstallhaltung, teilweise mit saisonalem Weidegang, die häufigsten Haltungsformen für Milchrinder.

- **Anbindehaltung**

Da eine angebundene Kuh dazu gezwungen ist, die Funktionsabläufe Stehen, Fressen und Ruhen an einem Platz auszuführen, kann sich ein schlecht gestalteter Standplatz und verschlissene Stalleinrichtung stark auf die Klauen- und Gliedmaßengesundheit auswirken (KÜMPER, 1993). Die meistens vor Jahrzehnten fertig gestellten so genannten Kurzstände, sind aufgrund der Größenentwicklung der Milchkühe heute fast immer zu kurz (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.129). Dadurch kommen die Hinterklauen nicht selten auf den Gitterrosten oder der Kante des erhöhten Standplatzes zu stehen. Dies kann zu punktuellen Überlastungen der Sohlenlederhaut (KÜMPER, 1993, LISCHER et al., 2000) und dauerhaft zu Degenerationen am Hornschuh und des darunter liegenden Klauenbeins führen (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.128). Bei Abwesenheit eines Kotgitters werden durch das Stehen im tiefer liegenden Mistgang die Hinterbeine übermäßig belastet (KÜMPER, 1993) und die Klauen vermehrt Kot und Harn ausgesetzt. Verschmutzte und feuchte Standflächen, bzw. das andauernde Verweilen der Klauen in Exkrementen, begünstigen infektiöse Erkrankungen wie Ballenhornfäule und Dermatitis digitalis (DD) (KÜMPER, 1993; FIEDLER und MEIERL, 2004, S.128). Ein gummierter Spaltenboden im Abkotungsbereich verbessert nach HULTGREN und BERGSTEN (2001) die Stallhygiene und vermindert das Auftreten dieser infektiösen Erkrankungen, wie auch das von Sohlengeschwüren und Blutungen in weißer Linie (= Übergangsbereich zwischen Sohlen- und Wandhorn) und Sohle der Hintergliedmaßen.

Auch verlängerte Standzeiten in Anbindeständen aufgrund von unbequemen Liegeflächen führen auf unnachgiebigem Untergrund (Beton, harte Matten, wenig Einstreu) häufig zu einer Überbelastung der Klauen und in weiterer Folge zu einer Klauenrehe (= Entzündung der Lederhaut) und deren Folgeerkrankungen (FIEDLER

und MEIERL, 2004, S.129; HULEK, 2005). CERMAK (1988) untersuchte in einer Studie die Liegezeiten von Tieren auf unterschiedlichen Liegeboxenmaterialien mit folgendem Ergebnis: auf Beton ist sie am kürzesten (sieben Stunden), auf traditionellen Gummimatten etwas länger (zehn Stunden) und auf Matratzen am längsten (vierzehn Stunden). Auch mit zunehmender Menge an Einstreumaterial erhöhte sich nach TUCKER et al. (2009) die Liegedauer und somit der Liegekomfort von Kühen.

Der relativ geringe Abrieb der Klauen in Anbindeställen, führt bei unterlassener Klauenpflege häufig zu spitz gewinkelten, so genannten „Stallklauen“. Durch den veränderten Winkel verlagert sich das Körpergewicht nach hinten (FESSL, 1986), und es kann zu Quetschungen an der zwischen Klauenbein und Sohle gelegenen Lederhaut und in weiterer Folge zu Sohlengeschwüren kommen (BLOWEY, 1998).

- **Laufstallhaltung**

Im Laufstall hat neben vielen anderen Faktoren der Laufstallboden einen sehr großen Einfluss auf die Klauengesundheit (BERGSTEN, 2004). Feuchte Bodenverhältnisse weichen das Klauenhorn auf (MÜLLING et al., 2006), welches in Kombination mit vermehrter Bewegung und rauem Boden stark abgenützt wird (SCHMOLD und HEYDEN, 1973; DISTL und SCHMID, 1993; KÜMPER, 1997). Die entstehende flache Sohle begünstigt aufgrund des fehlenden Spielraumes bei Belastung Sohlenlederhautquetschungen und in Folge Sohlengeschwüre (DIETZ und HEYDEN, 1990). Auf sehr rauen Böden kann es sogar zum Durchlaufen der Sohlenspitze kommen (Sohlenspitzeneschwür; HULEK, 2005, S.26).

Nässe und Fäkalien im Laufbereich begünstigen vor allem infektiöse Klauenerkrankungen wie Dermatitis digitalis (DD) und Ballenhorn- und Klauenfäule (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.104; HULEK, 2005, S.92; MÜLLING et al., 2006), die daher in Laufställen vermehrt auftreten (DISTL und SCHMID, 1993; CRAMER et al., 2008). Abgenützte, unebene und rutschige Laufflächen erhöhen außerdem das

Verletzungsrisiko und führen zu unnatürlichem Bewegungsverhalten und oft zu undeutlichen Brunsterscheinungen (HULEK, 2005, S.24).

Fehlerhaft konstruierte Liegeboxen zum Beispiel mit zu wenig Schwungrum zum Aufstehen und / oder unbequemen Liegeflächen (nass, kalt, unnachgiebig) oder Überbelegung im Stall führen dazu, dass die Tiere vermehrt in der Box oder im Laufgang stehen. Das kann eine so genannte „Belastungsreihe“ auslösen (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.140). Ausreichende Liegephasen sind in Laufställen für Kühe besonders wichtig, nicht nur um die Klauen zu entlasten sondern auch um ihnen die Möglichkeit zu geben abzutrocknen. Der Keimdruck kann dadurch reduziert werden (HULEK, 2005, S.24-26).

Das Stallklima spielt in beiden Haltungssystemen eine wichtige Rolle. In niedrigen, schlecht belüfteten Stallungen steigt unter feuchten und warmen Verhältnissen der Keimdruck und somit die Gefahr für infektiöse Erkrankungen (DD, Ballenhorn- und Klauenfäule; FIEDLER und MEIERL, 2004, S.122). Außerdem führen ein schlechtes Stallklima und hohe Temperaturen zu einer verringerten Futteraufnahme, die in weiterer Folge zu einer Pansenacidose und folglich zu Klauenproblemen führen kann (SCHWEIFER, 2008; s. Kapitel 2.2.2).

2.2.2 Einfluss von Fütterung und Stoffwechselerkrankungen

Horn wird in der an die Lederhaut grenzenden Klauenoberhaut (Epidermis) gebildet. Die Hornqualität ist maßgeblich von einer optimalen Versorgung mit Nährstoffen über die Blutgefäße der Lederhaut abhängig. Liegt hier eine Störung vor, ist das gebildete Horn von minderer Qualität (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.16-20). Daher hat die Fütterung einen großen Einfluss auf die Klauengesundheit. Insbesondere die Klauenreihe wird sehr häufig mit einer Übersäuerung des Pansens (Pansenacidose) in Verbindung gebracht (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.148; LISCHER und OSSENT, 1994). Die Hauptursache für eine Pansenacidose ist meistens ein Überangebot an leicht verdaulichen Kohlenhydraten verbunden mit einem Mangel an Struktur (Rohfaser). Es kommt zu einer pH-Wert Absenkung im Pansen, wodurch

wichtige Pansenbakterien absterben. Dies führt unter anderem zu einer Freisetzung von vasoaktiven Substanzen wie Histamin und Endotoxinen, die bis in die Lederhaut der Klaue gelangen. Folgen sind Zirkulationsstörungen an der Klauenlederhaut und nachfolgend Klauenrehe (= Entzündung der Lederhaut; FIEDLER und MEIERL, 2004, S.149). MANSON and LEAVER (1989) zeigten ein vermehrtes Auftreten von Läsionen an der Klauensohle bei erhöhter Kraffuttergabe (leicht verdauliche Kohlenhydrate; MANSON und LEAVER, 1989), wie auch bei erhöhter Eiweißgabe (MANSON und LEAVER, 1988). Ein Überfluss an Eiweiß bei gleichzeitigem Mangel an Energie kann zur Resorption von giftigen Proteinabbauprodukten und somit ebenfalls zu Durchblutungsstörungen in der Lederhaut führen (HULEK, 2005). Im Zeitraum rund um die Abkalbung ist die Gefahr einer Pansenacidose, unter anderem aufgrund der meist raschen Futterumstellung, relativ groß (NOCEK, 1997, S. 8). Neben der richtigen Rationszusammenstellung haben auch andere Faktoren wie Futtermischzeit, Tier/Fressplatzverhältnis, Häufigkeit der Futtevorlagen und das Sortierverhalten der Kuh mitunter einen Einfluss auf das Entstehen einer Klauenrehe. Auch eine ausreichende Wasserversorgung ist ein nicht zu unterschätzender Faktor (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.154). Schlecht positionierte, unterdimensionierte Tränken oder ein zu geringer Durchfluss bedeuten besonders für rangniedrige Tiere Stress (HULEK, 2005, S.20). Einerseits kann eine Reduktion der Speichelproduktion aufgrund des Flüssigkeitsdefizits zu einer ungenügenden Pufferung und in Folge zu einer Pansenübersäuerung führen (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.155), andererseits wird das Tier dazu gezwungen vermehrt zu stehen und gehen, was wiederum eine so genannte „Belastungsrehe“ hervorrufen kann. Auch eine ausreichende Versorgung mit Vitaminen und Spurenelementen wie Biotin, Vitamin A, D und E, Zink, Kupfer und Selen ist für eine gute Hornqualität wichtig (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.150-153). Störungen der Lederhautdurchblutung können auch durch eine Ketose (=Stoffwechselerkrankung durch Energiedefizit) oder schwere Allgemeinerkrankungen ausgelöst werden (HULEK, 2005, S. 24).

2.2.3 Einfluss der Klauenpflege

Regelmäßige und funktionelle Klauenpflege hat einen positiven Effekt auf die Klauengesundheit (MANSON und LEAVER, 1988; MANSKE et al., 2002b; MANSKE et al., 2002c; HUBER et al., 2004). Bei regelmäßiger Klauenkontrolle können beispielsweise Fehlbelastungen frühzeitig erkannt und durch einen orthopädisch korrekten Schnitt und die Herstellung ausgeglichener Lastverteilung langfristig eine Heilung der erkrankten Bezirke erreicht werden (KÜMPER, 1997). Professionelle Klauenpflege reduziert die Wahrscheinlichkeit für Sohlenblutungen, Sohlengeschwüre und Doppelsohlen (MANSKE et al., 2002c). Auch für die Bekämpfung von infektiösen Erkrankungen ist nach HULEK (2005, S.94) eine regelmäßige Klauenpflege sehr wichtig. Bei schwerwiegender Ballenhornfäule ist nach SOMERS et al. (2005) Klauenpflege sogar die einzige Behandlungsmethode. MANSKE et al. (2002c) konnten hingegen keinen Effekt der Klauenpflege auf Ballenhornfäule oder Dermatitis digitalis (DD) bestätigen.

Bei Umstellung von Anbinde- auf Laufstallhaltung nehmen viele Tierhalter an, dass aufgrund der Bewegungsmöglichkeit der Tiere eine ausreichende Abnutzung des Klauenhorns erfolgt und eine regelmäßige Klauenpflege nicht nötig ist (HUBER et al., 2004). Vom „Schneiden nach Bedarf“, das laut HUBER (2002) in Österreich immer noch weit verbreitet ist, raten FIEDLER et al. (2000, S.84) jedoch deutlich ab, da der „Bedarf“ von Ungeübten häufig viel zu spät und erst nach dem Auftreten oft schon ernsthafter Probleme erkannt wird. Ein Klauenpflegeintervall von höchstens sechs Monaten wird von den meisten Autoren empfohlen (SCHNELLER, 1984; FIEDLER et al. 2000; LISCHER et al., 2000; MANSKE et al., 2002; GREENOUGHT, 2007). Die durch Klauenpflege entstehenden Kosten sind eine lohnende Investition in eine präventive Maßnahme zur Klauengesundheit (DISTL und SCHMID, 1993).

2.2.3.1 Funktionelle Klauenpflege

Ziel der Klauenpflege allgemein ist es, eine optimale Funktion der Klauen zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Bei erkrankten Klauen muss zwischen bestmöglicher Be-

und Entlastung abgewogen werden (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.42). Anfang der 70iger Jahre wurde in den Niederlanden durch Toussaint Raven in Zusammenarbeit mit Klauenpflegern das Konzept der „Funktionellen Klauenpflege“ (FKP) entwickelt (TOUSSAINT RAVEN, 1989), das mittlerweile auf der ganzen Welt Anwendung gefunden hat (HULEK, 2005, S.49). Im Gegensatz zu älteren Klauenpflegemethoden wie beispielsweise der „Allgäuer Methode“, die bis in die 60er Jahre die am weitesten verbreitete Klauenpflegemethode war, wird bei der FKP nicht nur die Lastverteilung innerhalb einer Einzelklaue, sondern auch innerhalb des Klauenpaares berücksichtigt (TOUSSAINT RAVEN, 1989; KÜMPER, 1997). Dabei wird vor allem die größere Klaue (vorne innen, hinten außen) an die kleinere Klaue angepasst und somit eine ausgeglichene Lastenverteilung wieder hergestellt. FKP erfolgt in fünf Arbeitsschritten und richtet sich nach mehr oder weniger festgelegten Klauenmaßen (MANSKE et al., 2002), wie dem Zurückschneiden der Klauenspitze auf 7,5 cm (unter Berücksichtigung der Abnutzung, HULEK, 2005). Außerdem wird eine Sohlendicke von mindestens 5 mm angestrebt (FIEDLER und MEIERL, 2004, S.45). Gemäß der „Allgäuer Methode“ ist die Sohle so zu beschneiden, dass sie auf kräftigen Daumendruck hin nachgibt (STARKE, 1954), was nach heutigem Stand des Wissens ein Zeichen für eine zu dünne Sohle ist (FIEDLER et al., 2000). Weiters wird bei der Funktionellen Klauenpflege eine Hohlkehlung im inneren hinteren Sohlenbereich angelegt, die eine Voraussetzung für den Klauenmechanismus (Absenken des Klauenbeins) darstellt und den typischen Druckpunkt des Rusterholz'schen Sohlengeschwürs entlastet (s. Kapitel 2.3.5.1). Bei Anwesenheit von Klauendefekten werden diese gemäß beider Klauenpflegemethoden zurück geschnitten und die erkrankte Klauenhälfte entlastet. Zum Schluss wird loses Horn entfernt und der Zwischenklauenspalt gereinigt und kontrolliert (LISCHER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005).

2.2.4 Einfluss der Selektion auf funktionelle Merkmale

Um Klauenleiden langfristig zu vermeiden, sollte neben stallbaulichen Verbesserungen und sachgerechter Klauenpflege und Fütterung auch Wert auf eine züchterische Bevorzugung klauengesunder Rinder gelegt werden (DISTL, 1996; VAN DER VAAIJ, 2005). Nach STANEK et al. (1984) gibt es einen signifikanten Einfluss der Väter und Mütter auf das Auftreten von orthopädischen Erkrankungen von Töchtern.

Der erbliche Einfluss für Krankheiten des Fundaments, abnorme Klauenformen und Klauenhorneigenschaften wie Hornhärte und histologische Merkmale ist nach DISTL (1996) hoch gesichert. Die Heritabilität ist der Erblichkeitsgrad eines Merkmals und ist ein wichtiger Parameter für dessen Selektionswürdigkeit (KÖNIG und LANDMANN, 2006). Die Heritabilitäten von Klauenerkrankungen sind im Vergleich zu Milchleistungsmerkmalen (zwischen 0,2 und 0,6) zwar relativ niedrig (siehe Tab. 1), aber dennoch höher als Heritabilitäten von Merkmalen der Fruchtbarkeit (Kalbeverlauf, Non-Return-Rate; unter 0,05; KÖNIG und LANDMANN, 2006), welche im Zuchtwert bereits berücksichtigt werden. Eine züchterische Bearbeitung der Klauengesundheit durch Selektion basierend auf Klauenerkrankungen ist daher durchaus gerechtfertigt.

Tab. 1: Heritabilitäten (h^2) von wichtigen Klauenerkrankungen. s= Standardabweichung, ¹⁾ 21.611 Holstein Friesian, ²⁾ 5.624 Holstein Friesian, ³⁾ 1.938 deutsche Fleckviehkühe, nur Hintergliedmaßen, * nur Klauenfäule.

	VAN DER WAALJ et al. (2005) ¹⁾	KÖNIG und LANDMANN (2005) ²⁾	DISTL (1996) ³⁾
	$h^2 \pm s_{h^2}$	$h^2 \pm s_{h^2}$	$h^2 \pm s_{h^2}$
Dermatitis digitalis (DD)	0,10 (\pm 0,02)	0,07 (\pm 0,009)	0,09 (\pm 0,06)
Ballenhorn- und Klauenfäule	0,05 (\pm 0,01)	0,09 (\pm 0,006)	0,11 (\pm 0,07) *
Sohlenblutungen	0,08 (\pm 0,02)		0,27 (\pm 0,12)
Sohlengeschwüre	0,01 (\pm 0,01)		
Wanddefekte		0,10 (\pm 0,0014)	
Doppelsohle			0,20 (\pm 0,10)

2.2.5 Weitere Einflussfaktoren

- **Alter der Tiere**

Gliedmaßenprobleme und Lahmheiten nehmen mit steigendem Alter der Kuh zu (ROWLANDS et al., 1985; BOELLING und POLLOTT, 1998; FJEELDAS et al., 2007). Grund dafür sind wahrscheinlich wiederholte Schädigungen und Vernarbung der Lederhaut und im Alter zunehmende irreparable Hornschädigungen. Auch Ketosen, Euter- und Gebärmutterentzündungen, die zu Zirkulationsstörungen in der Lederhaut und infolge zu Klauenrehe führen können (HULEK, 2005, S.24), treten bei älteren Kühen häufiger auf als bei Erstlaktierenden (ETTEMA et al., 2007). Speziell Sohlenblutungen, und damit Klauenrehe, werden aber auch sehr häufig bei erstlaktierenden Kühen diagnostiziert (SOGSTAD et al., 2005a; VAN DER WAALJ et al., 2005). Grund dafür ist das Zusammentreffen mehrerer Faktoren rund um die Geburt: abrupte Haltungs- und Fütterungswechsel, soziale Auseinandersetzungen bei der Eingliederung in die Herde und hormonelle Umstellungen, die zu physiologischen Veränderungen beim Tier führen können (SOGSTAD et al., 2005a; NOCEK, 1997).

- **Weidegang**

Weidegang ist ein weiterer Faktor der die Klauengesundheit beeinflussen kann. Zeitweiser Weidegang wirkt sich im Vergleich zu einer ganzjährigen Stallhaltung positiv auf Klauenerkrankungen wie Sohlenblutungen, Sohlengeschwüre, Dermatitis digitalis und Ballenhornfäule aus (SOMERS et al., 2003). Er fördert wahrscheinlich aufgrund des komfortableren Untergrundes zum Stehen wie auch zum Liegen die Heilung von Klauenerkrankungen (HERNANDEZ-MENDO et al., 2007). CRAMER et al. (2008) hingegen konnten keinen Effekt des saisonalen Weideganges auf das Auftreten von Klauenerkrankungen feststellen. Durch harte Triebwege kann es auch zu einer übermäßigen Beanspruchung der Klauen und folglich zu Sohlenquetschungen kommen (LISCHER et al., 2000).

- **Saison und Jahr**

In einer Studie von MURRAY et al. (1996) traten Klauenerkrankungen in den Sommermonaten (Juni bis August) am seltensten auf, stiegen in den Wintermonaten (Oktober bis März) wieder an und fielen im Spätfrühling (ab April) wieder ab. Die Autoren erklärten diesen Effekt durch sommerlichen Weidegang. Der Effekt der Saison ist der Literatur zufolge häufig mit dem des Weidegangs gekoppelt. Saison hat einen Einfluss auf das Auftreten von Lahmheit und somit auch auf Klauenerkrankungen (ROWLANDS et al., 1985; MURRAY et al., 1996). Neben dem möglichen Weidegangeffekt auf saisonale Unterschiede im Auftreten von Klauenerkrankungen könnten auch die Temperaturschwankungen im Laufe eines Jahres einen Einfluss haben. Bei höheren Temperaturen im Sommer beispielsweise leiden Kühe sehr schnell unter Hitzestress (COOK et al., 2004). Sie verbringen dann mehr Zeit im Stehen, was zu einer „Belastungsreihe“ führen kann (FIEDLER und MEIERL, 2004), und ihre Fresslust sinkt. Dadurch können sie einerseits in ein Energiedefizit fallen (→ Ketose), andererseits nehmen sie dann meistens zu wenig Rohfaser auf und laufen Gefahr eine Pansenacidose zu erleiden. (ANONYMUS, 2007) (s. Kapitel 2.2.2). Hohe Temperaturen und Feuchtigkeit begünstigen auch infektiöse Erkrankungen wie Ballenhornfäule und Dermatitis digitalis (FIEDLER et al., 2004, S.122). CRAMER et al. (2009) diagnostizierten Dermatitis digitalis im Sommer und Herbst häufiger als im Frühling oder Winter.

2.3 Klauenerkrankungen

Die Ursache für fast alle Klauenerkrankungen liegt in einer gestörten Durchblutung der Lederhaut. Neben den durchblutungsbedingten Erkrankungen verursachen Bakterien vor allem in der Ballen- und Zwischenklauenregion Probleme, indem sie Horn oder Haut zerstören. Rein mechanische Zerstörung des Hornschuhs durch Verletzungen stellt nur relativ selten den Grund für Lahmheiten dar (HULEK, 2005). Bei der Entstehung von Klauenerkrankungen sind üblicherweise mehrere Faktoren beteiligt. Meistens entwickeln sie sich unter dem Einfluss des gegebenen

Zusammenspiels verschiedener Ursachenkomplexe (SCHNELLER, 1984; FIEDLER und MEIERL, 2004). Nachfolgend sind die häufigsten Klauenerkrankungen zusammengefasst dargestellt.

2.3.1 Klauenrehe

(BLOWEY, 1998; FIEDLER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005 und KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Pododermatitis aseptica diffusa, Laminitis

Definition: nicht eitrige Entzündung und Durchblutungsstörung der Lederhaut des Wand- und Sohlensegments der Klaue

Prädisponierende Faktoren:

- fütterungsbedingte Faktoren, „Fütterungsrehe“ :
 - Pansenacidose: infolge zu hoher Kohlenhydratanteile in der Ration und unausgeglichener Rohfasergehalt (s. Kapitel 2.2.2)
 - Übermäßiges Proteinangebot: führt zu verstärkter Histamin- und Endotoxinbildung und in Folge zu Durchblutungsstörung
- mechanische Faktoren, „Belastungsrehe“: Im Laufstall durch vermehrtes Stehen oder Gehen, im Anbindestall durch ungeeignete Liegeboxen (zu hart, zu kurz), ungeeigneter Untergrund, Kanten, etc.
- schwere Allgemeinerkrankungen: chronische Euterentzündung, Gebärmutterentzündung, Nachgeburtverhalten, Ketose
- andere Faktoren: übermäßige Gewichtszunahme, Labmagenverlagerung, Abkalbung

Klinisches Erscheinungsbild und Ursachen: meist mehrere Klauen zugleich betroffen

- akute Klauenrehe: hochgradiger Schmerz, akute Schwellung des Kronsaums, heiße Klauen, Gefäße pulsieren deutlich, am Hornschuh ist nichts zu erkennen, Aufstehprobleme

mögliche Ursachen: plötzliche übermäßige Aufnahme von energiereichem Futter, schwere Allgemeinerkrankung

betroffen: meist nur Einzeltiere der Herde

- subklinische Klauenrehe: zum Zeitpunkt der Erkrankung keine Auffälligkeiten an den Klauen feststellbar, keine deutliche Lahmheit, Folgen erst nach ein bis drei Monaten sichtbar: Blutungen im Sohlenhorn, minderwertiges Horn mit typisch gelblich- rötlichen Verfärbungen, brüchiges ausbrechendes Horn, doppelte Sohlen, Weiße-Linie-Defekte

mögliche Ursachen: Abkalbung, Futterumstellung (→ Fütterungsrehe), übermäßiges Gehen und Stehen (→ Belastungsrehe), Traumen durch Rankämpfe, chronische Erkrankungen von Organen/Organsystemen

betroffen: meist frisch laktierende Kühe im Zeitraum von 6-12 Wochen nach der Abkalbung, häufig ein Herdenproblem

- chronische Klauenrehe: (= Entzündung der Lederhaut, die länger als sechs Wochen andauert), Lahmheit, typische Veränderungen an den Klauen: Farbveränderungen im Sohlenbereich (Bluteinlagerungen, Pigmentverlust,...), verbreiterte weiße Linie, Umfangsvergrößerung der Fußungsfläche, konkave, rillige Vorderwand, dünne Sohle, Folgen dieser Klauenveränderungen: Weiße-Linie-Defekte, Doppelsohlen, Sohlengeschwüre, Wanddefekte

betroffen: meist Tiere mit mehr als zwei Laktationen

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: Eine akute Klauenrehe muss vom Tierarzt behandelt werden, eine subklinische oder chronische Klauenrehe wird meist erst im Zuge der (regelmäßigen) Klauenpflege erkannt und behandelt. Die Korrektur von „Reheklauen“ sollte in einem Intervall von 2-3 Monaten erfolgen.

Zusätzliche Komplikationen: viele der nachfolgenden Erkrankungen stehen mit der Klauenrehe in Zusammenhang: Doppelsohle, Ballenhornfäule, Sohlengeschwür, Wanddefekt, ...

2.3.1.1 Sohlenblutungen, Blutungen an der weißen Linie

(KOFLER, unveröff.)

Definition: punktförmige oder flächenhafte rötlich bzw. gelbliche Verfärbungen im Sohlenhorn, verursacht durch Einlagerungen von Blut bzw. Blutfarbstoff im Horn

Ursachen:

- Entzündung der Sohlen- oder Wandlederhaut im Rahmen einer akuten oder subklinischen Klauenrehe
- traumatische Einwirkungen von außen (Prellungen durch Ausrutschen, Kanten, Kieselsteine...)

Klinisches Erscheinungsbild: rötliche oder gelbliche, klar abgegrenzte Hornverfärbungen im Sohlenhorn, nach Beschneidung der Sohle sichtbar

im Bereich der weißen Linie: längs laufende, gut abgegrenzte Blutungen

Steingalle: Sohlenblutung an der typischen Lokalisation des Rusterholz'schen Sohlengeschwürs unterhalb des Beugeknorrens des Klauenbeins

2.3.1.2 Doppelsohle

(HULEK, 2005 und KOFLER, unveröff.)

Definition: Zusammenhangstrennung zwischen geschädigter Sohlenlederhaut und innerster Hornschicht

Klinisches Erscheinungsbild und Ursachen: typischer Hohlraum unterschiedlicher Ausdehnung bei Bearbeitung der Sohle erkennbar, „hohles Geräusch“ beim Schleifen

Ursache: Klauenrehe (meist Ablösung der gesamten Sohle), Wanddefekt (Ablösung meist nur eines Teils der Sohle)

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: Entfernen des gesamten losen Hornes, bei frischer Doppelsohle → Entlastung der Klaue, Verhinderung jeglichen Abriebs für bis zu acht Wochen, bei schlechten Bodenverhältnissen (Schotter, Tretnist, gefrorener Mist) empfehlen sich Klauenschuhe

Prognose: günstig, Abheilung in der Regel problemlos, wichtig für die Heilung ist ein kanten- und spitzenfreier, trockener Boden

2.3.1.3 Wanddefekte / Weiße-Linie-Defekte

(BLOWEY, 1998; FIEDLER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005 und KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Pododermatitis septica, White Line- Disease (engl.), lose Wand, eitrige

lose Wand, Wandhorndefekt, tiefer Weiße-Linie-Defekt

Definition: partielle Zusammenhangstrennung im Bereich der weißen Linie zwischen Sohlenhorn und Wandhorn, es kann zu einer eitrigen Entzündung der Lederhaut kommen

Prädisponierende Faktoren:

- mechanische Faktoren: überlastete Außenklauen (lange Klauen, Stellungsfehler), fehlerhafte Klauenpflege (dachartige Beschneidung der Sohle), strukturierte Böden, mangelhafte Spaltenböden (Punktbelastung)
- schlechte Hornqualität der weißen Linie aufgrund von: Durchblutungsstörungen durch Klauenrehe oder Überbelastung der Lederhaut, Unterversorgung mit Mikronährstoffen (Zink, Biotin), weiches Horn (stauende Nässe, aufgeweichte Weideböden, ständiger Kontakt mit Bakterien, Jauche)

Klinisches Erscheinungsbild: Bluteinlagerungen und unterschiedlich lange bzw. breite Zusammenhangstrennung im Bereich der weißen Linie mit teilweiser Wandablösung, meist im Ballenbereich der hinteren Außenklaue, punktförmige Kanälchen im Horn → Eitrige Infektion der Lederhaut → Kronsaumschwellung, kann zum Sekretaustritt am Kronsaum und eitrigem Doppelsohlen führen

Tiere anfänglich lahm, bei Flüssigkeitsdurchbruch (Eiter) → Druckentlastung, weniger lahm → hohle Wand besteht aber immer noch und kann sich weiterhin infizieren

reicht der Fistelkanal Richtung Klauenrollenschleimbeutel → tiefe Infektion mit einseitig schmerzhafter Schwellung des betroffenen Ballen- bzw. Fesselbereichs, Verstärkung der Lahmheit

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: wichtig für die Diagnose ist ein sorgfältiger diagnostischer Klauenschnitt, jedem Riss entlang der weißen Linie muss nachgegangen werden, Klauenrand und gegebenenfalls die Klauenwand müssen um den Defekt herum abgetragen werden, bereits angegriffene Lederhaut wird entlastet, hohle Wand wird entfernt, doppelte Sohlen werden vollständig abgetragen, die hinteren zwei Drittel der Sohle werden so niedrig wie möglich geschnitten, die Klauenwand (Sohle und Tragrand) muss vollständig entlastet werden, gegebenenfalls Klotz kleben

Zusätzliche Komplikationen: Infektion des Beugeknorrens, der tiefen Beugesehne, des Klauensesambeines und Klauengelenks

Prognose: günstig, bei fachgerechter Entlastung vollständig therapierbar, nach 10- 14 Tagen Verhornung der Lederhaut, die vollständige (!) Entlastung sollte etwa vier Wochen bestehen

2.3.2 Ballenhornfäule

(BLOWEY, 1998; FIEDLER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005 und STEINER, 2005)

Synonyme: Dermatitis ungulae, Erosio ungulae, Saprotosis ungulae, Heel horn erosion (engl.)

Definition: Hornfäulnis im Bereich des weichen Ballenhorns

Prädisponierende Faktoren:

- Stall und Klauenhygiene: dauerhafte Feuchtigkeit (feuchte Einstreu, planbefestigte, nasse Flächen), Ansammlung von Mist (zu geringe Entmistungsfrequenz, Spaltenböden mit zu wenig Durchtritt), Fäulnisbakterien
- falsche Belastungsverhältnisse: (z.B. durch mangelhafte / fehlerhafte Klauenpflege) → Durchblutungsstörung → schlechte Hornqualität → anfälliger für Fäulnisbakterien
- mechanische Verletzungen → Eintrittstellen für Bakterien
- Dermatitis digitalis (DD)

Klinisches Erscheinungsbild: V-förmige Einkerbungen im Ballenbereich, tiefe Horntaschen gefüllt mit schmierigen Hornzerfallsprodukten, Kot und Streubestandteilen, kompensatorisches Wachstum des weichen Hornes, entzündliche Schwellung des Ballens, Schwarzfärbung des Hornes, faulig-süßer Geruch

im Laufstall häufig alle Klauen betroffen, im Anbindestall meist nur die Hinterklauen, geht meist nicht mit Lahmheit einher, fast immer ein Bestandsproblem

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: Taschen abtragen und das minderwertige, zerklüftete Horn vollständig entfernt → aerobe Bedingungen schaffen

Zusätzliche Komplikationen: tiefe Infektionen → Reizung der Lederhaut → Geschwüre

Prognose: bei akuten Fällen geht die Schwellung des Ballens innerhalb weniger Tage gewöhnlich zurück, gewöhnliche Ballenfäule bleibt meistens

Prophylaxe:

- Stallhygiene: saubere, möglichst trockene Lauffläche, Frequenz von automatischen Entmistungssystemen erhöhen, Spaltenboden abschieben, mehr Einstreu in Tiefstreuställen, niedrige Luftfeuchtigkeit und hohen Luftdurchsatz gewährleisten, regelmäßiges Desinfizieren der Lauf- und Liegeflächen
- regelmäßige funktionelle Klauenpflege: Freischneiden der Ballenregion → „Anheben“ des Ballens, aerobe Bedingungen schaffen
- Klauenhygiene: zweimal pro Woche Abspritzen der Beine (beispielsweise im Melkstand), Klauenbäder
- Verbesserung des Kuhkomforts, evt. Weideaufenthalt über den Sommer

2.3.3 Dermatitis digitalis

(FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005; KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Mortellarosche Krankheit, Mortellaro, „Erdbeerkrankheit“

Definition und Symptomatik: infektiöse Erkrankung der Oberhaut zwischen den und oberhalb der Weichballen, im Zwischenklauenspalt, selten an der Haut über dem Saumband an der Vorderseite der Klauen

Prädisponierende Faktoren:

- vorgeschädigte Haut, mechanische Schäden
- mangelnde Stall- und Klauenhygiene, hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit, hohe Besatzdichte, mangelhafter Kuhkomfort

Klinisches Erscheinungsbild:

im akuten Stadium: scharf begrenzte „erdbeerrote“ Läsionen, bei Berührung hochgradig schmerzhaft

im fortgeschrittenen Stadium: oft von wallartigem Rand mit schweineborstenartigen

Haaren umgeben, typischer süßlich-käsiger Geruch

Tiere zeigen Entlastungsstellung, meist mehrere Tiere der Herde betroffen

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: akut erkrankte Tiere: Reinigen des Unterfußes, desinfizieren, trocknen (föhnen), 2-3 mal mit Antibiotikaspray behandeln

Zusätzliche Komplikationen: Besiedelung der Klauenlederhaut im Bereich von perforierenden Klauendefekten, ansteckend

Prognose: mittelmäßig, Krankheit am Einzeltier kann relativ gut behandelt werden, Krankheit kann durch konsequente Behandlung der Herde relativ gut eingedämmt werden

Prophylaxe:

- Stall- und Klauenhygiene: zweimal wöchentlich Klauen gründlich reinigen, evt. Desinfektion, regelmäßige funktionelle Klauenpflege
- Einschleppung in Dermatitis-digitalis-freie Betriebe verhindern

2.3.4 Klauenfäule

(FIEDLER und MEIERL, 2004 und KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Dermatitis interdigitalis, Dermatitis digitalis (DD) im Zwischenklauenspalt

Definition: akute oder chronische Entzündung der Oberhaut im Zwischenklauenspalt

Prädisponierende Faktoren: wie bei Ballenhornfäule und DD

Klinisches Erscheinungsbild: oberflächlich nässende Hautveränderungen, fauliger Geruch, Verkrustungen im Zwischenklauenbereich, bei Berührung sehr schmerzempfindlich, fast immer ein Bestandsproblem, schwer von DD abzugrenzen

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: Zwischenklauenspalt gründlich reinigen (Wasser, Seife, Bürste), Antibiotika-haltiges Spray auftragen

Zusätzliche Komplikationen: Zwischenzehenphlegmone (siehe Kapitel 1.3.6.1)

Prognose: unklar, wird permanent in der Herde bleiben, lediglich akute Probleme können gebremst werden

Prophylaxe: wie bei Ballenhornfäule, regelmäßige Kontrollen des

Zwischenklauenspaltes (im Melkstand, bei der Klauenpflege)

2.3.5 Sohlengeschwür

(FIEDLER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004 und HULEK, 2005)

Synonyme: Pododermatitis circumscripta, Klauensohlengeschwür, Ulcus solaris, sole ulcer (engl.)

Klinisches Erscheinungsbild: lokales Erscheinungsbild variiert in Abhängigkeit vom Alter des Defektes, infizierte Lederhaut schwillt durch die Entzündung und den Blutstau an, es kommt zum so genannten Lederhautvorfall (Lederhautpilz), Granulationsgewebe wird sichtbar, Defekt stark durchblutet und sehr druckempfindlich, Tiere lahm

bei chronischen, tiefen Defekten ist der Lederhautvorfall mit einem Fistelkanal in die Tiefe verbunden, warme Klaue, einseitige Fußschwellung, Haut ist blau-rot verfärbt, Tiere gehen schwer lahm

Behandlung und Auswirkung auf die Klauenpflege: Horn am Übergang zur blank liegenden Lederhaut vom Defekt weg hauchdünn schneiden, Lederhaut sollte auf keinen Fall verletzt oder entfernt werden, die betroffene Region sollte beim Auffußen schweben; ist dies nicht möglich, muss ein Klotz auf die gesunde Klaue angebracht werden, Aufställen auf weichem Untergrund

bei chronischen, tiefen Defekten muss nach der funktionellen Klauenpflege sofort der Tierarzt hinzugezogen werden

Zusätzliche Komplikationen: Erregerverschleppung

2.3.5.1 Rusterholzsches Sohlengeschwür

(FIEDLER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004 und HULEK, 2005)

Definition: Lederhautentzündung, die durch eine Fehlbelastung an einem typischen Druckpunkt am Übergang zwischen weichem und hartem Ballenhorn entsteht

Prädisponierende Faktoren:

- „Stallklauen“: übermäßiges Hornwachstum → große Außenklaue → Fehlbelastung → typischer Druckpunkt
- Klauenrehe: schlechte Hornqualität und vorgeschädigte Lederhaut, Absenkung des Klauenbeins → typischer Druckpunkt

Klinisches Erscheinungsbild: (s. Kapitel 2.3.5)

Lokalisation: am Übergang ins hintere Drittel der Sohle, in der axialen Hälfte der Klaue, genau unterhalb des Beugeknorrens am Klauenbein

an den Hintergliedmaßen sind vor allem die Außenklauen, an den Vordergliedmaßen eher die Innenklauen betroffen.

Behandlung und Auswirkung auf die Klauenpflege: (s. Kapitel 2.3.5)

Defekt großflächig ausschneiden, gesamten Bereich (auch den Tragrand) an der hinteren Klauenhälfte keilförmig entlasten, Kehlung erweitern.

Prognose: günstig, wenn es sich um ein unkompliziertes Rusterholzsches Sohlengeschwür handelt, es heilt in der Regel innerhalb von 2-3 Wochen ab

bei komplizierten Sohlengeschwüren bzw. bei Auftreten auf Innen- und Außenklaue kann die Klaue bzw. das Tier oft nicht erhalten werden

Prophylaxe: rechtzeitige funktionelle Klauenpflege: physiologische Belastungsverhältnisse wiederherstellen, Hohlkehlung zur Entlastung des „typischen“ Druckpunktes, Überbelastung der Klauen generell vermeiden

2.3.5.2 Sohlenspitzen-geschwür

(BLOWEY, 1998; FIEDLER et al., 2000; FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005 und KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Klauenspitzen-geschwür

Definition: eine nahe der Klauenspitze auftretende eitrige, nekrotisierende Entzündung der Sohlenlederhaut

Prädisponierende Faktoren:

- fehlerhafte Klauenpflege: zu dünne Sohle oder Durchschleifen der Sohle

- starker Abrieb durch zu rauen Boden, geschotterte Treibwege, Wechsel der Haltungsbedingungen (Weide → Laufstall, Anbindestall → Laufstall)
- Klauenrehe → minderwertiges Horn → schnellerer Abrieb
- Klauenbeinsenkung → Knochenspitze drückt Richtung Sohle → hinzukommende Rotation → Lederhautquetschung → geringe Hornbildung → Freilegung der Lederhaut

Klinisches Erscheinungsbild: (s. Kapitel 2.3.5)

Lokalisation: an der Sohlenspitze, durch die geringe Entfernung zwischen der entzündeten Lederhaut im Klauenspitzenbereich und dem Klauenbein kommt es schnell zu dessen Infektion

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: (s. Kapitel 2.3.5)

Zusätzliche Komplikationen: Entzündung des Klauenbeins, Gelenksentzündung

Prognose: schlecht, Klauenspitzenengeschwüre bedürfen sehr intensiver Nachkontrollen, sind tiefer greifende Strukturen betroffen, kann nur mehr eine Amputation Abhilfe verschaffen

Prophylaxe: starkes Beschneiden der Sohle verhindern, Belassen einer stärkeren Sohlendicke bei Wechsel des Haltungssystems oder sehr rauen Böden

2.3.6 Phlegmone

(FIEDLER und MEIERL, 2004; KOFLER, unveröff. und wikipedia (7.4.09))

Synonyme: Schwellung

Definition: eitrige, sich diffus ausbreitende Infektionserkrankung der Haut und des Unterhautbindegewebes des Unterfußes

Unterschiedliche Phlegmonen:

- Ballenphlegmone: ausgelöst durch ein Rusterholzsches Sohlengeschwür → zunächst nur der Ballenbereich einer Zehe betroffen
- Phlegmone ausgelöst durch ein Sohlengeschwür anderer Lokalisation z.B. Sohlenspitzenengeschwür
- Kronsaumphlegmone: bedingt durch eine eitrige hohle Wand

- Zwischenzehenphlegmone: (s. Kapitel 2.3.6.1)

2.3.6.1 Zwischenzehenphlegmone

(FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005 und KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Zwischenklauenphlegmone, Panaritium

Definition: infektiöse Faktorenenerkrankung, akute, eitrig-nekrotisierende Entzündung der Haut und des Unterhautbindegewebes meist im Zwischenklauenbereich mit Tendenz, rasch in die Tiefe fortzuschreiten, es kommt zum Absterben von Gewebe

Erreger: Dichelobacter nodosus v.a. Fusobacterium necrophorum, Parphyromonas levii (anaerob)

Prädisponierende Faktoren:

- Stallhygiene und Klima: Feuchtigkeit, verschmutzte Flächen (Kot, Urin), hohe Umgebungstemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit
- kleine Verletzungen der Haut im Zwischenklauenbereich: verursacht durch raue, unebene Böden, Steine, Kanten von Spaltenböden, rutschige Böden
- unsachgemäße Klauenpflege

Klinisches Erscheinungsbild: Es besteht Verwechslungsgefahr mit Phlegmonen bedingt durch andere Klauenerkrankungen, die einer völlig anderen Behandlung bedürfen. Auszuschließen sind Phlegmonen bedingt durch Klauenrehe, Sohlengeschwüre oder Wanddefekte sowie Umfangsvermehrungen bei Gelenkentzündungen und Sehnscheidenentzündungen.

Bei Zwischenzehenphlegmonen meist nur eine einzelne Klaue betroffen, typisch ist ein plötzlicher Beginn (plötzlich einsetzende Lahmheit), deutliche, entzündliche Schwellung, käsiger Belag kleiner Hautrisse, Ansammlung eitrig-entzündungsprodukte, typischer faulig-süßlicher Geruch, blau-rötliche Verfärbung, deutliche Erwärmung des Zwischenklauenspaltes und nachfolgend des Kronsaums, erweiterter Zwischenklauenspalt, Gewebsnekrose, Fieber

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: Klaue sorgfältig reinigen, Auflagerungen und oberflächliches, abgestorbenes Gewebe entfernen, Angussverbände, eine sachgemäße Antibiotikabehandlung über mindestens 3-7

Tage wird empfohlen

Zusätzliche Komplikationen: nachfolgende eitrige Gelenkentzündungen, Sehnenscheiden-Entzündungen, Abszesse, Erregerverschleppung innerhalb des Organismus, Erregerverschleppung innerhalb der Herde

Prognose: rascher Einsatz angemessener Therapiemaßnahmen führt in den meisten Fällen zur vollständigen Heilung

2.3.7 Limax

(FIEDLER und MEIERL, 2004 und KOFLER, unveröff.)

Synonyme: Zwischenklauenwulst, Tylom

Definition: chronische Entzündung der Ober- und Unterhaut im Zwischenklauenspalt mit reaktiver Gewebezubildung, bestehend aus derbem Bindegewebe

Prädisponierende Faktoren:

- übermäßige Spreizung des Zwischenklauenspaltes und dessen chronische Reizung durch:
 - unsachgemäße Klauenpflege: dachartige Beschneidung der Klaue, Hohlkehlung zu weit im vorderen Sohlenbereich
 - Belastung durch starke Gewichtszunahme
 - erbliche Band- und Bindegewebsschwäche, meist mehrere Klauen betroffen
- Klauenfäule, Ballenfäule, Dermatitis digitalis
- verschmutzter Zwischenklauenbereich

Klinisches Erscheinungsbild: kleinfinger- bis kartoffelgroße feste, wulstförmige Zubildungen („Hautschwiele“), normalerweise nicht schmerzhaft, erst bei sehr großem und entzündetem Limax gehen die Tiere lahm, häufig Gliedmaßenpaare betroffen

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: ein komplizierter Limax muss nach der funktionellen Klauenpflege zusammen mit anderem nekrotischen Gewebe in der Tiefe durch einen Tierarzt entfernt werden, Heilung bei komplikationsfreiem Verlauf nach 3 Wochen abgeschlossen

Prognose: gut, aber Rückfallgefahr

Prophylaxe: regelmäßige, fachgerechte Klauenpflege, saubere und trockene Haltungsbedingungen, Zucht

2.3.8 Hornspalt

(FIEDLER und MEIERL, 2004 und HULEK, 2005)

Synonyme: Hornsäule (Längsriss), Hornkluft (Querriss)

Definition: Risse in der Hornwand

Klinisches Erscheinungsbild und Ursache:

- Längsriss: Verletzung am Saumband, sprödes Horn
- Querriss: meist durch eine schwere Erkrankung (z.B. chronische Reheklau) → Stopp des Hornwachstums, Verletzung

tiefe Spalten führen zu Lahmheit, betroffen sind häufig Weidetiere

Behandlung und Auswirkungen auf die Klauenpflege: die an den Spalt angrenzende Wand abtragen, Entlastung der erkrankten Klau, bei tiefem Hornspalten muss der Tierarzt herangezogen werden

Zusätzliche Komplikationen: Infektion der Lederhaut

2.4 Bedeutung und Nutzen der Erfassung von Klauenerkrankungen

2.4.1 Tierzucht

In den meisten skandinavischen Ländern wird die Erhöhung der Nutzungsdauer schon seit Jahrzehnten über eine konsequente Zucht auf Gesundheitsmerkmale (hauptsächlich Eutergesundheit und Fruchtbarkeit) erfolgreich verfolgt (HERINGSTAD et al., 2003). Allerdings besteht neben Eutergesundheit und Fruchtbarkeit auch zwischen der Klauen- und Gliedmaßengesundheit der Tiere und deren Nutzungsdauer eine starke Korrelation. Die Berücksichtigung der Klauengesundheit in der Zucht ist daher von Bedeutung (TOUSSAINT RAVEN,

2007; VOLLEMA und GROEN, 1997). Es gibt zwei Möglichkeiten, die Klauengesundheit auf züchterischer Ebene zu verbessern:

- 1) über Selektion basierend auf Klauenerkrankungsdaten (werden bislang in den meisten Ländern noch nicht standardmäßig erfasst)
- 2) über die indirekte Selektion auf mit Klauengesundheit korrelierende Zuchtmerkmale (werden zum Teil bereits routinemäßig erfasst, beispielsweise Fundamentmerkmale; VAN DER VAAIJ, 2005).

In vielen Ländern Europas, unter anderem auch Österreich, wird bislang nur indirekt selektiert und zwar über Fundamentmerkmale, die im Rahmen der Exterieurbeurteilung in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt werden (KÖNIG und LANDMANN, 2006). Da die Heritabilitäten von Klauenerkrankungen für eine züchterische Bearbeitung ausreichend hoch sind und der Zusammenhang zwischen Klauenerkrankungen und der Langlebigkeit der Tiere stärker ist als zwischen Fundament und Langlebigkeit (KON, unveröff.), wäre eine direkte Selektion auf Klauenerkrankungen eine bessere Möglichkeit die Klauengesundheit der Tiere langfristig zu verbessern (KÖNIG et al., 2005).

In den meisten Datenbanken für Erkrankungen (auch in Österreich) werden derzeit Klauenerkrankungen nur vom Tierarzt erfasst (FJELDAAS et al., 2002), wobei es sich dabei gewöhnlich um schwere Krankheitsfälle handelt (BOELLING et al., 2008), die für die Klauengesundheit einer Herde relativ unrepräsentativ sind und das Auftreten von Klauenerkrankungen unterschätzen. Die bei der routinemäßigen Klauenpflege durch den Klauenpfleger erkannten und behandelten Klauenerkrankungen werden bislang nicht standardmäßig dokumentiert und in einer zentralen Datenbank erfasst (mit wenigen Ausnahmen wie Norwegen). Sie stehen der Zuchtwertschätzung deshalb nicht zur Verfügung. Klauenerkrankungsdaten vom Klauenpfleger hingegen repräsentieren einerseits die Klauengesundheit einer Herde und das Auftreten von Klauenerkrankungen viel besser als tierärztliche

Aufzeichnungen, außerdem führt die Dokumentation durch den Klauenpfleger zu einem größeren brauchbaren Datenumfang (BOELLING et al., 2008).

2.4.2 Tierhalter und Klauenpfleger

Für den Tierhalter ist die Dokumentation und Erfassung von Klauenerkrankungen wichtig, um die Klauengesundheit der Herde einschätzen zu können (FIEDLER et al., 2000). Vor allem bei größeren Beständen wird durch die Dokumentation das Klauenpflegemanagement erleichtert. Eine regelmäßige Klauenpflege für alle Tiere kann so leichter realisiert und Problemkühe leichter entdeckt werden. Herdenprobleme wie auffallend häufiges Auftreten von Ballenhornfäule oder Klauenrehe sind leichter erkennbar und können gezielt behandelt werden (TIMLETT, 2002; FIEDLER und MEIERL, 2004). Die Häufigkeit und Schwere von Klauenerkrankungen können dadurch reduziert, Kosten gesenkt und die Gesundheit, Leistung und das Wohlbefinden der Tiere gesteigert werden (TIMLETT, 2002). Durch eine Berücksichtigung von Klauenerkrankungen in der Zuchtwertschätzung kann die Klauengesundheit der Tiere verbessert werden, woraus der Tierhalter langfristig einen ökonomischen Nutzen ziehen wird. Außerdem könnten die an eine zentrale Datenbank gelieferten Klauenerkrankungsdaten für die Erstellung eines Klauengesundheitsreports verwendet werden und dem Tierhalter so eine Übersicht über die Klauengesundheitssituation seiner Herde liefern.

Auch für den Klauenpfleger ist es von Interesse seine geleistete Arbeit zu dokumentieren. Er kann damit nachweisen, wie der Zustand einer Herde zu Beginn und im Laufe seiner Tätigkeit war und kann Vergleiche über längere Zeiträume ziehen (FIEDLER et al., 2000). Weiterhin ist im Fall eines Haftungsanspruches eine Dokumentation immer von Vorteil. Auch der Beitrag zur züchterischen Verbesserung der Klauengesundheit liegt im Interesse der Klauenpfleger.

3 PILOTSTUDIE ZUR ERFASSUNG VON DATEN AUS DER KLAUENPFLEGE

3.1 Material und Methoden

Die Pilotstudie wurde in Zusammenarbeit mit der ZAR (Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter) und der AÖK (Arbeitsgemeinschaft österreichischer Klauenpfleger) entwickelt und startete Anfang März 2007. Die Dokumentation erfolgte hauptsächlich in oberösterreichischen Betrieben und wurde von professionellen Klauenpflegern der AÖK durchgeführt. Dreizehn Klauenpfleger mit anonymer Nummer erhielten Anfang März 2007 für die Pilotstudie entworfene Klauenpflegeprotokolle. Zum Umgang mit dem Protokoll und dem Diagnoseschlüssel bzw. zur standardisierten Diagnostizierung von Klauenerkrankungen gab es keine spezielle Einschulung. Die Klauenpfleger wurden jedoch generell im Zuge ihrer Ausbildung mit unterschiedlichen Klauenpflegeprotokollen und Diagnoseschlüsseln vertraut gemacht und in der fachgemäßen Diagnosestellung von Klauenerkrankungen geschult. Die ausgefüllten Protokolle wurden durch die Milchkontrolleure eingesammelt und über die ZAR an die Autorin übermittelt.

3.1.1 Betriebsdaten- und Klauenerkrankungserfassung

Auf dem Protokoll wurden bei jedem Betriebsbesuch folgende Betriebsdaten erfasst: zentrale Betriebsnummer, Gesamtkuhzahl des Betriebes, Rasse, durchschnittliche Jahresmilchleistung und diverse Haltungparameter wie Haltungssystem, Standlänge, Liegeflächenbeschaffenheit, Einstreumaterial, Entmistungssystem, Bodenbeschaffenheit und Weidegang. Außerdem wurde die Nummer des Klauenpflegers, das Datum der Klauenpflege, die Anzahl der Tiere, die einer Klauenpflege unterzogen wurden, und das Datum der letzten durchgeführten Klauenpflege auf dem Protokoll verzeichnet (s. Anhang 1).

Der Klauenzustand der Tiere wurde durch den Klauenpfleger nach einem am Protokoll angeführten Diagnoseschlüssel beurteilt und im dafür vorgesehenen Raster

dokumentiert. Es wurden alle Tiere mit ihrer Ohrmarkennummer auf dem Protokoll verzeichnet, unabhängig von einer Diagnosestellung. Die innere und äußere Klaue jeweils der Vorder- und Hinterklauen wurden getrennt voneinander befundet.

Der verwendete Diagnoseschlüssel entsprach dem DLG-Diagnoseschlüssel (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) mit der Ausnahme einer Erweiterung der Diagnose „Sonstiges/Besonderes“ durch 2 Feinabstufungen: Spreizklaue und Rollklaue (Tab. 2). Die von der DLG vorgesehene Unterteilung der Klauenerkrankungen in Schweregrade wurde in dieser Studie für die Krankheitsbeurteilung nicht verwendet. Insgesamt ermöglichte der Diagnoseschlüssel die Angabe von acht Klauenerkrankungen mit möglichen Feinabstufungen einzelner Krankheiten.

Tab. 2: Diagnoseschlüssel mit Nummern und Buchstabenkürzeln.

10	RE	Klauenrehe	60	SG	Sohlengeschwür
11	WLD	Weiß-Linie-Defekt	61	STG	Steingalle
12	WL	Wandläsion	62	RSG	Rusterholzsches Sohlengeschwür
13	DS	Doppelsohle	63	SSG	Sohlenspitzen-geschwür
20	BF	Ballenhornfäule	64	KSG	Klauensohlengeschwür
30	DID	Klauenfäule	70	LI	Limax (Tylom)
40	DD	Mortellaro (Dermatitis digitalis)	80	HS	Hornspalt
50	PH	Phlegmone	90	B/S	Besonderheiten/Sonstiges
51	ZP	Zwischenzehenphlegmone	91	RK	Rollklaue
52	SK	Schwellung des Kronsaums	92	SK	Spreizklaue

Die Angabe von mehreren Diagnosen pro Klauenhälfte war möglich. Ein Durchschlag des Protokolls blieb am Betrieb zurück und wurde bei den regelmäßigen Kontrollen des LKV von den Kontrolleuren eingesammelt und an die ZAR weitergegeben.

3.1.2 Datenverarbeitung und statistische Analysen

Die Eingabe der Betriebsdaten wie der Befunde der klauengepflegten Kühe erfolgte in Microsoft Excel. Lückenhafte Angaben, schwer lesbare Befunde und fehlende Betriebsdaten wurden mit dem jeweiligen Klauenpfleger in persönlicher Rücksprache

geklärt und ergänzt. War eine Aufklärung nicht möglich, wurden die jeweiligen Daten aus dem Datensatz gelöscht. Bei der Eingabe der Befunde wurde jeder Klauenhälfte eine Spalte zugeordnet. Zwischenklauenerkrankungen wie Limax, Zwischenklauenphlegmone, Klauenfäule und Dermatitis digitalis (DD) die aufgrund ihrer Lokalisation nicht eindeutig einer Klauenhälfte zuordenbar waren, wurden von den Klauenpflegern auf dem Protokoll meist über zwei Felder (z.B. Außen- und Innenklaue) dokumentiert. Bei der Eingabe wurden diese Krankheiten der Außenklaue zugeordnet. Wurde ein Tier mit mehreren Diagnosen auf einer Klauenhälfte befundet, erfolgte die Eingabe jeder Diagnose in einer neuen Zeile.

Die einzelnen Diagnosen wurden aufgrund des relativ geringen Datenumfangs zu neun Diagnosegruppen bzw. Überbegriffen zusammengefasst (Tab. 3). Ist in den folgenden Abschnitten der Arbeit von Klauenerkrankungen oder Klauenkrankheiten die Rede, sind damit, wenn nicht anders vermerkt, die zusammengefassten Diagnosegruppen gemeint. Für die Auswertung wurde in einer 0/1-Variable codiert, ob bei einer Kuh mindestens ein Befund einer Diagnosegruppe festgestellt wurde oder nicht.

Tab. 3: Zusammenfassung der Einzeldiagnosen zu Diagnosegruppen.

Diagnosegruppe	Einzeldiagnose
Klauenrehe	- Weiße-Linie-Defekt - Wandläsion - Doppelte Sohle
Ballenhornfäule	
Klauenfäule	
Dermatitis digitalis (DD)	- Mortellaro
Phlegmone	- Zwischenzehenphlegmone (Panaritium) - Schwellung des Kronsaumes
Sohlengeschwür	- Steingalle - Rusterholzsches Sohlengeschwür - Sohlenspitzen Geschwür - Klauensohlengeschwür in untypischer Lokalisation
Limax	
Hornspalt	
Besonderheiten/Sonstiges	- Spreizklaue - Rollklaue

Die Erstellung einer allgemeinen Datenübersicht und beschreibende Datenanalysen erfolgten in Microsoft Excel. Die statistischen Berechnungen wurden mit SAS, Version 9.1 (2008), durchgeführt. Informationen zur Milchleistung und Laktationszahl wurden aus der zentralen Datenbank des Rinderdatenverbandes bezogen.

Für die einzelnen Klauenerkrankungen wurden Prävalenzen auf Betriebsebene berechnet (Anzahl Tiere mit einer bestimmten Diagnose geteilt durch Anzahl aller klauengepflegten Tiere). Im nächsten Schritt erfolgte ein beschreibender Vergleich der durchschnittlichen Prävalenzen jeder einzelnen Klauenerkrankung für verschiedene Betriebscharakteristika. Außerdem wurden für die in der Studie am häufigsten diagnostizierten Klauenerkrankungen (Klauenrehe und Sohlengeschwür) Risikofaktorenmodelle berechnet. Letzteres erfolgte in SAS 9.1 unter Verwendung der Prozedur GENMOD mit Logit Link Funktion und Generalised estimating equations (GEE). Gewählt wurde diese Prozedur aufgrund der Binomialverteilung der abhängigen Variable (Klauenerkrankung ja/nein) und der Möglichkeit der Nestung von Effekten. Kühe wurden innerhalb von Betrieben genestet, da sich Kühe innerhalb eines Betriebes ähnlicher sind als Kühe zwischen Betrieben (SOGSTAD et al., 2005a; SOGSTAD et al., 2005b).

Fand in einem Betrieb mehrmals Klauenpflege statt, wurden für die Berechnungen der durchschnittlichen Prävalenzen der Klauenerkrankungen und deren Vergleich für die verschiedenen Betriebscharakteristika, die Prävalenzen der einzelnen Klauenpflegeetermine gemittelt. Dies war bei neun Betrieben der Fall. Für die statistischen Modelle hingegen wurden immer nur die Daten jenes Klauenpflegetermins verwendet, an dem die größte Anzahl Tiere klauengepflegt wurde.

In den Modellen wurden jene Effekte berücksichtigt, die laut Literaturangaben am ehesten einen Einfluss auf die beiden Klauenerkrankungen erwarten ließen und im vorliegenden Datensatz in guter Datenqualität vorhanden waren.

Folgende Modelle wurden berechnet:

1. Laufstallmodell: $Y_{ijklm} = \mu + \beta_i \text{BOX} + \beta_j \text{BODEN} + \beta_k \text{WEIDE} + \beta_l \text{SJ} + \varepsilon_{ijklm}$

2. Anbinde – Laufstallmodell: $Y_{nop} = \mu + \beta_n \text{BOXSTAND} + \beta_o \text{SJ} + \varepsilon_{nop}$

Y = Klauenrehe bzw. Sohlengeschwür [0/1]

μ = Achsenschnittpunkt

BOX = Boxentyp im Laufstall

BOXSTAND = Boxentyp Laufstall bzw. Standtyp Anbindestall

BODEN = Bodentyp im Laufstall

WEIDE = Weidegang

SJ = Saison * Jahr

ε = zufälliger Restfehler

Die Faktoren beziehen sich auf die Betriebseigenschaften in Tab. 4. Saison * Jahr wurde zur Korrektur der Schätzwerte auf saisonale Effekte ins Modell aufgenommen („confounder“). Der Faktor Boxentyp beschreibt zwei verschiedene Boxenausführungen, Hoch- und Tiefboxen. Der Faktor Standtyp beschreibt drei verschiedene Standausführungen (Kurz-, Mittellang- und Langstände), wobei aufgrund der geringen Häufigkeit der Langstände (nur ein Betrieb) diese mit den Mittellangständen zusammengefasst wurden. Für den Saison-Jahr Effekt wurden folgende drei Saison-Zeiträume festgelegt: Dezember – Mai 2007, Juni – November 2007, Dezember – Mai 2008. Diese zeigten die gleichmäßigste Verteilung der Beobachtungen.

Tab. 4: Verteilung der Betriebseigenschaften. FV=Fleckvieh, HF=Holstein Frisian.

Betriebseigenschaft	Kategorien	Anzahl Betriebe		Anbindehaltung (N=19)		Laufstallhaltung (N=26)	
		N	%	N	%	N	%
Rasse	FV	38	84,4				
	FV/HF	4	8,9				
	gemischt	2	4,4				
Haltungssystem	Anbindehaltung	19	42,2				
	Laufstall	26	57,8				
Laufstallboden	Spalten					12	46,1
	planbefestigt					14	53,9
Boxentyp	hoch					6	23,1
	tief					18	69,2
	Tretmist					1	3,8
Bodenmaterial	Beton					12	46,2
	Beton/Gummi					2	7,7
	Gummi					2	7,7
Standtyp	kurz			11	57,8		
	mittel			7	41,1		
	lang			1	1,1		
Entmistungssystem	Festmist	5	11,1	5	26,3		
	Gülle	10	22,2	3	15,8	7	26,9
	Tretmist	1	2,2			1	3,9
Liegeflächenmaterial	Beton	2	4,4	2	10,5		
	Gummi	5	11,1	3	16,0	2	7,7
	Tretmist	1	2,2			1	3,9
Einstreumaterial	Stroh	31	68,9	17	89,5	14	53,8
	Strohmehl	3	6,7			3	11,5
	keine Einstreu	1	2,2			1	3,8
Weidegang	ja	14	31,1	9	47,4	5	19,2
	nein	31	68,9	10	52,6	21	80,8

Tab. 5: Jahresmilchleistung auf den Betrieben (kg). SD= Standardabweichung.

	min	max	Mittelwert	Median	SD
Anbindebetriebe	5300	9800	6757	6500	1450
Laufstallbetriebe	5400	11800	7508	7200	1468
Betriebe mit Weidegang	5500	10400	7039	6950	1457
Betriebe ohne Weidegang	5300	11800	7270	7000	1373
Laufstallbetriebe mit Weidegang	6500	10400	8140	8000	1409
Laufstallbetriebe ohne Weidegang	5400	11800	7350	7100	1473

Von allen Einflussfaktoren, für die sich signifikante Effekte ($\alpha < 0,05$) ergaben, wurden die Odds ratio-Werte (relative Chancen) ermittelt. Das Odds ratio ist ein Maß für die Stärke des Unterschiedes zwischen zwei Gruppen. Ein Odds ratio von 1 bedeutet, dass es keinen Unterschied zwischen den beiden miteinander verglichenen Gruppen gibt. Wenn es größer ist als 1, sind die Odds (Chancen) für die erste Gruppe größer, dass das untersuchte Merkmal vorliegt. Ist der Wert dagegen kleiner als 1, sind die Chancen der zweiten Gruppe höher. Die Odds ratios für Faktoren mit mehr als zwei Kategorien wurden händisch berechnet, daher werden in den Tabellen keine Konfidenzintervalle angeführt. Die Korrektur der p-Werte bei multiplem Mittelwertsvergleich erfolgte nach Bonferroni-Holm.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Allgemeine Datenübersicht

Der Rückfluss der ausgefüllten Protokolle war gering. Von den insgesamt dreizehn Klauenpflegern, die von dem Projektteam (ZAR, AÖK) zur Dokumentation aufgefordert wurden, erreichten die Protokolle von nur drei Klauenpflegern die ZAR. Insgesamt wurden von diesen drei Klauenpflegern 1080 Kühe in 46 Betrieben protokolliert. Die Datenerfassung erfolgte in einen Zeitraum von fast 17 Monaten (4.1.2007 - 24.5.2008). Die Protokolle eines Klauenpflegers, welche nur von einem Betrieb stammten, wurden wegen schlechter Vergleichbarkeit von den Berechnungen ausgeschlossen.

Für die Berechnungen wurden schlussendlich Daten von insgesamt 1029 Kühen von 45 Betrieben herangezogen. Sechs von zehn Betriebseigenschaften wurden vom Klauenpfleger in fast allen Betrieben erfasst (Rasse, Haltungssystem, Laufstallbodentyp, Laufstallboxentyp, Anbindestandtyp und Weidegang). Folgende wurden jedoch deutlich weniger häufig dokumentiert und daher auch nicht für weitere Berechnungen herangezogen: Einstreumaterial (für 78 % der Betriebe angegeben),

Entmistungssystem (36 %), Bodenmaterial im Laufstall (38 %) und Liegeflächenmaterial (17 %).

Mehr als die Hälfte der Betriebe (47 %) waren zum Zeitpunkt der Datenerfassung Mitglieder des „Gesundheitsmonitoring Rind“. Es gab fast gleich viele Anbinde- wie Laufstallbetriebe (s. Tab. 4). Der Großteil der Betriebe hielt eine reine Fleckviehherde. Anbindebetriebe (Median: 15,5 Tiere, min: 6, max: 37) waren bezogen auf die Gesamtkuhzahl kleiner als Laufstallbetriebe (Median: 27 Tiere, min: 14, max: 58). Die durchschnittliche Milchleistung in Anbindebetrieben war geringer als die in Laufstallbetrieben (Tab. 5). Einer der beiden Klauenpfleger pflegte 92 % aller Tiere in 82 % der Betriebe.

Mit mindestens einer Klauenerkrankung wurden 28 % aller Tiere befundet, 16 % davon mit mindestens zwei. Der Großteil aller Klauenerkrankungen (89 %) war an den Hintergliedmaßen lokalisiert, 91 % davon an den Außenklauen. 15 % aller diagnostizierten Klauenerkrankungen befanden sich im Zwischenklauenbereich bzw. an der Haut darüber (Limax, Zwischenzehenphlegmone, Klauenfäule und Dermatitis digitalis).

3.2.2 Prävalenzen der Klauenerkrankungen

Die Prävalenzen der Klauenerkrankungen variierten stark zwischen den Betrieben. Klauenrehe war mit einer durchschnittlichen Prävalenz von 16 % die am häufigsten diagnostizierte Klauenerkrankung (Tab. 6). Am zweithäufigsten wurden Sohlengeschwüre mit einer durchschnittlichen Prävalenz von 9 % vorgefunden. Die durchschnittlichen Prävalenzen aller anderen Klauenerkrankungen lagen zwischen 0,1 und 2,2 %. Der Maximalwert von Klauenrehe war 63 %, der des Sohlengeschwürs 50 %. Für alle Klauenerkrankungen gab es aber auch immer mindestens einen Betrieb der eine Prävalenz von null aufwies.

Tab. 6: Prävalenzen (%) der einzelnen Klauenerkrankungen auf Betriebsebene

SD = Standardabweichung.

	min	max	Mittelwert	Median	SD
Klauenrehe	0	62,5	16,1	10,8	14,0
Sohlengeschwür	0	50,0	9,2	5,3	12,6
Dermatitis digitalis (DD)	0	20,0	1,6	0,0	4,6
Ballenhornfäule	0	33,3	2,2	0,0	7,1
Limax	0	14,3	1,4	0,0	3,3
Phlegmone	0	5,6	0,3	0,0	1,1
Hornspalt	0	11,1	0,3	0,0	1,7
Klauenfäule	0	2,3	0,1	0,0	0,3
Sonstige	0	16,7	1,8	0,0	4,6

Der Anteil der Tiere mit mindestens einer Diagnose war in Anbinde- und Laufstallhaltung gleich hoch (27,7 % vs. 28,1 %). Beim Vergleich der Prävalenzen im Hinblick auf verschiedene Betriebscharakteristika war es aufgrund der großen Standardabweichungen der Prävalenzen schwierig, Effekte abzusichern. Statistische Tests waren aufgrund des geringen Datenumfangs nicht möglich. Es wurden nur für die am häufigsten aufgetretenen Klauenerkrankungen Vergleiche angestellt.

Klauenrehe trat in Anbinde- und Laufstallbetrieben durchschnittlich fast gleich häufig auf, die Streuung der Prävalenzen war sehr groß (Tab. 7). Sohlengeschwüre und Ballenhornfäule wurden in Anbindebetrieben tendenziell häufiger diagnostiziert als in Laufstallbetrieben. Dermatitis digitalis (DD) wurde nur in Laufstallbetrieben gefunden, in Anbindebetrieben wurde diese Diagnose nie gestellt.

Tab. 7: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Haltungssystem.

	Anbindehaltung (N=19)	Laufstall (N=26)
Klauenrehe	13,4 (± 14,6)	18,1 (± 13,4)
Sohlengeschwür	15,5 (± 14,6)	4,7 (± 8,6)
Dermatitis digitalis (DD)	0 (± 0,0)	2,8 (± 5,7)
Ballenhornfäule	4,5 (± 10,4)	0,5 (± 1,7)
Limax	0,1 (± 0,03)	2,4 (± 4,1)

Auf Spaltenböden wurden alle Klauenerkrankungen mit Ausnahme von Limax durchschnittlich häufiger diagnostiziert als auf planbefestigten Böden (Tab. 8). Bei allen Krankheiten, vor allem bei Klauenrehe und Sohlengeschwüren, war wiederum die Streuung der Prävalenzen sehr groß.

Tab. 8: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Bodentyp im Laufstall.

	Spalten (N=12)	planbefestigt (N=12)
Klauenrehe	20,7 (± 15,1)	15,7 (± 11,9)
Sohlengeschwür	6,3 (± 11,8)	3,2 (± 4,7)
Dermatitis digitalis (DD)	5,0 (± 7,7)	1,0 (± 2,2)
Ballenhornfäule	0,9 (± 2,4)	0,2 (± 0,7)
Limax	1,9 (± 3,1)	2,8 (± 4,9)

In Kurz- bzw. Mittellangständen traten Klauenrehe und Ballenhornfäule im Durchschnitt fast gleich häufig auf (Tab. 9). Sohlengeschwüre wurden etwas häufiger in Mittellangständen diagnostiziert.

Tab. 9: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Standtyp in Anbindehaltung.

	kurz (N=11)	mittel (N=8)
Klauenrehe	14,0 (± 16,3)	12,6 (± 12,8)
Sohlengeschwür	12,2 (± 12,4)	19,9 (± 17,5)
Dermatitis digitalis (DD)	0	0
Ballenhornfäule	4,6 (± 9,9)	4,3 (± 11,7)
Limax	0	0,2 (± 0,5)

Auf Betrieben mit Weidegang trat Klauenrehe durchschnittlich etwas weniger häufig auf als auf Betrieben ohne Weidegang (Tab. 10), Sohlengeschwüre und Ballenhornfäule waren hingegen etwas häufiger. DD wurde in Betriebe mit und ohne Weidegang durchschnittlich gleich häufig diagnostiziert.

Tab. 10: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Weidegang.

	Weidegang (N=14)	kein Weidegang (N=31)
Klauenrehe	12,7 (± 12,7)	17,6 (± 14,5)
Sohlengeschwür	12,5 (± 12,2)	7,8 (± 12,7)
Dermatitis digitalis (DD)	1,7 (± 4,5)	1,6 (± 4,6)
Ballenhornfäule	3,6 (± 8,9)	1,6 (± 6,1)
Limax	3,1 (± 5,2)	0,6 (± 1,5)

Auch bezogen auf die Laktationsnummer sind aufgrund der großen Streubreite der Prävalenzen nur Tendenzen für das Auftreten der Klauenerkrankungen in Abhängigkeit vom Alter erkennbar (Tab. 11). Die durchschnittliche Prävalenz von Klauenrehe scheint mit zunehmendem Alter zu steigen. Auch für das Auftreten von Sohlengeschwüren ist eine ähnlicher Trend zu erkennen, allerdings mit der Ausnahme, dass in der ersten Laktation durchschnittlich relativ häufig Sohlengeschwüre festgestellt wurden. Dermatitis digitalis und Ballenhornfäule traten in allen Laktationsklassen ziemlich konstant auf.

Tab. 11: Durchschnittliche Prävalenzen (%) für ausgewählte Klauenerkrankungen in Abhängigkeit der Laktationsnummer (1029 Kühe von 45 Betrieben). k.A.= keine Angabe.

	1	2	3	4	5	6-14	k.A.
N	62	234	229	154	120	182	36
Klauenrehe	4,8 (± 21,6)	15,0 (± 35,7)	13,5 (± 34,3)	20,8 (± 40,7)	15,0 (± 35,8)	25,8 (± 43,9)	16,6 (± 37,8)
Sohlengeschwür	11,3 (± 31,9)	6,4 (± 24,5)	3,9 (± 19,5)	6,5 (± 24,7)	9,2 (± 29,0)	12,6 (± 33,3)	0
Dermatitis digitalis (DD)	1,6 (± 12,7)	1,7 (± 12,9)	3,1 (± 17,3)	2,0 (± 13,8)	3,3 (± 18,0)	0,6 (± 7,4)	2,8 (± 16,7)
Ballenhornfäule	3,2 (± 17,8)	0,4 (± 6,5)	0,9 (± 9,3)	0,7 (± 8,1)	3,3 (± 18,0)	2,2 (± 14,7)	0
Limax	0	3,0 (± 17,1)	1,8 (± 13,1)	1,3 (± 11,3)	4,2 (± 20,1)	3,3 (± 18,0)	0

3.2.3 Risikofaktorenmodelle

Der Klauenpfleger hatte auf beide Erkrankungen, Klauenrehe und Sohlengeschwüre einen signifikanten Einfluss. Da der Datensatz der vorliegenden Studie ohnehin sehr unausgeglichen war, wurden die Modelle nur für jenen Klauenpfleger berechnet, der 92 % der Tiere dokumentiert hatte.

- **Einfluss von Boxen- und Bodentyp, Weidegang und Saison-Jahr im Laufstall auf das Auftreten von Sohlengeschüren und Klauenrehe („Laufstallmodell“)**

Für Sohlengeschwüre konnte das Modell aufgrund zu geringer Prävalenzen nicht gerechnet werden. Für Klauenrehe war der Einfluss der Faktoren Weidegang ($p_{\text{Wald}}=0,03$) und Saison ($p_{\text{Wald}}=0,005$) signifikant (Tab. 12). Die Wahrscheinlichkeit für Klauenrehe war bei Kühen in Laufställen ohne Weidegang viermal so hoch wie bei Kühen in Laufställen mit Weidegang ($\text{OR}=4,1$, $p<0,05$). Für die Tiere, die in der Saison Juni-November 2007 klauengepflegt wurden, war die Wahrscheinlichkeit für Klauenrehe signifikant höher als für Tiere, die in der Saison Dezember-Mai 08 ($\text{OR}= 2,08$; $p<0,05$) klauengepflegt wurden. Boxen- und Bodentyp hatten keinen signifikanten Effekt auf das Auftreten von Klauenrehe.

Tab. 12: Einfluss von Boxentyp, Bodentyp, Weidegang und Saison-Jahr auf Klauenrehe im Laufstall. OR= Odds ratio.

Parameter		OR	p-Wert	korrigierter p-Wert
Boxentyp	Tiefbox vs. Hochbox	1,3	0,210	
Boden	planbefestigt vs. Spalten	0,9	0,484	
Weidegang	nein vs. ja	4,1	0,031	0,031
Saison - Jahr	JunNov07 vs. DezMai08	2,08	0,001	0,004
	DezMai08 vs. DezMai07	1,36	0,206	0,206
	JunNov07 vs. DezMai07	1,52	0,052	0,104

- Einfluss von Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp auf das Auftreten von Sohlengeschwüren und Klauenrehe („Anbinde-Laufstallmodell“)

Für Sohlengeschwüre war der Einfluss des Boxen- bzw. Standtyps (Laufstall – Boxentyp vs. Anbindestall – Standtyp) signifikant ($p_{\text{Wald}} = 0,03$), jedoch unterschied sich nach Bonferroni-Korrektur keine der Klassen mehr signifikant voneinander (Tab. 13). Die Wahrscheinlichkeit für Sohlengeschwüre in Anbinde-Kurz- und -Mittellangständen gegenüber Laufstalltiefboxen und gegenüber Laufstallhochboxen (nur gegenüber Mittellangständen) war tendenziell höher. Saison-Jahr hatte keinen Einfluss auf das Auftreten von Sohlengeschwüren ($p_{\text{Wald}}=0,19$).

Tab. 13: Einfluss von Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp und Saison-Jahr auf das Auftreten von Sohlengeschwüren. L=Laufstall, A=Anbindehaltung, tief=Tiefbox, hoch=Hochbox, kurz= Kurzstand, mittel= Mittellangstand, OR= Odds ratio

Parameter		N	OR	p-Wert	korrigierter p-Wert
Boxentyp bzw. Standtyp	L-tief vs. A-kurz	450 vs. 140	0,2015	0,0190	0,0950
	L-tief vs. A-mittellang	450 vs. 103	0,1446	0,0169	0,1014
	L-tief vs. L-hoch	450 vs. 185	0,5888	0,4493	0,8986
	L-hoch vs. A-mittellang	185 vs. 103	0,2456	0,0227	0,0908
	L-hoch vs. A-kurz	185 vs. 140	0,3422	0,0684	0,2052
	A-mittellang vs. A-kurz	103 vs. 140	1,3928	0,5714	0,5714
Saison - Jahr	JunNov 07 vs. DezMai 08	248 vs. 443		0,2230	
	DezMai 08 vs. DezMai 07	443 vs. 204		0,7334	
	JunNov 07 vs. DezMai 07	248 vs. 204		0,0682	

Auf Klauenrehe hatte der Boxen- bzw. Standtyp keinen signifikanten Einfluss ($p_{\text{Wald}}=0,47$). Der Saison-Jahr-Effekt war hingegen signifikant ($p_{\text{Wald}}=0,004$; Tab. 14). Dieser Effekt wurde jedoch nur zur Korrektur ins Modell aufgenommen.

Tab. 14: Einfluss von Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp und Saison-Jahr auf das Auftreten von Klauenrehe. L=Laufstall, A=Anbindehaltung, tief=Tiefbox, hoch=Hochbox, kurz= Kurzstand, mittel= Mittellangstand, OR=Odds ratio.

Parameter		N	OR	p-Wert
Boxentyp bzw. Standtyp	L-tief vs. A-kurz	450 vs. 140		0,7416
	L-tief vs. A-mittellang	450 vs. 103		0,1563
	L-tief vs. L-hoch	450 vs. 185		0,7108
	L-hoch vs. A-mittellang	185 vs. 103		0,1175
	L-hoch vs. A-kurz	185 vs. 140		0,5770
	A-mittellang vs. A-kurz	103 vs. 140		0,2434
Saison - Jahr	JunNov07 vs. DezMai08	248 vs. 443	2,3898	0,0052
	DezMai08 vs. DezMai07	443 vs. 204	2,0000	0,0034
	JunNov07 vs. DezMai07	248 vs. 204	0,8371	0,5424

3.3 Diskussion

Ziel dieser Pilotstudie war es, die Erhebung von Klauengesundheitsdaten im Rahmen der routinemäßigen Klauenpflege zu erproben. Ursprünglich war geplant, die Datenerfassung durch mehrere Klauenpfleger in verschiedenen Regionen Österreichs durchführen zu lassen. Für die Berechnungen wurden schlussendlich nur Daten von zwei Klauenpflegern verwendet, die hauptsächlich in Betrieben einer Region Österreichs (Oberösterreich) Klauenpflegedaten erhoben hatten. Die Ergebnisse der Pilotstudie sind bezogen auf die Verteilung der Betriebsgrößen, des Haltungssystems, der Rassen und der durchschnittlichen Milchleistung durchaus auf Betriebe in ganz Österreich umlegbar, wobei zu berücksichtigen ist, dass in Oberösterreich geographisch bedingt intensivere Landwirtschaft betrieben wird, als beispielsweise in den westlichen Bundesländern (Vorarlberg, Tirol und Salzburg). Ein Vergleich mit Studien anderer Länder ist ebenso möglich, allerdings muss beachtet werden, dass der Datensatz der Pilotstudie sehr klein war. Aus diesem Grund wurden für den Vergleich der Prävalenzen in Abhängigkeit von Betriebscharakteristika keine Signifikanztests durchgeführt. Beim Vergleich der Pilotstudie mit internationalen Studien muss die Kleinstrukturiertheit österreichischer Milchviehbetriebe berücksichtigt werden.

3.3.1 Prävalenzen der Klauenerkrankungen

In der vorliegenden Studie waren 28 % aller Tiere an mindestens einer Klauenerkrankung erkrankt. Im internationalen Vergleich werden dazu sehr unterschiedliche Ergebnisse präsentiert. SOGSTAD et al. (2005b; Norwegen) und MANSKE et al. (2002; Schweden) stellten in ihren Studien bei mehr als 70 % der Tiere Klauenläsionen fest. FIEDLER und MEIERL (2004, S. 160; Deutschland) gaben mehr als 38% erkrankte Tiere an. Die Ergebnisse zweier weiterer norwegischer Studien (FJELDAAS et al., 2002; FJELDAAS et al., 2007) sind hingegen mit dem Ergebnis der vorliegenden Studie sehr gut vergleichbar.

In Anbetracht dieser sehr unterschiedlichen Ergebnisse scheinen die Tiere in der vorliegenden Studie eine relativ gute Klauengesundheit aufzuweisen. Ein Grund dafür könnte eine womöglich im Vergleich zu anderen Ländern weniger intensive Milchproduktion sein. KAHR (2007; Österreich) konnte in einer Studie mit steirischen Betrieben bestätigen, dass in leistungsstarken Herden (>650 kg Fett+Eiweiß) häufiger Klauenerkrankungen auftraten als in leistungsschwächeren Betrieben (<520 kg Fett+Eiweiß). Andererseits ist wahrscheinlich die unterschiedliche Art der Erfassung und Beurteilung von Klauenerkrankungen in den verschiedenen Studien eine wesentliche Ursache für die stark voneinander abweichenden Ergebnisse. In den norwegischen Studien (FJELDAAS et al., 2002; SOGSTAD et al., 2005b; FJELDAAS et al., 2007) beispielsweise wurde ein Diagnoseschlüssel verwendet, der die Dokumentation von sehr leichten Sohlenblutungen und Ballenhornfäule im Anfangstadium vorsieht. In der vorliegenden Studie wurden Sohlenblutungen erst ab einer bestimmten Größe und Ballenhornfäule erst ab einem fortgeschrittenen Stadium dokumentiert.

Die meisten der Betriebe, in denen die Datenerfassung erfolgte, wurden auch schon vor Beginn der Pilotstudie von einem Klauenpfleger betreut. Deshalb kann man wahrscheinlich davon ausgehen, dass diese Betriebe einen durchschnittlich besseren Klauenzustand aufweisen, als man österreichweit annehmen kann.

Klauenrehe

Für die Auswertung wurde in der vorliegenden Studie die Diagnose Klauenrehe (Sohlenblutungen, typische Reheklau) mit den Diagnosen Weiße-Linie-Defekt, Wanddefekt und Doppelsohle zusammengefasst, da diese in der Literatur weitgehend als Folgen der Klauenrehe behandelt werden (LISCHER und OSSENT, 1994). In der vorliegenden Studie war die Klauenrehe die am häufigsten diagnostizierte Klauenerkrankung, was sich zum Teil von anderen Studien unterscheidet.

SOGSTAD et al. (2005b; Norwegen), CRAMER et al. (2008; Kanada) und MANSKE et al. (2002; Schweden), diagnostizierten am häufigsten infektiöse Krankheiten wie Ballenhornfäule oder Dermatitis digitalis (DD). PIJL und GREEN (2004) und FJELDAAS et al. (2002, 2007) hingegen stellten in einer deutschen bzw. in zwei norwegischen Studien ebenfalls Klauenrehe am häufigsten fest. Wir fanden eine durchschnittliche Prävalenz von 16,1 %, was dem Ergebnis einer anderen österreichischen Studie entspricht (KAHR, 2007). Im Gegensatz zu anderen Veröffentlichungen mit Prävalenzen im Bereich von 20 bis 40 % lag die Prävalenz diese Studie allerdings relativ niedrig. Ein Grund für die vergleichsweise eher niedrige Prävalenz in der vorliegenden und der Studie von KAHR (2007) könnte die in Österreich weit verbreiteten heu- und silagereichen Rationen sein, die wahrscheinlich zur Vorbeugung einer fütterungsbedingten Klauenrehe beitragen. Allerdings waren in der vorliegenden Studie immerhin 88 % aller Betriebe von Klauenrehe betroffen, von denen 45 % eine Klauenreheprävalenz von über 15 % aufwiesen. Im Studienvergleich wird in ähnlich vielen Betrieben Klauenrehe diagnostiziert (FJELDAAS et al., 2007). Der relativ hohe Maximalwert von 62,5 % bestätigt das Vorhandensein von Problembetrieben und liegt durchaus im Bereich der angeführten Studien (FJELDAAS et al., 2002; MANSKE et al., 2002; PIJL und GREEN, 2004).

Sohlengeschwür

Die durchschnittliche Prävalenz für Sohlengeschwüre in der vorliegenden Studie (9,2 %) unterscheidet sich kaum von Ergebnissen anderer Studien (CRAMER et al., 2002; FJELDAAS et al., 2002; MANSKE et al., 2002; SOGSTAD et al., 2005b). Auch der maximale Betriebswert von 50 % lag im Bereich der angeführten Studien. KAHR (2007) stellte in seiner Studie Sohlengeschwüre etwas häufiger fest (15,8 %). Sohlengeschwüre können in Folge von Klauenrehe und durch übermäßige Druckbelastungen entstehen. Diese werden häufig durch Fehlbelastungen aufgrund von nicht fachgemäßer, unterlassener oder in zu großen Intervallen durchgeführter Klauenpflege ausgelöst (FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005). Nach HUBER et al. (2004) ist in Österreich das Schneiden nach Bedarf, d.h. erst wenn eine Lahmheit oder Bewegungsstörung erkennbar wird, weit verbreitet. Daher werden Fehlbelastungen und überlange Klauen oft erst zu spät erkannt und fachgemäß korrigiert, was das Auftreten von Sohlengeschwüren begünstigt (KÜMPER, 1997). DISTL und SCHMID (1993) zeigten, dass die Häufigkeit und der Schweregrad von Sohlengeschwüren durch systematische Betreuung der Kühe, unter anderem auch durch eine regelmäßige fachgerechte Klauenpflege, signifikant gesenkt werden konnte.

Ballenhornfäule

Ballenhornfäule wurde in der vorliegenden Studie im Vergleich zu vielen anderen Studien (MANSKE et al., 2002; SOGSTAD et al., 2005b; FJELDAAS et al. 2007; CRAMER et al., 2008) eher selten festgestellt (2,2 %). Die Prävalenzen in anderen Veröffentlichungen lagen meistens im Bereich um 40 % (MANSKE et al., 2002; SOGSTAD et al., 2005b). Ballenhornfäule ist eine bakterielle Erkrankung, die durch schlechte Stall- und Klauenhygiene sowie durch schlechte Hornqualität, häufig auf Grund von Klauenrehe, begünstigt wird (FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005; STEINER, unveröff.). Daher stellt Ballenhornfäule oft ein Herdenproblem dar. SOGSTAD et al. (2005a) stellten fest, dass verschmutzte Kühe eher zu

Ballenhornfäule tendierten als saubere. Vorbeugung erfolgt nach HULEK (2005) neben einer guten Stall- und Klauenhygiene auch durch eine regelmäßige funktionelle Klauenpflege. Grund für die niedrige Prävalenz in der vorliegenden Studie könnten gute Stall- und Klauenhygiene und Klauenpflegemanagement sein. Allerdings ist wahrscheinlich die Hauptursache für den niedrigen Wert der vorliegenden Studie eher methodischer Natur. Zur Krankheitsbeurteilung wurden keine genauen Anleitungen mitgeliefert und nach Aussagen der Klauenpfleger wurde Ballenhornfäule erst ab einem relativ weit fortgeschrittenen Stadium dokumentiert.

Dermatitis Digitalis (DD)

Zur Prävalenz von DD liegen unterschiedliche Angaben vor. Die in der vorliegenden Studie gefundene durchschnittliche Prävalenz von 1,6 % ist allerdings im Vergleich zu den meisten Studien sehr gering (FJELDAAS et al. 2002; MANSKE et al., 2002; HULEK et al., 2009). Beispielsweise diagnostizierten MANSKE et al. (2002) bei 27 % bis 46 % der Tiere DD. FJELDAAS et al. (2002) hingegen beobachteten einen relativ geringen Anteil betroffener Tiere von 4,5 %. HULEK et al. (2009) stellten auf österreichischen Zuchttierversteigerungen bei 12,1% der untersuchten Erstlingskühe DD fest. Allerdings erfolgte die Untersuchung auf Zustimmung der Besitzer, und man daher davon ausgehen kann, dass der tatsächliche Wert darüber lag. Dass die Krankheit in bestimmten Regionen Österreichs relativ häufig auftritt, bestätigte auch HUBER (2002) (18-20 % bei Betrieben in Salzburg). Ein Grund für die geringe durchschnittliche Prävalenz in der vorliegenden Studie könnte eine ungleichmäßige Verteilung der Krankheit in Österreich sein. DD ist eine ansteckende Erkrankung und wird nicht nur durch schlechte Stall- und Klauenhygiene begünstigt, sondern häufig auch durch den Zukauf von infizierten Tieren in den Bestand eingeschleppt. Allerdings waren in der vorliegenden Studie immerhin 20 % der Betriebe von DD betroffen, 30 % davon mit einer Prävalenz von 16 bis 20 %, was wiederum in der Größenordnung die Schätzung von HULEK (2005) bestätigt, dass in intensiven Rinderzuchtgebieten Österreichs 10-20 % der Betriebe DD in ihrem Bestand haben.

3.3.1.1 Prävalenzen der Klauenerkrankungen in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebscharakteristika

Der Vergleich der Prävalenzen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Haltungparametern und dem Alter der Tiere war sehr schwierig, da die Streuung der Prävalenzen sehr groß war konnten keine signifikanten Unterschiede dargestellt werden. Aufgrund der geringen Stichprobengröße wurden auch keine statistischen Tests durchgeführt. Beim Vergleich der Parameter ist daher zu beachten, dass auf das Auftreten der unterschiedlichen Klauenerkrankungen nicht nur dieser eine Parameter, sondern meistens eine Vielzahl von Faktoren einen Einfluss haben.

- **Anbindehaltung und Laufstall**

Das in der vorliegenden Studie im Mittel etwas häufigere Auftreten von Klauenrehe in Laufstallbetrieben (18,05 %) gegenüber Anbindebetrieben (13,39 %), wird in den meisten Studien bestätigt (FJELDAAS et al., 2002; CRAMER et al., 2008). SOGSTAD et al. (2005b) diagnostizierten in Laufställen sogar fast doppelt so häufig Sohlenblutungen, Blutungen an der weißen Linie und Wanddefekte. Für ein vermehrtes Auftreten von Klauenrehe in Laufställen gibt es mehrere mögliche Erklärungen. Laufställe sind meistens moderner als Anbindebetriebe, eine höhere Leistung ist daher zu erwarten. Laufstallbetriebe in der vorliegenden Studie hatten durchschnittlich eine um 700 kg höhere Jahresmilchleistung als Anbindebetriebe (s. Tab. 5). Fast alle Betriebe mit einer Jahresmilchleistung über 8000 kg waren Laufstallbetriebe. Neben einer hohen Milchleistung kann aber auch ein in Laufställen häufig vorgefundenes zu hohes Tier- Fressplatzverhältnis an der Entstehung einer sogenannten „Fütterungsrehe“ beteiligt sein (FIEDLER et al., 2003). Außerdem kann durch das vermehrte Gehen und Stehen auf harten Böden in Laufställen eine „Belastungsrehe“ auslöst werden (LISCHER und OSSENT, 1994; FIEDLER und MEIERL, 2004; HULEK, 2005).

Aufgrund des bisherigen Wissens und Ergebnissen anderer Studien wurden in Laufställen mehr Sohlengeschwüre erwartet als in Anbindebetrieben (SOGSTAD et

al., 2005b; CRAMER et al., 2008). In der vorliegenden Studie hingegen traten Sohlengeschwüre durchschnittlich häufiger in Anbindeställen auf (15,46 vs. 4,65 %). Auch HUBER (2002) konnte in einer österreichischen Studie ein tendenziell häufigeres Auftreten von Sohlengeschwüren in Anbindeställen verzeichnen. Mögliche Erklärungen beinhalten beispielsweise mangelhafte Klauenpflege. In der Anbindehaltung kommt es durch den geringen Klauenabrieb in Kombination mit zu großen Klauenpflegeintervallen häufig zu überlangen Klauen, die neben einem Stellungsfehler auch eine Gewichtsverlagerung nach hinten hervorrufen. Dies kann zu Quetschungen der Sohlenlederhaut und in Folge zu Sohlengeschwüren führen (BLOWEY, 1998). Außerdem werden in Anbindeställen häufig zu kurze Stände vorgefunden (KÜMPER, 1993; FIEDLER und MEIERL, 2004). Dadurch stehen die Tiere vermehrt auf den Mistgittern, was zu punktuellen Überbelastungen führt. Ist kein Mistgitter vorhanden, werden aufgrund des Niveauunterschieds zwischen Standfläche und Mistgang die Hinterklauen zusätzlich überbelastet, was beides in weiterer Folge zu Sohlengeschwüren führen kann (KÜMPER, 1993).

Der Literatur zufolge werden infektiöse Erkrankungen wie Ballenhornfäule oder DD durch feuchte und schmutzige Bodenverhältnisse und die andauernde Exposition der Klauen gegenüber Kot und Urin begünstigt (FIEDLER und MEIERL, 2004, S. 123). Da letzteres in Laufställen eher der Fall ist, wäre dort auch mehr Ballenhornfäule und DD zu erwarten gewesen (FJELDAAS et al., 2002; HUBER, 2002; SOGSTAD et al., 2005b; CRAMER et al., 2008). DD wurde in der vorliegenden Studie in Laufställen häufiger diagnostiziert (2,8 vs. 0 %), Ballenhornfäule hingegen nicht (0,5 vs. 4,5 %), wobei die Prävalenzen beider Erkrankungen generell sehr niedrig waren. DD ist eine ansteckende Hauterkrankung, daher ist die Gefahr der Ansteckung und Krankheitsverbreitung in Laufställen durch den Tierverkehr meist höher (BERGSTEN, 2004). Eine andere österreichische Studie (HUBER, 2002) fand höhere Prävalenzen, jedoch kaum einen Unterschied zwischen Lauf- und Anbindehaltung (20 % vs. 18 %). Im Gegensatz zu CRAMER et al. (2008) (22,9 vs. 9,3 %) konnten SOGSTAD et al. (2005b) keinen Unterschied zwischen Lauf- und

Anbindeställen feststellen (5,7 vs. 4,2 %). Eine Ursache für vermehrtes Auftreten von Ballenhornfäule in Anbindeställen könnten wiederum zu kurze Stände sein. Diese würden die Tiere dazu zwingen, mit ihren Hinterklauen vermehrt im Kot zu stehen, und somit das Aufweichen des Ballenhorns und Eindringen von Bakterien fördern. Durch das Stehen in einem tiefer gelegenen Mistgang entstehen zusätzlich Hautspannungen und dadurch kleine Hautrisse im Ballenbereich der Hinterklauen, die das Eindringen der Bakterien zusätzlich begünstigen.

- **Spaltenboden und planbefestigter Boden im Laufstall**

In der vorliegenden Studie traten alle Klauenerkrankungen (mit Ausnahme von Limax) im Mittel häufiger auf Spalten- als auf planbefestigten Böden auf. DIPPEL et al. (2009) beschreiben die gleiche Tendenz in einer Studie für Lahmheiten, deren Ursache meistens Klauenerkrankungen sind (FIEDLER, 2000). SOGSTAD et al. (2005a) und SOMERS et al. (2003, 2005) hingegen diagnostizierten Klauenerkrankungen wie Ballenhornfäule, Blutungen an der weißen Linie, Sohlengeschwüre und DD häufiger auf planbefestigtem Boden. Eine Ursache für das in der vorliegenden Studie tendenziell häufigere Auftreten von Klauenrehe und Sohlengeschwüren auf perforiertem Boden, könnten eventuell veraltete oder mangelhafte Spaltenböden sein. Häufig gewähren ältere Spaltenböden nicht mehr die notwendige Rutschfestigkeit und weisen zu geringe Auftrittflächen und / oder zu große Schlitzweiten auf. Dies kann zu erhöhten Druckbelastungen, Verletzungen und in Folge zum vermehrten Auftreten von Klauenerkrankungen, speziell im Weiße-Linie-Bereich, führen (KÜMPER, 1993; FIEDLER und MEIERL, 2004). SOGSTAD et al. (2005) bestätigen ein häufigeres Auftreten von Schäden der weißen Linie auf Spaltenböden im Vergleich zu planbefestigten Böden.

Ballenhornfäule und DD werden durch feuchte Bodenverhältnisse begünstigt. Da planbefestigte Böden meist feuchter sind als Spaltenböden (FIEDLER und MEIERL, 2004, S. 135), wäre ein vermehrtes Auftreten dieser Erkrankungen auf planbefestigten Böden zu erwarten gewesen. In der vorliegenden Studie wurden

allerdings beide Erkrankungen durchschnittlich häufiger auf Spaltenboden diagnostiziert. Eine Ursache dafür könnten beispielsweise stark verschmutzte Böden sein. SOMERS et al. (2005) bestätigten den Rückgang von infektiösen Erkrankungen durch den Einsatz eines Mistschiebers auf Spaltenböden. Eine weitere Erklärung könnte auch das tendenziell häufigere Auftreten von Klauenrehe auf Spaltenböden sein, welche durch die folgende Produktion minderwertigen Hornes auch die Entstehung von Ballenhornfäule begünstigt.

- **Kurzstand und Mittellangstand in Anbindeställen**

Bis auf Sohlengeschwüre, die tendenziell häufiger in Mittellangständen als in Kurzständen festgestellt wurden, traten alle Klauenerkrankungen in beiden Standtypen einigermaßen gleich häufig auf. KAHR (2007) kam in seiner österreichischen Studie auf das gleiche Ergebnis, konnte allerdings auch keine sinnvolle Erklärung für das häufigere Auftreten von Sohlengeschwüren in Mittellangständen finden. HUBER (2002) stellte ein vermehrtes Auftreten von Ballenhornfäule in Betrieben mit Mittellangständen fest, wofür er den in diesem Standtyp stärker verschmutzten hinteren Bereich der Liegefläche verantwortlich machte. Dies dürfte nach Angaben der Klauenpfleger in der vorliegenden Studie keine Rolle gespielt haben.

- **Weidegang**

Klauenrehe trat durchschnittlich etwas weniger häufig in Betrieben mit Weidegang als auf Betrieben ohne Weidegang auf. Alle anderen Erkrankungen traten entgegen der Erwartungen in Weidegangbetrieben häufiger auf als in ganzjährig stallhaltenden Betrieben. An dieser Stelle muss allerdings erwähnt werden, dass besonders bei diesem Vergleich die Prävalenzen sehr stark streuten und die Klauenpflege nicht unbedingt direkt nach der Weideperiode durchgeführt wurde. Da die Tiere trotz Weidegangs den Großteil des Jahres in Stallhaltung verbrachten, hatten wahrscheinlich auch noch viele andere Faktoren einen Einfluss auf das Auftreten der Klauenerkrankungen. In manchen Studien wurde ein positiver Effekt des

Weidegangs auf Lahmheiten (HERNANDEZ-MENDO et al., 2007) und auch auf das Auftreten von Klauenerkrankungen festgestellt (SOMERS et al., 2003). So fanden beispielsweise SOMERS et al. (2003) bei Kühen in Laufställen mit Weidegang nach der Weideperiode weniger Ballenhornfäule vor als während der Stallperiode. Nach FIEDLER (2000) und GREENOUGH (2007) finden Rinder auf der Weide optimale Bedingungen vor und Klauenleiden fallen daher kaum ins Gewicht. Neben dem natürlichen nachgiebigen Untergrund, auf dem ein natürliches Fortbewegungs-, Fress- und Sozialverhalten ermöglicht wird, könnte auch eine weniger intensive Fütterung während der Weideperiode eine Ursache für ein geringeres Auftreten von Klauenrehe auf Weidebetrieben sein. In der vorliegenden Studie war entgegen der Erwartungen die durchschnittliche Milchleistung auf Betrieben mit Weidegang sogar um 500 kg höher als auf Betrieben ohne Weidegang. LISCHER und OSSENT (1994) meinen, dass auch gerade durch den Weidegang bzw. den Weideaustrieb, bei dem die Tiere manchmal weite Distanzen auf oft hartem und steinigem Boden zurücklegen müssen und dadurch einer übermäßigen mechanischen Belastung ausgesetzt sind, vermehrt Klauenrehe auftreten kann. Auch eingetretene Steine können zu Problemen führen (HULEK, 2005). Diese Faktoren sind allerdings stark vom Weidemanagement abhängig.

- **Laktationsanzahl / Alter der Tiere**

Auch die Ergebnisse der Studie bezogen auf die Laktationsanzahl der Tiere sind sehr breit gestreut. Die durchschnittliche Prävalenz für Klauenrehe nahm jedoch mit steigendem Alter schwach zu. Für Sohlengeschwüre konnte ein ähnlicher Trend festgestellt werden, allerdings mit der Ausnahme, dass in der ersten Laktation tendenziell häufiger Sohlengeschwüre festgestellt wurden als in den folgenden Laktationen. FJELDAAS et al. (2007) zeigten, dass sowohl Klauenrehe mit ihren möglichen Folgeerkrankungen (Weiße-Linie-Defekte, Doppelsohle, Sohlengeschwüre), als auch infektiöse Erkrankungen mit steigendem Alter der Tiere häufiger auftraten. Mögliche Erklärungen wären wiederholte Schädigungen und

Vernarbung der Lederhaut sowie zunehmende irreparable Hornschädigungen. Auch BOELLING und POLLOTT (1998) stellten fest, dass Gliedmaßenprobleme mit steigendem Alter der Kuh eine immer größere Bedeutung hatten. Eine mögliche Erklärung für das häufigere Auftreten von Sohlengeschwüren in der ersten Laktation, könnte der vermehrte Stress, dem Kalbinnen durch oft drastische Umstellungen im Haltungs- und Fütterungsbereich, soziale Auseinandersetzungen bei der Eingliederung in die Herde und die Geburt ausgesetzt sind (ENEVOLDSON et al. 1991b; ENEVOLDSON und GRÖHN et al., 1991a; NOCEK, 1997). Alle diese Faktoren können bei der Entstehung von Klauenrehe und in Folge von Sohlengeschwüren beteiligt sein. Auch in anderen Studien werden Klauenrehe und Sohlengeschwüre häufig in den ersten Monaten nach der Geburt festgestellt (LISCHER et al., 2000; SOGSTAD et al., 2005a). Das Auftreten von Ballenhornfäule und DD in Abhängigkeit vom Alter der Tiere schwankte in der vorliegenden Studie sehr stark. ENEVOLDSON und GRÖHN (1991b) konnten feststellen, dass Ballenhornfäule bei älteren Kühen häufiger auftrat als bei Erstlaktierenden. Wahrscheinlich hatten in der vorliegenden Studie andere Faktoren einen größeren Einfluss auf das Auftreten dieser beiden Erkrankungen.

3.3.2 Einfluss von Haltungsfaktoren auf Klauenerkrankungen

- **Einfluss von Boxen- und Bodentyp, Weidegang und Saison-Jahr im Laufstall auf das Auftreten von Sohlengeschwüren und Klauenrehe („Laufstallmodell“)**

Für Sohlengeschwüre konnte das „Laufstallmodell“ aufgrund zu geringer Prävalenzen nicht berechnet werden. Für Klauenrehe war der Einfluss des Weidegangs und der Saison-Jahr in Laufstallhaltung signifikant. Weidegang hatte einen positiven Effekt auf Klauenrehe (OR=4,1). Die Diagnose Klauenrehe inkludierte Sohlenblutungen, Weiße-Linie-Defekte, Doppelsohlen und Wanddefekte. Auch SOMERS et al. (2003) stellten einen positiven Effekt des Weidegangs auf Sohlenblutungen (OR=2,1) fest. CRAMER et al. (2009) hingegen konnte keinen Effekt auf Weiße-Linie-Defekte bestätigen. Mögliche Erklärungen für einen positiven

Effekt des Weidegangs auf die Klauenrehe in Laufställen könnten eine niedrigere Milchleistung und durchschnittlich jüngere Tiere sein. Im Fall der vorliegenden Studie konnte der Effekt so allerdings nicht erklärt werden, da die durchschnittliche Milchleistung in Laufstallbetrieben mit Weidegang sogar um durchschnittlich 900 kg höher war als in Laufstallbetrieben ohne Weidegang (siehe Tab. 5). Auch die Alterstruktur der beiden Vergleichsgruppen war sehr ähnlich. Zu erwähnen ist allerdings, dass die Stichprobenverteilung sehr unausgeglichen war (5 vs. 21 Betriebe mit bzw. ohne Weidegang) und das Ergebnis dadurch möglicherweise verzerrt wurde.

Auch Saison-Jahr hatte einen Effekt auf Klauenrehe. In früheren Untersuchungen wurde wiederholt ein saisonaler Effekt auf verschiedene Klauenerkrankungen festgestellt (SOMERS et al., 2003; CRAMER et al., 2009), allerdings konnte in den angeführten Studien kein saisonaler Effekt auf Klauenrehe bestätigt werden. Den saisonalen Effekt in der vorliegenden Studie zu erklären ist schwierig, da in den meisten Betrieben nur einmal jährlich eine Klauenpflege durchgeführt wurde. Ein Grund für das signifikant häufigere Auftreten von Klauenrehe in der „Sommersaison“ Juni bis November 2007 gegenüber der Wintersaison Dezember bis Mai 2008, und das tendenziell häufigere Auftreten gegenüber der „Wintersaison“ 2007, könnte temperaturbedingt sein. Die höheren Temperaturen im Sommer führen häufig zu einem schlechten Stallklima und lösen bei Kühen rasch einen Hitzestress aus. Die Fresslust sinkt und die Tiere nehmen häufig bei gleich bleibender Krafffutteraufnahme weniger Rohfaser auf. Dadurch steigt die Gefahr einer Pansenacidose und folglich einer Fütterungsrehe. Speziell in der Sommersaison 2007 herrschte über dem Osten Österreichs eine Hitzewelle (<http://www.wissenswertes.at/index.php?id=wetter-oesterreich-jul07>), die diesen Effekt womöglich noch verstärkte. Boxen- und Bodentyp hatten keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Klauenrehe in Laufställen. Grund dafür ist wahrscheinlich die geringe Variation der unterschiedlichen Haltungparameter aufgrund des geringen Datenumfangs.

- **Einfluss von Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp auf das Auftreten von Sohlengeschwüren und Klauenrehe („Anbinde-Laufstallmodell“)**

Auf Sohlengeschwüre hatten Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp keinen signifikanten Einfluss. Es lag tendenziell höhere Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Sohlengeschwüren in Anbinde-Kurz- und –Mittellangständen gegenüber Laufstalltiefboxen und gegenüber Laufstallhochboxen (nur gegenüber Mittellangständen) vor. Eine höhere Milchleistung in Anbindeställen wäre eine mögliche Erklärung dafür, in diesem Fall war hingegen die durchschnittliche Milchleistung in der Gruppe Laufstalltiefboxen am höchsten. Grund für die geringere Wahrscheinlichkeit für Sohlengeschwüre in Laufstalltiefboxen könnte ein besserer Liegekomfort sein. In Tiefboxen kann ein verformbarer, trockener und berührungswarmer Untergrund am besten verwirklicht (FIEDLER und MEIERL, 2004, S. 146) und die Liegezeit der Tiere dadurch verlängert werden (FREGONESI et al. 2007). Eine erhöhte Liegezeit wirkt sich auf die Klauengesundheit positiv aus (HULEK, 2005). Das könnte mitunter ein Grund für das tendenziell weniger häufige Auftreten von Sohlengeschwüren in Laufstalltiefboxen sein. Außerdem haben wahrscheinlich zu kurze Anbinde-Kurzstände das Entstehen von Sohlengeschwüren begünstigt. Warum Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp keinen Einfluss auf das Auftreten von Klauenrehe hatten, könnte eventuell folgendermaßen erklärt werden: In der vorliegenden Studie wurde kein großer Unterschied im Auftreten von Klauenrehe und Sohlengeschwüren in Abhängigkeit von beiden Haltungssysteme festgestellt. Da auf Sohlengeschwüre der Effekt von Laufstallboxen- bzw. Anbindestandtyp nur tendenziell war und dort, wo die meiste Variation zu erwarten war (nämlich zwischen Anbinde- und Laufstall), zusätzlich Variation wegfiel, konnte wahrscheinlich kein Effekt abgesichert werden.

4 OPTIMIERUNG UND STANDARDISIERUNG DER ERFASSUNG VON KLAUENERKRANKUNGEN IM RAHMEN DER KLAUENPFLEGE

4.1 Anforderungen an die Erfassung von Klauenerkrankungen

Eine Erfassung von Klauenerkrankungsdaten im Rahmen der Klauenpflege kann in drei Schritte eingeteilt werden, für die jeweils gewisse Hilfsmittel benötigt werden:

1. Beurteilung am Tier : Diagnoseschlüssel
2. Dokumentation: Protokoll
3. Datenweitergabe an die Datenbank bzw. Digitalisierung der Daten

1. Diagnoseschlüssel

Für die Beurteilung einer Klauenerkrankung am Tier ist ein Diagnoseschlüssel erforderlich. Der Diagnoseschlüssel muss auf eindeutig definierten und gut abgegrenzten Diagnosen aufbauen. Er sollte einfach anwendbar sein und bei der Beurteilung eines Tieres immer die Möglichkeit eines groben Befundes (z.B.: Sohlengeschwür), aber auch einer detaillierten Diagnosestellung bieten (z.B.: Rusterholz'sches Sohlengeschwür, Sohlenspitzengeschwür). Für die Zuchtwertschätzung sind grobe Diagnosen ausreichend. Die Dokumentation von Feinabstufungen soll dem Klauenpfleger bzw. dem Landwirt (im Hinblick auf mögliche Behandlungsmaßnahmen oder präventive Maßnahmen) dienen. Der Diagnoseschlüssel muss eine standardisierte Datenerfassung und Digitalisierung der Daten ermöglichen.

2. Protokoll

Die Dokumentation kann entweder auf Formularen handschriftlich oder digital (elektronisch) mit Hilfe von so genannten „Handcomputern“ stattfinden. Die digitale Datenerfassung würde vor allem die Datenweiterverarbeitung enorm erleichtern und

beschleunigen, allerdings ist die Dokumentation auf Papier immer noch die am weitesten verbreitete Dokumentationsmethode. Wichtig bei der Dokumentation der Klauenerkrankungen ist, dass jedes Tier, das einer Klauenpflege unterzogen wird, unabhängig von einer Diagnosestellung, erfasst wird. Für die Zuchtwertschätzung genügt die Krankheitserfassung auf Tierebene.

3. Digitalisierung der Daten

Elektronisch erfasste Daten können direkt an eine Datenbank weitergegeben werden. Um die auf Papier erfassten Daten weiterverarbeiten zu können, müssen diese digitalisiert werden. Die gängigste Methode, die Daten an eine Datenbank weiterzugeben, ist nach wie vor die händische Eingabe. Eine Eingabemaske würde diese vereinfachen und beschleunigen.

4.2 Erfassungssysteme für Klauenerkrankungen in verschiedenen Ländern

In Schweden und Norwegen ist die allgemeine Dokumentation von Erkrankungen anhand von tierärztlichen Behandlungsdaten verpflichtend, in Finnland und Dänemark ist sie freiwillig. Norwegen, Finnland und Dänemark arbeiten mit einem so genannten Gesundheits- Karten System (Healthcard System; OLSSON et al., 2001), auf dem unter anderem auch vom Tierarzt behandelte Klauenerkrankungen verzeichnet werden (RUANE et al., 1997). In Schweden, Norwegen und Finnland können auch Landwirte Daten in das jeweilige zentrale Datensystem eingeben (OLSSON et al., 2001, MÖRK et al., 2009). Soweit bekannt, werden derzeit nur in Norwegen (seit zwei Jahren) auch durch Klauenpfleger Erkrankungsdaten standardmäßig erfasst und in die zentrale Datenbank des Tiergesundheitssystems eingespeist (<http://storfelhelse.tine.no>). In Deutschland sind gewerblich tätige Klauenpfleger nach der Viehverkehrsordnung verpflichtet, ein Klauenpflegekontrollbuch zu führen. Ein Erfassungssystem mit zentraler Datenbank

wird derzeit entwickelt. Klauenpfleger können sich bei der DLG registrieren lassen, um Daten einzugeben und Auswertungen vorzunehmen. (LANDMANN, 2008, S.59)

Tab. 15: Vergleich von zentralen Erfassungssystemen für Klauenerkrankungs-Befunden in verschiedenen Ländern.
 KP=Klauenpfleger, DLG= deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, RE= Klauenrehe, BHF= Ballenhornfäule, DID= Dermatitis Interdigitalis (Klauenfäule), DD= Dermatitis digitalis (DD), PH= Phlegmone, SG= Sohlengeschwür, LI= Limax, HS= Hornspalt, WLD= Weiße-Linie-Defekt, SB= Sohlenblutung

	Daten-Erfassung	Diagnoseschlüssel	Standardisierte s Protokoll	Weiterverarbeitung der Daten
Deutschland *	KP	DLG- Schlüssel: 8 Klauenerkrankungen (RE, BHF, DID, DD, PH, SG, LI, HS, Sonstiges) mit möglichen Feinstufen, Schweregraden (1-3)	Protokoll auf Papier, oder digital (Handheld) (s. Anhang 6: Klauenpflegeprotokoll der DLG.)	Möglichkeit zur Einbindung der Klauendaten in das System der Datenverarbeitung und damit Verfügbarkeit der Klauendaten für Landwirte, Tierärzte, zentrale Zuchtwertschätzung, Zuchtverbände und den Klauenreport der DLG
Schweden **	KP	4 Klauenerkrankungen(DD, BHF, SB, SG) und Lahmheit (leicht, schwer) erfasst, SG werden pro Fuß, DD, BHF und SB pro Kuh dokumentiert, Andere Klauenkrankheiten per Buchstabe erfasst	Klauenpflegeprotokoll (s. Anhang 7: Klauenpflegeprotokoll Schweden.)	Svensk mjölk, Swedish dairy Assosiation, Klauengesundheitszuchtwert ist im Gesundheitsprofil integriert

Norwegen ***	KP, Tierarzt, Landwirt (Registriert)	7 Klauenerkrankungen (BHF, DD, PH, SG, WLD, SB, Sonstiges), Lahmheit, Verletzung	Klauen- gesundheits- karte (s. Anhang 9)	Norwegischer Rindergesundheitsdienst (Helsetjenesten for storfe), Klauengesundheitskarte wird in Tiergesundheitskartensystem inkludiert
--------------	--	--	---	--

* FEUCKER (unveröff.); LANDMANN (2008).

** MÖRK et al. (2009); <http://www.svenskaklovvardsforeningen.se/> (27.5.09).

*** SOGSTAD (2008).

4.3 Entwicklung eines Datenerfassungssystems für Klauenerkrankungen im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich

In Österreich wurden Gesundheitsdaten lange Zeit nicht zentral erfasst. Erst seit 2006 werden im Rahmen des Projektes „Gesundheitsmonitoring Rind“ tierärztliche Behandlungsdaten mittels Arzneimittelbelegen erfasst, im Rinderdatenverbund gespeichert und für die Zuchtwertschätzung verwendet (www.zar.at). Da neben der Erfassung von Klauenerkrankungen durch den Tierarzt vor allem auch die Erfassung von Informationen aus der routinemäßigen Klauenpflege aus bereits beschriebenen Gründen für die Zuchtwertschätzung wichtig ist (s. Kapitel 2.4), sollen im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Zukunft auch diese Daten standardisiert dokumentiert und in der bereits existierenden zentralen Datenbank gespeichert werden.

4.3.1 Datenerfassungssystem für Österreich

- **Diagnoseschlüssel**

In Österreich werden in den verschiedenen Ausbildungszentren für Klauenpflege (Klauenpflegezentrum Schlierbach und Veterinärmedizinische Universität (VU) - Wien) unterschiedliche, aber kompatible Diagnoseschlüssel gelehrt (s. Tab. 16). Auf Basis dieser Diagnoseschlüssel wurde in Zusammenarbeit mit dem Schwerpunktteam für die Erfassung von Informationen aus der Klauenpflege im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ ein vereinfachter Diagnoseschlüssel ausgearbeitet (s. Tab. 17). Er besteht aus zehn klar abgegrenzten, eindeutigen Diagnosen. Eine Diagnosebeschreibung definiert genau, ab wann die jeweiligen Klauenerkrankungen als solche befundet und dokumentiert werden müssen (Tab. 17). Außerdem gibt es ein Beiblatt, das beschreibt, welche Diagnosen der unterschiedlichen, bereits angewendeten Diagnoseschlüssel unter diesen standardisierten Diagnosen zu verstehen sind (Anhang 3).

Tab. 16: Vergleich von unterschiedlichen in Österreich angewendeten Diagnoseschlüsseln. DLG= Deutsche Landwirtschafts- Gesellschaft, DD= Dermatitis digitalis, DID= Dermatitis interdigitalis ZK= Zwischenklauen-, * im Klauenpflegezentrum Schlierbach gelehrt, ** auf der VU-Wien gelehrt, *** entwickelt von der Arbeitsgemeinschaft österreichischer Klauenpfleger (AÖK) in Zusammenarbeit mit der VU- Wien.

DLG Schlüssel *	Europäischer Schlüssel **	Schlüssel "Auktion" ***
Klauenreihe		
	Sohlenblutungen	Sohlenblutungen
	Blutungen der weißen Linie	Blutungen der weißen Linie
Doppelte Sohle	Doppelsohle	Doppelsohle
Weißer-Linie-Defekt	Lose Wand	Weißer-Linie-Defekt
	eitrige lose Wand	
Wandläsion	Wandhorndefekt	Wandhorndefekt
	chronische „Reheklau“	Stauchungsringe and Vorderwand
		konkav, einwärts gewölbte Vorderwand
Ballenhornfäule	Ballenfäule	Ballenhornfäule
	Ballenhornablösung mit Lederhautentzündung	
Klauenfäule (dermatitis interdigitalis (DID))	DD im ZK-Spalt	DID (DD im ZK-Spalt)
Mortellaro (DD)	DD	DD
		DD / DID verdächtig
Phlegmone (Schwellung des Fußes)		
ZK-Phlegmon (Panaritium)	Infektiöse ZK-Nekrose (ZK-Panaritium)	ZK- Phlegmon (ZK-Panaritium)
Schwellung des Kronsaumes		Schwellung des Kronsaums
		Schwellung des Ballens
Sohlengeschwür	Sohlengeschwür	Sohlengeschwür
Steingalle (Druckstelle)		
Rusterholzsches Sohlengeschwür		
Sohlenspitzenengeschwür	Klauenpitzenengeschwür	Klauenpitzenengeschwür
Klauensohlengeschwür in untypischer Lokalisation		
Limax (Tylom)	Limax (Tylom)	Limax (Tylom)
Hornspalt (Wandriß)	Hornspalt	Hornspalt
Besonderheiten/Sonstiges	Rollklau	Rollklau
	frische o. infizierte Wunden im Zwischenklauen- Spalt	frische o. infizierte Wunden im Zwischenklauen- Spalt

Tab. 17: Standardisierter Diagnoseschlüssel für die Erfassung von Klauengesundheitsdaten im Rahmen des „Gesundheitsmonitoring Rind“ in Österreich. Kürzel= standardisierte Abkürzungen.

Diagnose	Kürzel	Diagnose	Kürzel
Sohlengeschwür	SG	Schwellung (Phlegmon)	SW
Wanddefekt	WD	Konkave Vorderwand	KV
Doppelsohle	DS	Sohlenblutung	SB
Ballenfäule	BF	Limax	LI
Dermatitis digitalis (DD)	DD	Sonstiges	

- **Protokoll**

Die breite Dokumentation der Klauengesundheitsdaten wird auf Papier stattfinden, digitale Erfassungssysteme sind in Österreich derzeit nicht verbreitet. Die folgenden gängigsten, in Österreich gelehrt und zum Teil bereits angewendeten Protokolle (Formulare) können weiterhin verwendet werden:

- DLG- Schlierbach Klauenpflegeprotokoll (
- Anhang 8)
- Europäisches Klauenpflegeprotokoll (Anhang 4)
- Klauenpflegeprotokoll „Auktion“ (Anhang 5)

An der Möglichkeit einer sehr vereinfachten Dokumentation auf Tierebene wird gearbeitet. Im Tierverzeichnis des Rinderdatenverbundes ist online für den Landwirt eine Tierliste seiner Herde verfügbar. Der Landwirt könnte diese vor jedem Klauenpflege Termin ausdrucken und sie dem Klauenpfleger für die Dokumentation zur Verfügung stellen. Für den Klauenpfleger wäre dies eine Möglichkeit einer sehr schnellen und einfachen Dokumentation der Klauenerkrankungen der einzelnen Tiere. Ein nächster Schritt wäre die Berücksichtigung von Klauenpflegedaten der letzten durchgeführten Klauenpflege auf der aktuellen Tierliste. Dies würde dem

Klauenpfleger eine gute Übersicht über die Entwicklung der Klauengesundheit der einzelnen Tiere geben.

- **Digitalisierung der Daten**

Mittelfristig wäre die Einsammlung und Digitalisierung der Klauenpflegeprotokolle bzw. der Tierlisten durch den Landeskontrollverband die erfolgversprechendste Vorgangsweise um an verwertbare Daten zu kommen. Längerfristig ist allerdings die Eingabe der Klauenpflegedaten durch den Landwirt die einfachste Methode. Eine Eingabemaske, die eventuell mit der Online-Tierliste des Rinderdatenverbundes verknüpft werden könnte, würde die Eingabe der bei der Klauenpflege dokumentierten Klauenerkrankungen vereinfachen und beschleunigen. Eine solche Eingabemaske könnte folgendermaßen aussehen:

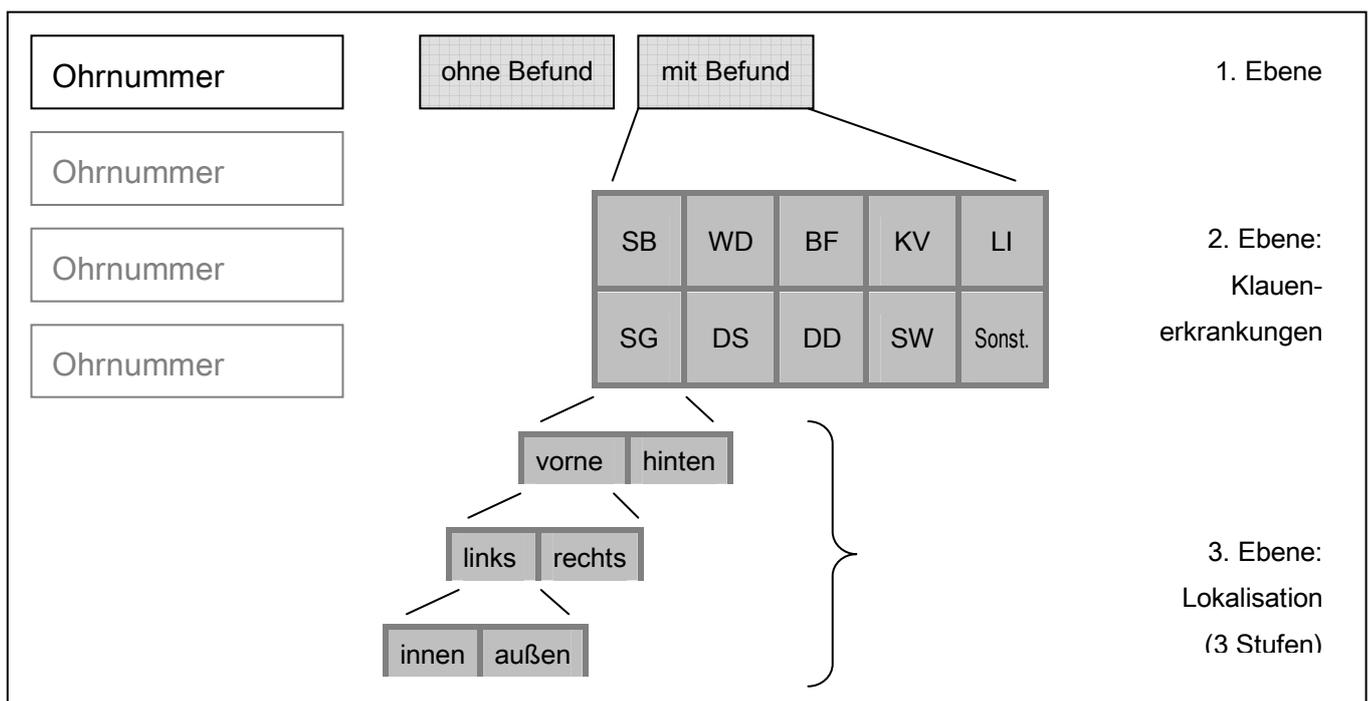


Abb. 1: Eingabemaske für online Klauenpflegedateneingabe. Aktuell Ö: 1. und 2. Ebene.

Der Landwirt müsste jede Kuh, die zum jeweiligen Termin klauengepflegt wurde, entweder mit „ohne Befund“ oder mit „mit Befund“ bestätigen (1. Eingabeebene). Bestätigt der Landwirt eine Kuh mit „mit Befund“, kommt er automatisch auf die 2. Eingabeebene in der er die vom Klauenpfleger dokumentierte/n Klauenerkrankung/en (Kürzel des standardisierten Diagnoseschlüssels, s. Tab. 17)

auswählen kann. Will er aus eigenem Interesse die Lokalisation einer Klauenerkrankung miterfassen, kann er dies in mehreren Genauigkeitsabstufungen tun (3. Eingabeebene). Für die Zuchtwertschätzung hat dies keine Bedeutung. Die Eingabe der Daten ist unabhängig vom verwendeten Protokoll (Formular).

- **Verwendung der gesammelten Daten**

Durch eine zentrale Erfassung der Daten, könnten diese erstens für die Zuchtwertschätzung und zweitens für die Erstellung von Klauengesundheitsberichten als Information für Landwirt, Klauenpfleger, Tierarzt, Berater und allgemein als Unterstützung bei der Verbesserung der Klauengesundheit verwendet werden.

5 SCHLUSSFOLGERUNG

Um die Klauengesundheit langfristig zu verbessern sind neben tierärztlichen Behandlungsdaten auch Informationen aus der Klauenpflege für eine erfolgreiche Zuchtwertschätzung unbedingt notwendig. Die Ergebnisse der Pilotstudie sind zwar aufgrund des relativ geringen Datensatzes nur eingeschränkt aussagekräftig, die epidemiologischen Modelle zeigen allerdings, dass signifikante Einflussfaktoren vorliegen und Interventionen möglich sind. Da das Datenerfassungssystem, das in dieser Pilotstudie verwendet wurde, im Hinblick auf den Datenrückfluss nur unbefriedigend funktionierte, wurde ein standardisiertes, einfacher handhabbares Protokoll mit einem reduzierten Diagnoseschlüssel und eindeutigen Definitionen entwickelt. Dies wird in Zukunft hoffentlich Anwendung finden und die für die Zuchtwertschätzung nötigen Daten liefern.

Eine Schlüsselrolle für die Umsetzung einer zuverlässigen und konstanten Erfassung von Klauenerkrankungen kommt den Landwirten zu. Diese könnten die Dokumentation von Informationen aus der Klauenpflege entweder von professionellen Klauenpflegern im Sinne einer Dienstleistung fordern beziehungsweise selbst Klauenveränderungen festhalten. Die Meldung dieser Daten an eine zentrale Datenbank dient dann dazu, einerseits besser über die Klauengesundheit des Bestandes informiert zu sein und andererseits einen Beitrag zu einer züchterischen Verbesserung zu leisten.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des österreichischen ZAR Projektes „Gesundheitsmonitoring Rind“ werden seit 2006 Gesundheitsdaten (hauptsächlich Eutergesundheit- und Fruchtbarkeit) in einer zentralen Datenbank erfasst. Da auch die Klauengesundheit nicht nur wirtschaftlich sondern auch für das Wohlbefinden des Tieres eine wichtige Rolle spielt, und diese durch Selektion basierend auf Klauenerkrankungen verbessert werden kann, sollen in Zukunft auch Informationen aus der Klauenpflege in der Zuchtwertschätzung berücksichtigt werden. In der vorliegenden Pilotstudie wurde die Klauenerkrankungserfassung im Rahmen der Klauenpflege getestet und die Daten ausgewertet. Die Daten von 1029 Milchkühen (überwiegend der Rasse Fleckvieh) aus 19 Anbinde- und 26 Laufstallbetrieben wurden innerhalb von 17 Monaten von zwei Klauenpflegern erfasst. Die häufigsten Klauenerkrankungen waren Klauenrehe (16,1 %), Sohlengeschwür (9,2 %), Ballenhornfäule (2,2 %) und Dermatitis digitalis (1,6 %). Die Prävalenzen wurden deskriptiv in Abhängigkeit von verschiedenen Haltungsparemtern (Haltungssystem, Laufstallbodentyp, Anbindestandtyp, Weidegang) und der Laktationszahl der Tiere beschrieben. Für Klauenrehe und Sohlengeschwür wurden außerdem Risikofaktorenmodelle berechnet. Die Wahrscheinlichkeit für Klauenrehe war bei Kühen in Laufställen ohne Weidegang viermal so hoch wie bei Kühen in Laufställen mit Weidegang (OR=4,1, $p<0,05$). Auch Saison-Jahr hatte einen signifikanten Einfluss. In Lauf- und Anbindeställen hatte der Laufstallboxentyp bzw. Anbindestandtyp nur auf Sohlengeschwür einen tendenziellen Effekt. Weiterhin wurde eine standardisierte und einfach umsetzbare Erfassung von Daten aus der Klauenpflege mithilfe eines vereinfachten Diagnoseschlüssels und eindeutiger Definitionen entwickelt.

7 ABSTRACT

In the course of the Austrian project "Gesundheitsmonitoring Rind", disease treatments (mainly udder problems and fertility) have been recorded in a central database since 2006. A new development was to also include data on claw health, which not only has considerable impact on dairy economics and animal welfare but may furthermore be improved through breeding selection. The aims of this study were to test the recording of claw diseases during claw trimming and analyse the collected data regarding disease causes. Data from 1029 animals (mainly Austrian Fleckvieh) from 26 free stall and 19 tie stall herds were collected by two claw trimmers during a 17 months period. The most prevalent diseases were laminitis (16.1 %), sole ulcer (9.2 %), heel-horn erosion (2.2 %) and digital dermatitis (1.6 %). The prevalence of these diseases was descriptively compared for different housing conditions (housing system, type of free stall flooring, type of tie stall, pasture access) and parity. Furthermore, risk factor models were calculated for laminitis and sole ulcer. In free stall barns, odds for laminitis were four times higher for animals with pasture access than for animals without pasture access (OR=4.1; $p < 0.05$). Season/year was a significant confounder. In free and tie stall barns the type of stall, tended to have an impact on sole ulcer. Furthermore a standardized and more practical recording system with a simplified scoring key and clear definitions has been developed.

8 LITERATURVERZEICHNIS

ANONYMUS (2007): Hitze stresst die Kühe.

http://www.swissgenetics.ch/files/Service/Publikationen/Beratung/Mjky/05_07_Hitzestress_D.pdf. (15.06.2009).

BERGSTEN, C. (2004): Lameness and claw lesion as influenced by stall environment and cow comfort. 23rd World Buiatrics Congress, Québec, Canada, July 11-16, 2004.

BLOWEY, R. (1998): Klauenpflege bei Rindern und Behandlung von Lahmheiten. Stuttgart-Hohenheim, Eugen Ulmer Verlag.

BOELLING, D. und POLLOTT, G. (1998): Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle 1. Phenotypic influences and relationships. *Livestock Production Science* 54: 193-203.

BOELLING, D.; VESTERAGER LAURSEN, M. und MARK, T. (2008): Claw Trimming Records and Locomtion Can Improve Selection for Feet and Legs. EAAP 2008, Vilnius, Lithuania.

CERMAK, J. (1988): Cow comfort and lameness - design of cubicles. *The Bovine Practitioner* 23: 79-83.

CLARKSON, M.; FAULL, W.; HUGHES, J.; MANSON, F.; MERRIT, J.; MURRAY, R.; SUTHERST, J.; WARD, W.; DOWNHAM, D. und RUSSELL, W. (1996): Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. *Vet. Rec.* 138: 586 - 591.

COOK, N.; NORDLUND, K. und OETZEL, G. (2004): Environmental Influences on Claw Horn Lesions Associated with Laminitis and Subacute Ruminant Acidosis in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 87: (E. Suppl.): E36-E46.

CRAMER, G.; LISSEMORE, K.D.; GUARD, L.C.; LESLIE, K.E. und KELTON D.F. (2008): Herd- and Cow-Level Prevalence of Foot Lesions in Ontario Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 91: 3888-3895.

CRAMER, G.; LISSEMORE, K.D.; GUARD, L.C.; LESLIE, K.E. und KELTON D.F. (2009): Herd-level risk factors for seven different foot lesions in Ontario Holstein cattle housed in tie stalls or free stalls. *J. Dairy Sci.* 92: 1404-1411.

- DIPPEL, S.; DOLEZAL, M.; BRENNINKMEYER, C.; BRINKMANN, J.; MARCH, S.; KNIERIM, U. und WINCKLER, C. (2009): Risk factors for lameness in cubicle housed Austrian Simmental dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 90: 102-112.
- DIRKSEN, G. (1997): Stallbau- und Haltungsverfänger als Ursache von Klauen- und Gliedmaßenkrankungen in Rinderbeständen, Starker Sohlenabrieb nach Umbau eines Anbindestalles zu einem Liegeboxenlaufstall mit teilweise planbefestigter Lauffläche. *Prakt. Tierarzt* 78 (10): 870-879.
- DISTL, O. und SCHMID, D. (1993): Systematische Kontrolle der Klauengesundheit bei Kühen in ganzjähriger Laufstallhaltung. *Tierärztl. Praxis* 21: 27-35.
- DISTL, O. (1996): Verbesserung von Gesundheit als neues züchterisches Ziel in der Selektion auf Fundamentmerkmale beim Rind. *Tierärztl. Umschau* 51: 331-340.
- DIETZ, O. und HEYDEN, H. (1990): Zur Entstehung der Sohlenlederhautquetschung beim Rind. *Mh. Vet. Med.* 45: 14-17.
- EDDY, R. und SCOTT, C. (1980): Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in Somerset. *Vet. Rec.* 106: 140-144.
- ENEVOLDSEN, C. und GRÖHN, Y. (1991a): Sole ulcers in Dairy Cattle: Associations with Season, Cow Characteristics, Disease and Production. *J. Dairy Sci.* 74: 1284-1298.
- ENEVOLDSEN, C. und GRÖHN, Y. (1991b): Heel Erosion and Other Interdigital Disorders in Dairy Cows: Association with Season, Cow Characteristics, Disease, and Production. *J. Dairy Sci.* 74: 1299-1309.
- ETTEMA, J.; CAPION, N. und HILL, A. (2007): The association of hoof lesions at claw trimming with test-day milk yield in Danish Holsteins. *Prev. Vet. Med.* 79: 224-243.
- FESSL, L. (1986): Exostosen und Knochendefekte am Klauenbein als Ursache oder Folge Rusterholz'scher Klauengeschwüre. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 73: 445-449.
- FEUCKER, W. (unveröff.): Rationalisierung der Erfassung und Auswertung der Klauenpflege und -gesundheit. www.portal-

rind.de/index.php?module=Downloads&func=prep_hand_out&lid=166.
(27.05.09).

FIEDLER, A. (2003): Klauenerkrankungen.

<http://www.portalrind.de/index.php?name=News&catid=&topic=8>. (24.5.2009).

FIEDLER, A. (2004): Funktionelle Klauenpflege als Grundlage der tierärztlichen Therapie. Tierärztl. Praxis 32 (5): 298-305.

FIEDLER, A. NÜSKE, S. und MAIERL, J. (2000): Funktionelle Klauenpflege beim Rind. München, BLV Verlagsgesellschaft mbH.

FIEDLER, A.; MEIERL, J. und NUSS, K. (2003): Erkrankungen an Klauen und Zehen des Rindes. Stuttgart, Verlag Schattauer.

FIEDLER, A. und MEIERL, J. (2004): Management der Klauengesundheit beim Rind. Gelsenkirchen, Verlag Th. Mann.

FJELDAAS, T.; FORSHELL, K. und OSTRAS, O. (2002): Monitoring Claw Diseases in the Norwegian Cattle Population. In: Proceedings 12th Int. Symp. of Lameness in Ruminants 9.-13.01.2002, Orlando, USA: 329-332.

FJELDAAS, T.; NAFSTAD, O.; FREDRIKSEN, B.; RINGDAL, G. und SOGSTAD, A. (2007): Claw and limb disorders in 12 Norwegian beef-cow herds. Acta Vet. Scan. 49 (1): Art. Nr. 24.

FREGONESL, J.; VELRA, D.; KEYSERLINGK, M. und WEARY, D. (2007): Effects of Bedding Quality on Lying Behavior of Dairy Cows. J. Dairy Sci. 90: 5468-5472.

FRERKING, H. (1999): Abgangsursachen von ganzjährig milchleistungsgeprüften Kühen im Bereich der Landwirtschaftskammer Hannover von 1958-1997. Prakt. Tierarzt 89 (7): 607-12.

GREENOUGH, P.; BERGSTEN, C.; BRIZZI, A. und MÜLLING, C. (2007): Bovine Laminitis and Lameness. A hands- on approach. London, Saunders Elsevier.

HERINGSTAD, B.; REKAYA, R.; GLANOLA, D.; KLEMETSDAL, G. und WELGEL, K. (2003): Genetic Change for Clinical Mastitis in Norwegian Cattle: a Threshold Model Analysis. J. Dairy Sci. 86: 369-375.

- HERNANDEZ-MENDO, O.; VON KEYSERLINGK, M.; VELRA, D. und WEARY, D. (2007): Effects of Pasture on Lameness in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 90: 1209-1214.
- HUBER, J. (2002): Klauenerkrankungen bei Milchkühen in verschiedenen Haltungsformen im Vergleich Anbindehaltung und Laufstallhaltung. Dissertation, Universität für Veterinärmedizin Wien.
- HUBER, J.; STANEK, C. und TROXLER, J. (2004): Hat funktionelle Klauenpflege nachhaltigen Einfluss auf den Klauenzustand? *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 111, Nr.9 Sep. 2004: 341-380.
- HULEK, M. (2005): Klauengesundheit und Klauenpflege. Graz, Leopold Stocker Verlag.
- HULEK, M.; SOMMERFELD-STUR, I. und KOFLER, J. (2009): Prevalence of digital dermatitis in first lactation cows assessed at breeding cattle auctions. *Vet. Journal*: Doi: 10.1016/j.tvjl.2008.11.001.
- HULTGREN, J. und BERGSTEN, C. (2001): Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot health in tied dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 52: 75-89.
- KAHR, T. (2007): Die Struktur der Klauenpflege in steirischen Rinderzuchtbetrieben und deren Dokumentation. Diplomarbeit, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg – Gumpenstein, Gumpenstein.
- KLOOSTERMAN, P. (2004): Claw Trimming Techniques, Research and Practice. In: *Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants*. Maribor, Slovenija, 11-15 February 2004: 98.
- KOFLER, J. (unveröff.): Leitfaden Klauenkrankheiten und Diagnoseschlüssel für Klauenuntersuchungsprotokoll „Auktion“. Wien, Vet. Med. Universität.
- KON, B. (unveröff.): Breeding for better claw health. Jan-Åke Eriksson 'Type traits feet and legs is not enough'. www.ausredgenetics.com.au/media/Hoof%20health.doc. (17.6.2009).

- KÖNIG, S.; SHARIFI, A.; WETROT, H.; LANDMANN, D.; EISE, M. und SIMIANER H. (2005): Genetic Parameters of Claw and Foot Disorders Estimated with Logistic Models. *J. Dairy Sci.* 88: 3316-3325.
- KÖNIG, S. und LANDMANN, D. (2006): Erfassung, Dokumentation und Auswertung von routinemäßig im Feld erhobenen Klauendaten. *Topagrar* 3 (2006).
- KÜMPER, H. (1993): Probleme mit aufstallungsbedingten Lahmheiten bei Milchkühen. *Collegium veterinarium* 24: 41-44.
- KÜMPER, H. (1997): Biomechanische Grundlagen einer funktionellen Klauenpflege beim Rind. *Prakt. Tierarzt* 78: 880-888.
- LANDMANN, D. (Hrsg) (2008): Management der Klauengesundheit, aid infodienst Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e.V., Bonn.
- LISCHER, C. und OSSENT, P. (1994): Klauenrehe beim Rind: eine Literaturübersicht. *Tierärztl. Praxis* 22: 424-32.
- LISCHER, C.; GEYER, H.; OSSENT, P.; FRIEDLI, K.; NÄF, I. und PIJL, R. (2000): Handbuch zur Pflege und Behandlung der Klauen beim Rind. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 107: 255-261.
- MANSON, F. und LEAVER, J. (1988): The Influence of dietary Protein intake and of Hoof trimming on Lameness in Dairy Cattle. *Anim. Prod.* 47: 191-199.
- MANSON, F. und LEAVER, J. (1989): The effect of concentrate: silage ratio and of Hoof trimming on Lameness in Dairy Cattle. *Anim. Prod.* 47: 15-22.
- MANSKE, T.; HULTGREN, J. und BERGSTEN, C. (2002): Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 54: 113-129.
- MANSKE, T.; HULTGREN, J. und BERGSTEN, C. (2002b): The effect of claw trimming on the hoof health of swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 54: 113-129.
- MANSKE, T.; BERGSTEN, C. und HULTGREN, J. (2002c): The Effect of Claw Trimming on the Prevalence of Claw Lesions and the Need for therapeutic Claw Trimming. In: Shearer JK (Hrsg.). 12th International Symposium on Lameness in Ruminants 2002. Orlando, USA: 425-427.

- MÖRK, M.; LINDBERG, A.; ALENIUS, S.; VAGSHOLM, I. und EGENVALL, A.
(2009): Comparison between dairy cow disease incidence in data registered by farmers and in data from a disease- recording system based on veterinary reporting. *Prev. Vet. Med.* 88: 298-307.
- MÜLLING, C.; GREEN, L.; BARKER, Z.; SCAIFE, J.; AMORY, J. und SPEIJERS, M.
(2006): Risk Factors associated with Foot Lameness in Dairy Cattle and a suggested approach for lameness reduction. *World Buiatrics Congress 2006*. Nice, Frankreich: 118-129.
- MURRAY, R.; DOWNHAM, D.; CLARKSON, M.; FAULL, W.; HUGHES, J.; MANSON, F.; MERRITT, J.; RUSSELL, W.; SUTHERST, J. und WARD, W.
(1996): Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. *Vet. Rec.* 138 (24): 586-591.
- NOCEK, J. (1997): Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. *J. Dairy Sci.* 80 (5): 1005-1028.
- OLSSON, S., BAEKBO, P.; HANSSON, S.; RAUTALA, H. und OSTERAS, O. (2001): Disease Recording Systems and Herd Health Schemes for Production Diseases. *Acta Vet. Scan.* 42 (Suppl 1): 51-60.
- PIJL, R. und GREEN, L. (2004): Results from claw trimming and electronic recording by one person. In: *Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants*. Maribor, Slovenija, 11-15 February 2004: 112-113.
- ROWLANDS, G. J.; RUSSELL, A. M. und WILLIAMS, L.A. (1986): Effects of stage of lactation, month, age, origin and heart girth on lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.* 117 (22): 576-580.
- RUANE, J.; KLEMETSDAL, G. und HERINGSTAD, B. (1997): Health Traits Data for Dairy Cattle in Norway- An Overview and new Opportunities. *Bulletin 15*. [www-interbull.slu.se](http://www.interbull.slu.se), (13.06.2009).
- SCHMOLDT, P. und HEYDEN, H. (1973): Ursachen für das Auftreten von Bewegungsstörungen bei Jungrindern unter der Bedingung der Spaltenbodenhaltung. *Mh. Vet. Med.* 28: 767-773.

- SCHNELLER, W. (1984): Gesunde Klauen- leistungsfähige Rinder. Bedeutung, Ursachen, Vorbeuge und Behanglung von Klauenschäden. Hengersberg, Schober Verlag.
- SOGSTAD, A.; FJELDAAS, T. und OSTERAS, O. (2005a): Lameness and Claw Lesions of the Norwegian Red Dairy Cattle Housed in Free Stalls in Relation to Environment, Parity and Stage of Lactation. Acta Vet. Scan. 46: 203-217.
- SOGSTAD, A.; FJELDAAS, T.; OSTERAS, O. und PLYM FORSHELL, K. (2005b): Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. Prev. Vet. Med. 70: 191-209.
- SOMERS, J.; FRANKENA, K.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. und METZ, J. (2003): Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems. J. Dairy Sci. 86: 2082-2093.
- SOMERS, J.; SCHOUTEN, W.; FRANKENA, K.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. und METZ, J. (2005): Development of Claw Traits and Claw Lesions in Dairy Cows Kept on Different Floor Systems. J. Dairy Sci. 88: 110-120.
- SCHWEIFER, R. (2008): Auch den Kühen ist jetzt heiß. http://www.agrar-net.at/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?id=2500%2C1391461%2C%2C. (26.5.09).
- STANEK, C. und STUR, I. (1984): Genetische Aspekte orthopädischer Erkrankungen in einer Milchviehherde. Zbl. Vet. Med. A 31: 508-518.
- STARKE, H. (1954): Sachgemäße Klauenpflege beim Rind und ihre Auswirkung auf die Milchleistung. Leipzig, Veterinärmedizinische Universität, Fachbereich Veterinärmedizin, Dissertation.
- STEINER, A. (unveröff.): Zehenerkrankungen beim Rind. Skriptum WS 2005-06, Bern, Universität, Wiederkäuerklinik.
- TIMLETT, J. (2002): The Role of the Foot Trimmer. Cattle Practice 10 (4): 239.
- TOUSSAINT RAVEN, E. (1989): Cattle footcare and claw trimming. 3. Auflage Farming Press Bocks, Ipswich, UK.

- TUCKER, C.; WEARY, D.; VON KEYSERLINGK, M. und BEUACHEMIN, K. (2009): Cow comfort in tie-stalls: Increased depth of shavings or straw bedding increases lying time. J. Dairy Sci. 92: 2684-2690.
- VAN DER VAALJ, E.; HOLZHAUER, M.; ELLEN, E.; KAMPHULS, C. und DE JONG, G. (2005): Genetic Parameters for Claw Disorders in Dutch Dairy Cattle and Correlations with Conformation Traits. J. Dairy Sci. 88: 3672-3678.
- VOLLEMA, R. und GROEN, F. (1997): Genetic Correlations between Longevity and Conformation, Traits in an Upgrading Dairy Cattle Population. J. Dairy Sci. 80: 3006-3018.
- VERMUNT, J. (2004): Herd Lameness - A review, major causal factors, and guidelines for prevention and control. In: 13th Int. Symp. and 5th Conf. on lameness in ruminants, Maribor, Slovenija: 3-18.
- ZEDDIES, J.; MUNZ, J. und FUCHS, C. (1997): Ökonomische Aspekte des Einsatzes von Tierarzneimitteln und tierärztlichen Behandlungen. Der Prakt. Tierarzt 78, Heft 1.

Anhang 2: Diagnosebeschreibungen zum standardisierten Diagnoseschlüssel.
 Speziell für die Erfassung von Klauenerkrankung im Rahmen des
 "Gesundheitsmonitoring Rind" in Österreich erstellt.

Diagnosebeschreibungen

<p>Sohlengeschwür SG</p> <p>Entzündung der Sohlenlederhaut mit völligem Verlust des Sohlenhorns (Geschwür), es liegt ein „lochartiger“ Defekt vor, die Lederhaut liegt frei.</p> <p>Es kann zu einem „pilzförmigen“ Vorfall der entzündeten und gequetschten Lederhaut kommen, Granulationsgewebe wird sichtbar</p> <p>➔ jedes Sohlengeschwür dokumentieren</p>	
<p>Wanddefekt WD</p> <p>Unterschiedlich lange bzw. breite Zusammenhangstrennung zwischen Sohlenhorn und Wandhorn im Bereich der weißen Linie z.T. mit Wegbrechen des Tragrandes (Spalt häufig mit Kot- bzw. zerfallenen Hornmassen gefüllt)</p> <p>Ist die Lederhaut betroffen, kann es zu einer eitrig-entzündlichen Entzündung kommen und sich ein Kanal Richtung Kronsaum bilden</p> <p>Bei schweren Defekt werden auch tiefere Strukturen beeinträchtigt</p> <p>➔ jeden Wanddefekt dokumentieren</p>	
<p>Doppelsohle DS</p> <p>Typischer Hohlraum unterschiedlicher Ausdehnung bei Bearbeitung der Sohle erkennbar.</p> <p>➔ Eintragen, wenn nach dem 3. Schritt der funkt. Klauenpflege eine Größe von 1€ oder mehrere kleinere Hohlräume vorhanden sind</p>	

Sohlenblutung SB

Punktförmige oder flächenhafte „rötliche“ bzw. „gelbliche“ (beim Braunvieh) klar abgegrenzte Verfärbungen im Sohlenhorn

Nach Beschneiden der Sohle sichtbar

➔ Zu dokumentieren sind alle umschriebenen Verfärbungen ab 1 Cent Größe bzw. wenn mehrere kleine vorliegen und alle oben beschriebenen flächenhaften Farbveränderungen, die nach dem 3. Schritt der funkt. Klauenpflege sichtbar sind



Ballenfäule BF

Es kommt zur Zersetzung und Auflösung des weichen Ballenhornes

Zu erkennen ist eine gefurchte und zerklüftete Oberfläche des Weichballenhorns mit von hinten außen zum Zwischenklauenspalt zusammenlaufenden V-förmigen Rinnen als Begrenzung zum Horn des Hartballens

Meist gefüllt mit schmierigen Hornzerfallsprodukten, Kot und Streubestandteilen

Eine Ballenschwellung und entzündliche Veränderung der Lederhaut kann auftreten

➔ Einzutragen bei deutlichen Veränderungen bzw. bei Vorkommen an mehr als einer Klaue



Mortellaro DD

Eitrige, schmerzhaftes Entzündung der Oberhaut zwischen den und oberhalb der Weichballen, im Zwischenklauenspalt (→ zur Kontrolle spreizen!) oder seltener an der Haut über dem Saumband an der Vorderseite der Klauen

Meist 2-4 cm große, haarlose, scharf abgegrenzte „erdbeerrote“ Läsionen, oft umgeben von schweineborstenartigen Haaren (=akute Form)

Bei Berührung hochgradig schmerzhaft

Die chronische Form (bzw. in Abheilung befindliche Form) weist einen weißlichen bis braun-grauen Hautüberzug und ein warzenartiges Aussehen auf.

Infektiöse Erkrankung

➔ immer dokumentieren



<p>Schwellungen (Phlegmone) SW</p>	
<p>deutliche, entzündliche Schwellung und Rötung des Zwischenklauenspaltes, des Kronsaumes oder des Ballens (oft Symptom verschiedener Klauenerkrankungen)</p> <p>Häufig deutliche Schmerzhaftigkeit bei Berührung, Erwärmung der Haut, Ansammlung von eitrigen Entzündungsprodukten, fauliger, süßlicher Geruch, Fieber</p> <p>Bei Zwischenklauenphlegmonen ggr.-hgr Erweiterung des Zwischenklauenspaltes, plötzliche deutliche Lahmheit, Gewebsnekrose und Demarkation</p> <p>☞ jede erkennbare Schwellung muss dokumentiert werden</p>	
<p>Limax LI</p>	
<p>Chronische Entzündung der Ober- und der Unterhaut im Zwischenklauenspalt mit reaktiver derber Gewebszubildung welche kleinfinger- bis kartoffelgroß sein kann („Hautschwiele“).</p> <p>Fest, nicht schmerzhaft (außer sehr großer Limax, der beim Gehen permanent gequetscht wird und dabei oberflächliche Entzündungserscheinungen auftreten)</p> <p>☞ immer dokumentieren</p>	
<p>Konkave Vorderwand (Rehe) KV</p>	
<p>Konkave, einwärts gewölbte Vorderwand der Klaue</p> <p>Zeichen für eine chronische Reheklaue, geht oft mit Stauchungsringen (=Reheringen) einher</p> <p>☞ Zu dokumentieren, wenn nach dem 3. Schritt der funkt. Klauenpflege mindestens 2 Klauen pro Kuh dieses Merkmal zeigen und die Einwärtswölbung 2mm und mehr beträgt</p>	
<p>Sonstiges</p>	
<p>z.B.: Hornspalt, Rollklaue, Spreizklaue, frische oder infektiöse Wunden</p>	

Anhang 3: Beiblatt zum standardisierten Diagnoseschlüssel. Zum Vergleich der standardisierten Diagnosen mit den Diagnosen anderer Diagnoseschlüsseln anderer Protokolle.

Neuer Schlüssel mit Abkürzungen	DLG-Schlierbach Klauenpflegeprotokoll			Wiener Klauenpflegeprotokoll		„Auktion“ Klauenpflegeprotokoll	
Sohlengeschwür SG	Sohlengeschwür	SG	60	Sohlengeschwür	SG	Sohlengeschwür	SG
	Rusterholzsches Sohlengeschwür	RSG	62	Klauenspitzengeschwür	KSG	Klauenspitzengeschwür	KSG
	Sohlenspitzengeschwür	SSG	63				
	Klauensohlengeschwür (andere Lokalisation)	KSG	64				
Wanddefekt WD	Weiß-Linie-Defekt	WLD	11	Lose Wand	LW	Weiß-Linie-Defekt	WLD
	Wandläsion	WL	12	Eitrige lose Wand	ELW	Wandhorndefekt	WD
				Wandhorndefekt	WD		
Doppelsohle DS	Doppelsohle	DS	13	Doppelsohle	DS	Doppelsohle	DS
Ballenfäule BF	Ballenhornfäule	BF	20	Ballenfäule	BF	Ballenhornfäule	BF
				Ballenhornablösung mit Lederhautentzündung	BHA		
Mortellaro DD (Dermatitis digitalis, "Erdbeerkrankheit")	Mortellaro	DD	40	Dermatitis digitalis	DD	Dermatitis digitalis	DD
	Klauenfäule (Dermatitis interdigitalis)	DID	30	Dermatitis digitalis im Zwischenklauenspalt	DDI	Dermatitis digitalis/ interdigitalis verdächtig	V-DD
							Dermatitis interdigitalis
Schwellung (Phlegmone) SW	Phlegmone	PH	50	Zwischenklauennekrose (Panaritium)	ZKN	Zwischenklauenphlegmone	ZP
	Zwischenzehenphlegmone	ZP	51				

		Schwellung des Kronsaums	SK	52			Schwellung des Kronsaums	SK
konkave Vorderwand	KV	Klauenrehe	RE	10	chronische Reheklau	RE	Konkave, einwärts gewölbte Vorderwand	KV
							Stauchungsringe an Vorderwand	RI
Sohlenblutungen	SB	Steingalle	STG	61	Sohlenblutungen	SB	Sohlenblutungen	SB
					Blutungen an weißer Linie	WB	Blutungen an weißer Linie	WB
Limax (Tylom)	LI	Limax (Tylom)	LI	70	Limax (Tylom)	LI	Limax (Tylom)	LI
Sonstiges		Rollklaue	RK	91	Rollklaue	RO	Rollklaue	RO
		Hornspalt	HS	80	Hornspalt	HS	Hornspalt	HS
		Spreizklaue	SK	92	Frische o. infizierte Wunde	W	Frische o. infizierte Wunde	WU

Anhang 4: Europäisches Klauenpflegeprotokoll. (in der Lehre der VU-Wien verwendet).

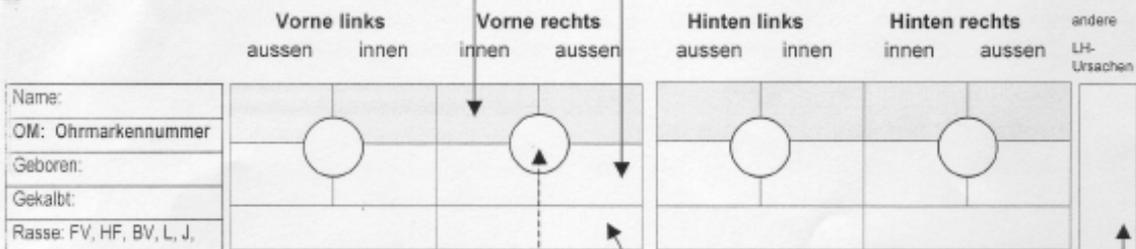
Legende zum Wiener Klauenpflegeprotokoll:

Fussungsfläche der Klaue:

- SB: Sohlenblutungen
- DS: Doppelsohle
- SG: Sohlengeschwür (Lederhaut liegt frei)
- KSG: Klauenspitzeneschwür (Lederhaut liegt frei)
- BF: Ballenfäule
- AB: abgelöstes Ballenhorn mit Lederhautentzündung

Weisse Linie & Wandsegment:

- WB: Blutungen an weisser Linie
- LW: Lose Wand (Spalt zwischen Sohle und Wand, wo Kot und Fremdkörper eindringen können)
- ELW: eitrige lose Wand (bei eitriger Infektion an der losen Wand)
- WD: Wandhorndefekt (Wandhorn fehlt, ist abgelöst)
- RE: chronische Reheklaue (Reheringe, einwärts gewölbte Vorderwand)
- RO: Rollklaue
- HS: Hornspalt



Lahmheitsgrad: (Lahmheiten können auch beidseits auftreten = spessiger Gang)

- 0 = gleichmässiger Gang (keine Lahmheit)
- 1 = leichtes nach aussen Stellen (Entlastung) der Gliedmasse im Stehen
- 2 = leichte Lahmheit (evtl. leicht gekrümmter Rücken)
- 3 = mittelgradige Lahmheit (deutliche LH, fusst aber noch plan; Wendung beeinträchtigt, gekrümmter Rücken)
- 4 = hochgradige Lahmheit (Gliedmasse wird nicht oder nur mit Klauenspitze belastet; mit Aufstehschwierigkeiten, stark gekrümmter Rücken)

Haut & Zwischenklauenbereich:

- LI: Limax (Zwischenklauenwarze, Tylom)
- ZKN: Infektiöse Zwischenklauennekrose (Interdigitalnekrose, „Zwischenklauenpanaritium“)
- DD: Dermatitis digitalis (Mortellaro- oder „Erdbeerkrankheit“)
- DDI: Dermatitis digitalis im Zwischenklauenspalt

Eintragen von Lahmheitsursachen, die ausserhalb der Klauen liegen wie z.B: Peritarsitis, Gelenkentzündung ...

Therapie:

- FK: Funkt. Klauenpflege
- ST: Holzstöckel kleben
- PST: Plastikstöckel kleben
- TE: Tetrazyklinspray
- HC: Hoof-Care lokal auftragen
- V: Verband
- VW: Verbandwechsel
- O: Operation
- STE: Stöckel entfernt

Anhang 5: Klauenpflegeprotokoll "Auktion". Zur Beurteilung des Klauenstatus von Tieren auf Auktionen, erstellt in Zusammenarbeit der AÖK und der VU-Wien.

KLAUENUNTERSUCHUNGS- PROTOKOLL

Besitzer (Name & Adresse)		
Ohrmarken-Nummer	Kuh (Rasse)	Alter
Uabum der Klauenuntersuchung		
Untersuchender Klauenpfleger		Unterschrift

Lahmheit:

<input type="checkbox"/> keine LH	<input type="checkbox"/> vorne links	<input type="checkbox"/> vorne rechts	<input type="checkbox"/> hinten links	<input type="checkbox"/> hinten rechts
	<input type="checkbox"/> Grad 1	<input type="checkbox"/> Grad 2	<input type="checkbox"/> Grad 3	<input type="checkbox"/> Grad 4

Klauenbeurteilung:

vorne rechts

hinten rechts

Legende der Befundabkürzungen:

- SB: Sohlenblutung
- DS: Doppelsonne
- SG: Sohlengeschwür
- KSC: Klauenspitzen­geschwür
- BF: Ballenhorntütle

- WB: Blutungen an weißer Linie
- WLD: Weiße-Linie-Defekt
- WD: Wandhorndefekt

- SK: Schwellung des Kronsaumes
- SBA: Schwellung des Ballens

- HS: Hornspalt
- Ri: Stauchungsringe an Vorderwand
- KV: konkave, einwärts gewölbte Vorderwand
- RO: Rollklaus

- Lt: Limax (Tylom)
- ZP: Zwischenklauenphlegmone („Zwischenklauenparonychie“)
- DD: Dermatitis digitalis (Mortellaro- oder „Erdbeerkrankheit“)
- DID: Dermatitis interdigitalis (Mortellaro-sche-Krankheit im Zwischenklauensegment)
- V-DD: Dermatitis digitalis / interdigitalis verdächtig
- WU: frische o. infizierte Wunden im Zwischenklauenpalt / Zehe

Die Klauenuntersuchung dient der Heranbildung der aktuellen Gesundheitszustand der Klauen und stellt eine prognostische Messung dar, jedoch keine „Gesundheitsgarantie“ für die Zukunft. Die erkrankten Tiere haben etwa 2 Wochen ab Untersuchung gute Aussichten.

vorne links

hinten links

© 2018 Druck & Grafik, Remscheid

Anhang 7: Klauenpflegeprotokoll Schweden.

Trimming report

L T

Ass no	Herd no / EU	Trimmer	Year	Month	Day	Page
9	9 9 9	9	0 1	9	9	1

Name, Address, telephone (No scanning)

Ear tag ID	OK	Dermatit	Erosion	Hemorrh	LFUlc	LRuic	RFUic	RRUic	Locomo	Conform	Other	Treatm	Treatm	Notes
9 9 9		I		X			X		X		S	C	A	
9	X													

Careful ID figures

Farm EU number mandatory

Optional information

Sole ulceration for each foot

I = Small lesion
X = Severe lesion
For most severe foot of the cow

Anhang 8: DLG- Schlierbach Klauenpflegeprotokoll.

	KP-Protokoll vom: _____	letzte Klauenpflege (KP) am: _____	Pfleger-Nr.: _____
	Betrieb: _____	Milchleistung kg/Jahr: _____	
Kühe/Kalbinnen gesamt: _____		KP durchgeführt bei _____ Tieren	Rasse: FV HF BV P _____
Haltung: Anbindeh. Laufstall		Standlänge: kurz mittel lang	Entmistung: Festmist Gülle
Liegefläche: Gummi Stein, Hoch- Tiefbox		Einstreu: Stroh Sägespäne Strohmehl	
Bodenbeschaffenheit: Spalten planbefestigt(Gussasphalt, Beton) Tretmist		Weidegang: ja nein	

K KA O ST: _____ / _____	K KA O ST: _____ / _____	K KA O ST: _____ / _____
außen innen innen außen	außen innen innen außen	außen innen innen außen

Diagnosen:	Laufzeit	Maßnahmen:
SG: Schlaggeschwür WD: Wanddefekt OS: Ospreitritze BF: Baldflecke DB: Dermatitis-dig. (Mentellare) K: Klauenheide ZW: Zwischenklauenwunde (Tylen)	gr.: geringgradig mg.: mittelgradig hg.: hochgradig	KP: Rit. Klauenpflege ST: Stöckel kleben CS: Cowstop TP: Tetraacylin spray Aup: Auluspray O: Operation V: Verband YW: Verbandwechsel St.: Stöckel entfernen

Österreichisches Zentrum für funktionelle Klauenpflege, 4333 Schlierbach, Schlierbach Nr. 7
 Tel.: 0182310017, Fax: 0182310017-17, Email: klauenpflege@oiz.at, www.klauenpflege.at

