

Tierärztl. Umschau 70, 199 – 207 (2015)

Aus der ¹Klinik für Wiederkäuer, Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin der Veterinärmedizinischen Universität Wien und der ²Klauenpflegerpraxis Robert Pesenhofer, Hitzendorf, Österreich

Monitoring der Klauengesundheit in Milchviehherden mittels kontinuierlicher elektronischer Dokumentation von Klauenbefunden bei jeder Herdenpflege

von Johann Kofler¹ und Robert Pesenhofer²

(5 Abbildungen, 2 Tabellen, 49 Literaturangaben)

Kurztitel: Computerunterstütztes Monitoring der Klauengesundheit in Milchviehherden

Stichworte: Elektronische Dokumentation – Klauenpflege – Bestandsbetreuung – Klauenerkrankungen – Lahmheit – Rind

Zusammenfassung

Die elektronische Dokumentation und Analyse von Klauenbefunden durch Klauenpfleger anlässlich von Routine-Herdenschnitten ist bislang erst wenig etabliert. Dieser Bericht möchte an einem Beispielbetrieb aufzeigen, wie elektronisch dokumentierte Daten von fünf aufeinanderfolgenden Klauenpflegevisiten mit einem elektronischen Programm in übersichtlicher Weise für die gesamte Herde und auch für das Einzeltier analysiert werden können.

Als geeignete Parameter zur Beschreibung der aktuellen bzw. der chronologi-

schen Entwicklung der Klauengesundheit einer Herde erwiesen sich die Prävalenzen der Lahmheiten, der Klauendiagnosen, ihrer Schweregrade und die mathematisch berechneten Kennzahlen Kuh-Klauen-Score (CCS), Farm-Klauen-Score (FCS), Farm-Zonen-Score (FZS). Die graphische Darstellung der Verteilung der CCS-Werte mittels Boxplot und die graphische Darstellung der Prävalenzen der Klauendiagnosen mittels Radarplot ermöglichen dem Landwirt, Klauenpfleger und Tierarzt zudem einen leicht verständlichen Überblick über die Situation der Klauengesundheit in der Herde.

the graphical presentation of claw lesion prevalences of a herd using boxplot and radarplot graphs respectively enable a clearly understandable overview of claw health progression for the farmer, hoof trimmer and the vet.

1 Einleitung

Lahmheiten bei Milchrindern stellen nach wie vor aufgrund ihrer schmerzbedingten Ursachen ein ernstes tierschutzrelevantes Problem dar (EFSA, 2009; Bruijnis et al., 2012; Huxley, 2012; Why et al., 2012). Sie verursachen große wirtschaftliche Verluste infolge von verminderter Milchleistung, verschlechterten Fruchtbarkeitsparametern, erhöhter Anfälligkeit für Stoffwechselstörungen, vermindertem BCS, erhöhter Remontierungsrate und Kosten für zusätzlichen Arbeitsaufwand (Green et al., 2002; 2014; Hernandez et al., 2002; Bruijnis et al., 2010; Cha et al., 2010; Alawneh et al., 2011). Die Lahmheitshäufigkeiten sind in zu vielen Herden sehr hoch: Jährliche Inzidenzen von bis zu 70 % (Green et al., 2002; Leach et al., 2010) und mittlere Prävalenzen von 15 % – 36 % wurden in Österreich, Deutschland und der Schweiz (Dippel et al., 2009; Rouha-Mülleder et al., 2009; Kofler et al., 2013; Becker et

Abstract

Continuous claw health monitoring in dairy herds using a computerized claw data base program

Key words: Electronic documentation – hoof trimming – herd health management – claw disorders – lameness – cattle
Continuous claw health monitoring in dairy herds using computerized claw data base programs by hoof trimmers is not yet widely established. The aim of this report is to demonstrate how claw data can be analyzed by computerized claw data base programs in a comprehensive manner in regard of the herd and well as the

single cow. Electronically documented claw data of five subsequent hoof trimming visits in one herd were used. The prevalence of current lameness, the prevalence of claw lesions, and of their severity scores were analyzed automatically. These and the mathematically calculated parameters Cow Claw Score (CCS), Farm Claw Score (FCS) and Farm Zone Score (FZS) proved to be very informative for a detailed comparison of claw data of a current claw health status and the chronological progression of the claw health of a herd. In addition, the graphical presentation of the CCS values and

al., 2014a) berichtet. Selbst bei Mutterkühen wurden mittlere Lahmheitsprävalenzen von 15,6 % festgestellt (Keplinger et al., 2013). Becker et al. (2014a) diagnostizierten in 80,8 % von 78 Betrieben mindestens eine lahme Kuh.

Auch bereits bei Färsen wurden in beachtlichem Ausmaß Klauenleiden diagnostiziert, wodurch sie ein >15-mal höheres Risiko aufwiesen, in den ersten 2 Monaten post partum lahm zu werden im Vergleich zu gleichaltrigen Färsen ohne Lahmheitsvorerkrankung (Drendel et al., 2005). Als häufigste Lahmheitsursachen bei Milchkühen werden Erkrankungen des Klauenhorns und der Klauenhaut genannt (Barker et al., 2009; Tadich et al., 2010; Kofler et al., 2013; Becker et al., 2014a,b). Diese nicht tolerierbare Situation mit hohen Prävalenzen von Lahmheiten und Klauenläsionen bei Kühen und Färsen erfordert ein systematisches Prozedere, um deren Ursachen aufzudecken, und um die Bedingungen im Betrieb zu verbessern (Fiedler und Maierl, 2004; Neumann, 2006; Feldmann et al., 2007; Leach et al., 2010; Hoffman et al., 2012; De Vries et al., 2015). Dazu zählt die Implementierung einer täglichen bzw. wöchentlichen Lahmheitskontrolle der Kühe, die sofortige Untersuchung und therapeutische Klauenpflege lahmer Tiere sowie die Durchführung einer fachgerechten Klauenpflege von Milchkühen zwei- bis dreimal bzw. bei Kühen mit Roll- und chronischen Reheklauen bis zu viermal jährlich (Sprecher et al., 1997; Manske et al., 2002; Bell et al., 2009; Hoffman et al., 2012; Kofler, 2012; Bruijnijns et al., 2013; Groenevelt, et al., 2014). Um einen nachhaltigen Erfolg dieser Maßnahmen bzw. auch durchgeführter stallbaulicher und Management-Änderungen kontrollieren zu können, kommt der Dokumentation der Klauenbefunde anlässlich jeder Herdenpflege eine Schlüsselrolle zu (Feldmann et al., 2007; Kofler et al., 2013).

Während die Evaluierung der monatlich dokumentierten Milchleistungsdaten, die kontinuierliche Analyse der Fruchtbarkeitsparameter sowie die regelmäßige Bestimmung des BCS in vielen Betrieben als unverzichtbare Methoden in der Bestandsbetreuung etabliert sind, um die Eutergesundheit und die Energie- und Ei-

weißversorgung der Milchkühe zu überprüfen (Spohr et al., 1992; Metzner et al., 1993; De Kruif et al., 2007), ist eine kontinuierliche Kontrolle der Klauengesundheit bislang erst in wenigen Betrieben eingeführt (Wenz und Giebel, 2012; Kofler et al., 2013; Shearer et al., 2013). Weltweit sind derzeit ca. neun Programme zur elektronischen Dokumentation und Analyse von Klauendaten so wie zur Verrechnung der Arbeitszeit und durchgeführter Behandlungen am Markt (Kofler, 2013). Progressive Klauenpfleger verwenden zur Dokumentation bereits seit einigen Jahren Pocket-PCs oder stoßfeste und wasserresistente Touchscreens, letztere sind am Klauenpflegestand in Arbeitsplatznähe montiert (Kofler et al., 2011; 2013; Kofler, 2013; Keplinger et al., 2013). Solcherart während jedes Herdenschnittes dokumentierte Befunde können unmittelbar nach Beendigung der Klauenpflege analysiert werden (Wenz und

Giebel, 2012; Kofler et al., 2011; 2013; Keplinger et al., 2013; Kofler, 2013, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Das Ziel dieses Übersichtsartikels ist es einerseits darzustellen, wie man zeitgemäß Klauendaten anlässlich jeder Herdenpflege elektronisch dokumentieren und sofort analysieren kann. Zudem sollen jene Parameter aufgezeigt werden, welche gut geeignet sind, die Klauengesundheit einer Herde bzw. einer Einzelkuh zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. die Entwicklung der Klauengesundheit einer Herde über längere Zeiträume hinweg in übersichtlicher und leicht verständlicher Weise sowie auch im Detail zu beschreiben.

2 Material und Methoden

Aus dem Archiv des elektronischen Dokumentations- und Analyseprogrammes Klauenmanager (SEG Informations-

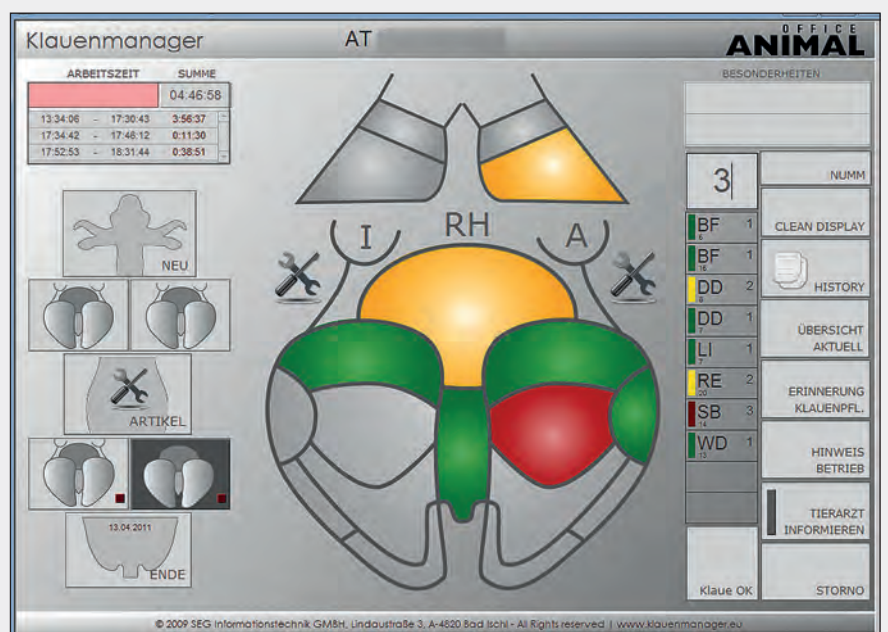


Abb. 1: Maske des Klauenmanagers mit der „Navigationskuh“ (links), dem geöffneten Klauenpaarschema des rechten Hinterfußes mit den zehn Zonen pro Klaue und weiteren Funktionen (rechts); A: Außenklaue; I: Innenklaue; Liste mit den Diagnosen an diesem Klauenpaar: BF: Ballenhornfäule (Score 1); DD: Dermatitis digitalis (Score 2 und Score 1); LI: Limax (Score 1); RE: chronische Reheklaue (Score 2); SB: Sohlenblutung (Score 3); WD: Wanddefekt (Score 1); LOC: Locomotion Score. Zone 1: Trag-

rand und weiße Linie vorne; Zone 2: Tragrand und weiße Linie Mitte; Zone 3: Tragrand und weiße Linie hinten. Zone 4: Hartballen; Zone 5: Sohle; Zone 6: Weichballen; Zone 7: Zwischenklauenhaut; Zone 8: Haut über den Weichballen; Zone 9: Kronsaum; Zone 10: Hornwand. HISTORY: Diese Funktion zeigt auf Fingerdruck alle bislang von diesem Rind dokumentierten Klauenbefunde bei vorangegangenen Herdenschnitten auf. Rechts oben ist die Abrechnung der Arbeitszeit des Klauenpflegers eingeblendet.

technik GmbH, Bad Ischl, Österreich) wurde eine Herde ausge wählt, von der elektronische Daten mehrerer aufeinanderfolgender Visiten vorlagen. In diesem Milchviehbetrieb mit Laufstallhaltung, planbefestigtem Boden, Schrabberentmischung und Liegeboxen mit Strohmatratze werden ca. 68 laktierende Kühe gehalten. Dermatitis digitalis (DD) war Hauptursache für Lahmheiten, daher waren nach der Bestandsaufnahme anlässlich der ersten elektronischen Dokumentation der Klauenbefunde in dieser Herde Verbesserungen der Haltung und des Managements vorgenommen worden. Die umgesetzten Maßnahmen umfassten eine Einzeltierbehandlung aller akuten DD Fälle mit Tetracyklinspray bzw. mit Salizylsäure (bei interdigitalen DD-Läsionen), eine regelmäßige, wö-

chentliche Lahmheitskontrolle aller laktierenden und trockenstehenden Kühe mit sofortiger Klauenuntersuchung lahmmer Tiere, die Frequenz des Klappschiebers wurde von vier- auf zwölfmal täglich erhöht, die Qualität der Liegeflächen wurde durch Einbringen von kohlen-saurem Kalk in die Strohmatratze, täglicher Kotentfernung aus der Box und täglichem frischem Einstreuen mit Stroh verbessert. Zudem erfolgte eine Nachbehandlung akuter DD-Läsionen im Melkstand bzw. eine Prophylaxe chronischer DD-Läsionen durch lokale Sprühapplikation einer Biozidlösung mittels Obstbaumspritze. Die Datendokumentation erfolgte anlässlich von Routine-Herdenschnitten im Abstand von 4-6 Monaten. Die Aktualisierung der Tierdaten (Ohrmarkennummern) kann mittels elektronischer

Einspeisung der aktuellen Tierliste des Betriebes aus dem AMA-Bestandsregister (bzw. HIT-Datenbank in Deutschland) ins Programm vor jeder Herdenpflege durchgeführt werden. Beim Treiben der Tiere zum Stand wurden eine Lahmheitsbeurteilung (Sprecher et al., 1997) und anschließend eine fachgerechte Klauenpflege (Kofler, 2012) vorgenommen. Alle Klauenbefunde, die nach Beendigung von Schritt 3 noch vorhanden waren, wurden mittels Klauenmanager (Kofler et al., 2011, 2013; Abb. 1) protokolliert. Die Dokumentation basiert auf der Einteilung der Klaue in 10 Zonen, wo insgesamt 12 definierte Diagnosen zonenbezogen zur Auswahl stehen (Kofler et al., 2011). Für jede Zone sind jeweils ausschließlich dort vorkommende Diagnosen gelistet, der Klauenpfleger muss nur die Diagnose korrekt auswählen und den vorliegenden Schweregrad (Score 1, 2, 3) zuordnen (Abb. 1). In vergleichbarer Weise, aber meist nicht zonenbezogen, findet die Dokumentation auch bei anderen Programmen statt (Tab. 1).

Folgende Parameter wurden pro Visite vom Klauenmanager automatisch berechnet: die Prävalenz der Lahmheit, der Diagnosen, ihrer Schweregrade sowie die numerische Verteilung der Klauenbefunde auf Vorder- und Hinter-, Außen- und Innenklauen bzw. die Klauenhaut. Zusätzlich kann das Programm aus den Diagnosen und ihren Schweregraden mathematische Kennzahlen für die Beschreibung der Klauengesundheit der Einzelkuh (CCS: Kuh-Klauen-Score) bzw. der gesamten Herde (FCS: Farm-Klauen-Score; FZS: Farm-Zonen-Score) (Kofler et al., 2011; 2013; Kofler, 2013) kalkulieren. Der CCS stellt die Summe aller geometrisch gewichteten Klauenscores der 10 Zonen an den 8 Hauptklauen eines Rindes dar. Der FCS ist der Median aller CCS der untersuchten Tiere einer Herde. Der FZS beschreibt die Summe aller geometrisch gewichteten Scores der gepflegten Tiere einer Herde für die einzelnen Zonen (Greenough und Vermunt, 1991; Leach et al., 1998; Smilie et al., 1999; Huber et al., 2004; Kofler et al., 2011; 2013). Je kleiner der CCS bzw. der FCS (<30), umso besser ist die Klauengesundheit der Einzelkuh bzw.

Tabelle 1: Auflistung der aktuell am Markt befindlichen elektronischen Programme zur Dokumentation und Analyse von Klauendaten für Klauenpfleger (ohne Anspruch auf Vollständigkeit).

Name	Hersteller bzw. Betreiberfirma	Land	Internetadresse, Links
Klauenmanager	SEG Informationstechnik GmbH, Bad Ischl	Österreich	http://www.klauenmanager.eu/
KLP/KLP mobil	dsp-Agrosoft GmbH, Ketzin	Deutschland	http://www.portal-rind.de/index.php?name=News&file=article&sid=144
DLBR Klov-registrering	Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, Aarhus	Dänemark	http://www.clawhealthregistration.dk/DK/ http://video.dlbr.dk/tag/klovregistrering
Digiklauw	CRV, Arnhem	Niederlande	https://www.crv4all.nl/service/module-diergezondheid/ https://www.abvakwerk.nl/sites/default/files/AB%20Vakwerk%20Digiklauw%20LR.pdf
I-SAP (Salud podal) recording system	CONAFE - Confederación de Asociaciones de Frisones Españolas, Valdemoro	Spanien	http://www.conafe.com; https://vimeo.com/51048148
Hooftec	SKS Foot Trimming Service Ltd, Willowhurst Farm, Golden Cross, East Sussex	UK	http://www.sksfoottrimmingservice.co.uk/
Accu-Trac Hoof Analyzer	University of Wisconsin, WI	USA	http://www.comforthoofcare.com/
Pocket Trimmer System Dairy Comp 305	VAS Valley Agricultural Software, Tulare, CA	USA	http://www.vas.com/products.jsp
Hoof Supervisor System	Supervisor Systems, KS Dairy Consulting Inc., Dresser, WI	USA, Canada	http://www.supervisorsystems.com http://www.icar.org/Documents/Berlin_2014/Functional_Traits_Meeting/CAN_Annie-Marie%20-%20Improving%20Hoof%20Health%20in%20Canadian%20Dairy%20Herds%20last.pdf

der Herde (Kofler et al., 2011; 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014). Zur graphischen Darstellung der Verteilung der CCS-Werte einer Herde bei jeder Visite wurden Boxplots ins Programm integriert (Abb. 2a, 3a). Die übersichtliche Darstellung der Entwicklung der Prävalenzen der einzelnen Klauendiagnosen über definierte Zeitperioden erfolgt mittels Radarplots (Abb. 2b, 3b), beide graphischen Darstellungen können mittels Fingerdruck aufgerufen werden.

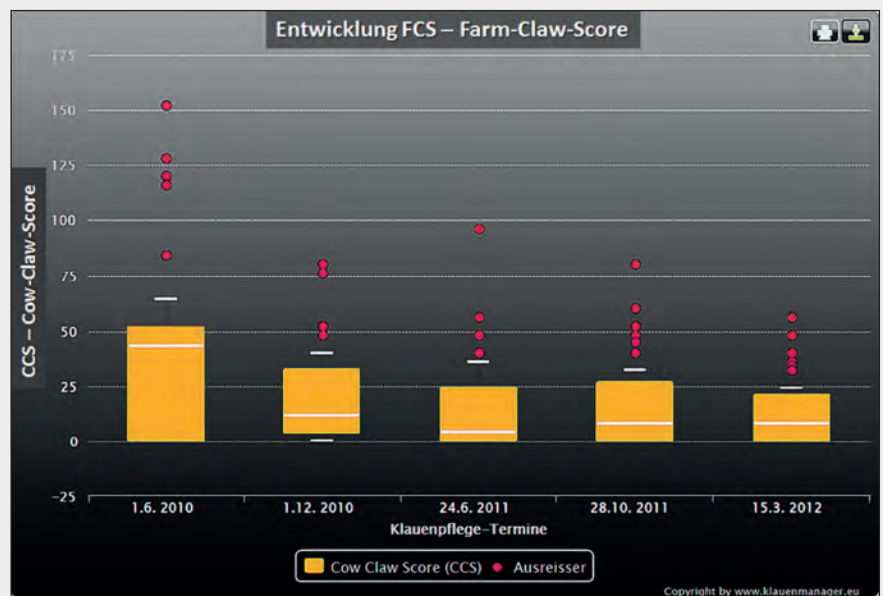
3 Ergebnisse

Für diesen Bericht wurden die Daten von 5 aufeinanderfolgenden Besuchen einer Herde mit maximal 68 (49-68) klauengepflegten Kühen pro Visite analysiert. Die Lahmheitshäufigkeit inklusive geringgradiger Score 2 Lahmheiten (Sprecher et al., 1997) betrug beim 1. Besuch 45 % und beim 5. Besuch 24,5 %. Auffällig war zudem, dass bei der letzten Visite nur noch 1,8 % eine Lahmheit mit Score 4 bzw. 5 aufwiesen (Tab. 2).

Bezüglich der Häufigkeiten der Klauendiagnosen stand bei allen 5 Visiten die meist nicht mit Lahmheit einhergehende Ballenhornfäule mit 32,2-52,1 % im Vordergrund (Tab. 2). Betrachtet man jene Klauenbefunde, welche immer bzw. häufig mit Schmerz und Lahmheit assoziiert sind, dann war DD mit 38,0 % beim 1. Besuch die schwerwiegendste und häufigste Erkrankung. Die DD-Prävalenz war bei späteren Visiten zwar z.T. deutlich geringer, jedoch wurden bei der 4. und 5.

Abb. 2a: Boxplot-Darstellung der CCS (Kuh-Klauen-Score)-Werte von 5 aufeinanderfolgenden Herdenschnitten mit ca. 60 Milchkühen mit endemischer DD-Infektion (Herde 1).

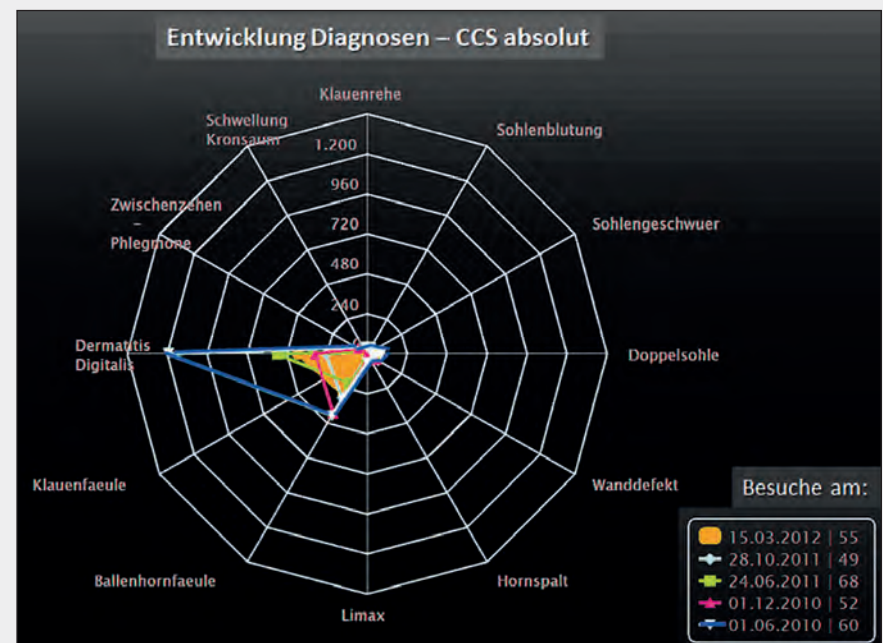
Neben dem Median kann auch die Boxlänge bzw. die Länge des oberen Quartils (= Länge der Box über dem Querstrich) sowie die Länge der oberen Antennen inklusive der Kränze als Parameter für die Beschreibung der Klauengesundheit herangezogen werden. Die fettgedruckte Querlinie in der Box zeigt den Median (= FCS), in der Box liegen 50 % der Werte (= Kühe). Die Länge der oberen bzw. unteren Antennen inklusive der Kränze beschreiben die Verteilung der oberen 25 % und unteren 25 % der CCS Werte (Kühe). In dieser Herde, wo auch Therapie- und Vorbeugemaßnahmen konsequent umgesetzt wurden, lies sich eine deutliche Verbesserung der Klauengesundheit von Besuch zu Besuch über einen Zeitraum von 21 Monaten feststellen: Einerseits ist der Median der CCS-Werte deutlich abgesun-



ken (von 40 beim 1. Besuch auf 10 beim 5. Besuch), aber auch die Länge der Box wurde kürzer und tiefer, so dass beim 5. Besuch >75 % der Kühe einen CCS-Wert <25 hatten. Zudem sank auch die Band-

breite der 25 % der Kühe mit den höchsten (schlechtesten) CCS-Werten (= obere Antennen und Kreise) kontinuierlich ab. Der CCS max. lag beim 5. Besuch nur noch bei 55 gegenüber 150 beim 1. Besuch.

Abb. 2b: Radarplot-Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Klauendiagnosen, berechnet mittels der absoluten CCS-Werte, bei den 5 aufeinanderfolgenden Klauenpflegebesuchen in Herde 1 mit ca. 60 Milchkühen. Außen am Radarnetz sind alle im Klauenmanager möglichen Diagnosen aufgelistet, links die Klauenhautrechts die Klauenhornkrankungen. Die Farbkodierungen geben die Häufigkeiten der einzelnen Klauenbefunde an den 5 Visiten an, der letzte Besuch ist immer flächig (orange) dargestellt. Im Programm kann man einzelne Besuche ausblenden, um den Radarplot-Verlauf einer einzelnen Visite besser nachzuvollziehen. Auch bei der Häufigkeitsverteilung der Klauendiagnosen zeigte sich eine deutliche Reduktion der DD-Prävalenz von Besuch zu Besuch.



Visite neuerlich Prävalenzen von 35,6 % bzw. 31,1 % festgestellt. Darin sind allerdings auch chronische DD-Formen enthalten, die nicht schmerzhaft sind. Auffällig war, dass höhere DD-Prävalenzen bei den Visiten im März und Juni beobachtet wurden. Die Prävalenz der immer

mit Schmerzen einhergehenden Sohlengeschwüre variierte zwischen 5,2 % bis 1,2 %. Bei der 5. Visite wurden keine Sohlengeschwüre mehr diagnostiziert. Erfreulich war die Entwicklung der Schweregrade der Klauenbefunde, so wurden beim 1. Besuch 6 % als hoch-

gradig eingestuft, während später nur noch 1 % bzw. keine hochgradigen Läsionen mehr vorlagen. Dies ist mit ein Grund für das kontinuierliche Absinken des FCS während des Beobachtungszeitraumes (Abb. 2a; Tab. 2).

Tabelle 2 listet im Detail die vom Klauenmanager automatisch analysierten Daten aller Visiten dieser Herde auf und zeigt die Entwicklung der Prävalenzen der Lahmheiten, Klauendiagnosen und ihrer Schweregrade, die Entwicklung des FCS, CCSmax. und die Klauenzone mit dem FZSmax. über 5 aufeinanderfolgende Visiten. Der FCS sank von ursprünglich 40 auf sehr gute Werte von 8 bzw. 4 bei den folgenden Visiten ab, der CCS max. (Kühe mit schlechtester Klauengesundheit) lag zuletzt nur noch bei 56.

Die am häufigsten und am schwerwiegendsten betroffene Zone war bei den Visiten 1 und 3 die Haut über den Weichballen (Zone 8), während es später die Zone 6 (Weichballen) war.

Die chronologische Entwicklung der Klauengesundheit, basierend auf den CCS-Werten und den Prävalenzen der Klauendiagnosen von 5 aufeinanderfolgenden Visiten ist mittels Boxplots und Radarplots (Abb. 2a, b) dargestellt. Auffällig in der Boxplotgraphik ist die positive Entwicklung der 25 % der Kühe (CCS) mit der schlechtesten Klauengesundheit, repräsentiert durch die Länge der oberen Antenne inklusive der Kreise. Zum Vergleich sind Boxplots und Radarplots (Abb. 3a, b) einer anderen Herde mit 110 laktierenden Kühen und endemischer DD-Infektion angefügt, in welcher außer Klauenpflege in Intervallen von 5 Monaten und dabei erfolgter lokaler Behandlung der DD-Läsionen keine weiteren Maßnahmen ergriffen wurden. Daher blieben sowohl die Verteilung der CCS-Werte auf als auch die DD-Prävalenz während des Beobachtungszeitraumes auf einem hohen Niveau (Abb. 3a, b).

4 Diskussion

Die fachgerechte Durchführung der funktionellen Klauenpflege zwei- bis dreimal jährlich stellt bereits eine wich-

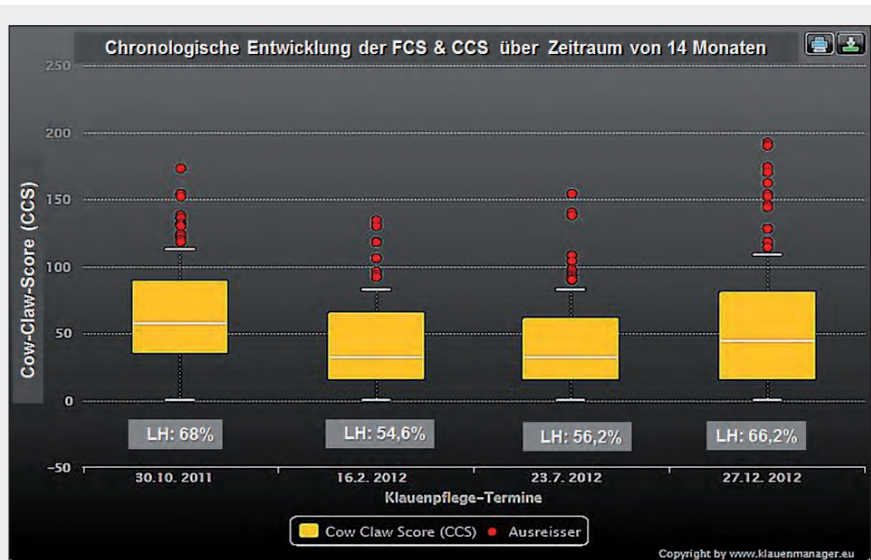


Abb. 3a: Boxplot-Darstellung der CCS Werte (Kuh-Klauen-Score) von 4 aufeinanderfolgenden Klauenpflegebesuchen in Herde 2 mit ca. 110 Milchkühen. In Herde 2 mit endemischer DD-Infektion, wo außer einer Klauenpflege in Intervallen von ca. 5 Monaten und dabei vor- genommener lokaler Applikation eines Desinfektionsmittels auf die DD-Läsionen keine weiteren Behandlungs- oder Vorbeugemaßnahmen umgesetzt wurden, zeigt die

chronologische Darstellung der CCS-Werte über einen Zeitraum von 14 Monaten keine wirkliche Verbesserung: der Median bleibt auf hohem Niveau zwischen 60 und 40, die mittleren 50 % der Kühe bleiben mit den CCS-Werten zwischen 90 und 30, und auch die schlechtesten 25 % der Kühe bleiben bei sehr hohen CCS Werten von 120 bis 190. Auch die Lahmheitsprävalenzen blieben während des Beobachtungszeitraumes mit 68 % bis 54,5 % sehr hoch.

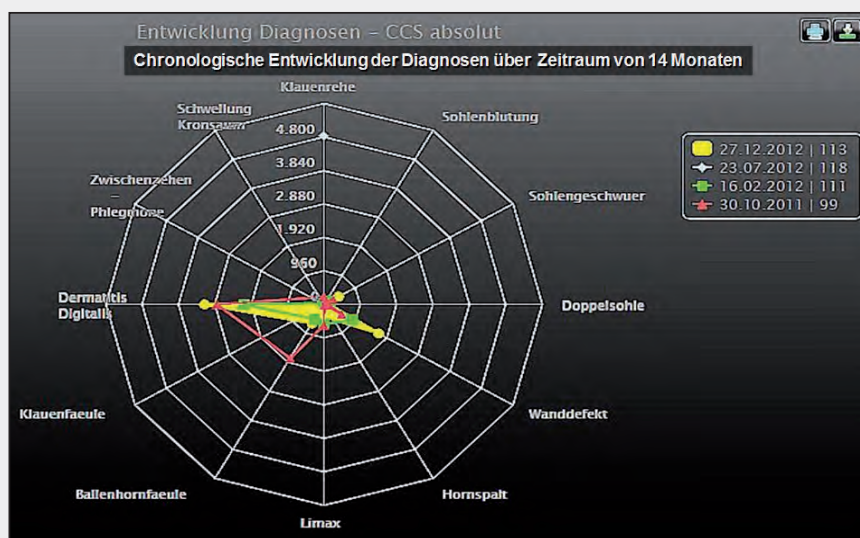


Abb. 3b: Radarplot-Darstellung der Häufigkeitsverteilung der Klauendiagnosen, berechnet mittels der absoluten CCS Werte, bei den 4 aufeinanderfolgenden Klauenpflegebesuchen in Herde 2 mit ca. 110

Milchkühen und endemischer her DD-Infektion. Auch bei der Häufigkeitsverteilung der Klauendiagnosen v.a. bei der DD-Prävalenz ist keine wesentliche Verringerung über die 14 Monate hinweg erkennbar.

tige Säule in der Vorbeuge bzw. der Reduzierung von Lahmheiten in Milchviehherden dar (Manske et al., 2002; Huber et al., 2004; Kofler, 2012; Groenevelt et al., 2014). Damit jedoch auch im langen Intervall dazwischen eine Kontrolle der Klauengesundheit im Betrieb gewährleistet ist, muss eine tägliche bzw. wöchentliche aktive Beurteilung der Klauhe auf Lahmheit erfolgen, z. B. wenn sie in bzw. aus dem Melkstand gehen, um frühzeitig auch geringe Lahmheiten zu registrieren und sofort behandeln zu können (Sprecher et al., 1997; Neumann, 2006; Hoffman et al., 2012; Kofler, 2012; Groenevelt et al., 2014).

Unter den aktuellen Bedingungen in der modernen Milchviehhaltung mit regelmäßiger Dokumentation vieler Gesundheitsdaten betreffend die Eutergesundheit, die Fruchtbarkeit und Stoffwechselfparameter (Spohr et al., 1992; Metzner et al., 1993; De Kruijff et al., 2007) genügt es heute nicht mehr nur eine rein handwerklich fachgerechte Klauenpflege vorzunehmen (Kofler, 2012). Für das kontinuierliche Monitoring der Klauengesundheit in den Herden ist es vielmehr unbedingt notwendig, dass professionelle Klauenpfleger zudem alle Klauendaten während jeder Visite elektronisch erfassen. Der Klauenmanager und auch andere am Markt befindliche Programme (z. B. KLP/KLP mobil von dsp-Agrosoft u.a.; Kofler, 2013) erlauben eine sofortige Analyse der bei jedem Herdenschnitt dokumentierten Daten bzw. die Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Klauengesundheit in den Herden über längere Zeiträume (Wenz und Giebel, 2012; Kofler et al., 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014). Alle in Tabelle 2 aufgelisteten Daten werden direkt und mit wenigen Befehlen am PC nach Abschluss der Dokumentation verfügbar, und dies gilt genauso für die in Tabelle 1 aufgelisteten Programme. Auch die zeitliche Entwicklung der CCS-Werte und der Häufigkeitsraten der Klauendiagnosen mittels Boxplots und Radarplots kann unmittelbar nach Beendigung des Herdenschnittes im Betrieb mit dem Landwirt diskutiert werden (Kofler et al., 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Die Klauengesundheit einer Herde kann mittels folgender Parameter gut beschrieben werden: die Prävalenzen der Lahmheit, der einzelnen Klauendiagnosen und ihrer Schweregrade sowie mittels CCS, FCS und FZS und deren graphischer Darstellung mittels Box- und Radarplots (Kofler et al., 2011, 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Für die Verbesserung der Klauengesundheit in den Herden im Rahmen der tierärztlichen Bestandsbetreuung ist es wesentlich, die Prävalenzen der verschiedenen Klauendiagnosen in der Herde zu kennen und deren zeitliche Entwicklung zu überwachen. Aus der Verteilung der

Prävalenzen einzelner Klauendiagnosen innerhalb der Herde (Tabelle 2) kann der kundige Untersucher mögliche ursächliche Faktoren interpretieren (Kofler et al., 2013), in ähnlicher Weise wie man anhand der Milchkontrolldaten auf die Energie- und Eiweißversorgung einer Leistungsgruppe schließen kann (Spohr et al., 1992).

So wurden signifikante Korrelationen zwischen Ballenhornfäule und DD, zwischen DD und Limax, zwischen Sohlenblutungen und Sohlengeschwüren, zwischen chronischen Reheklauen mit konkaver Dorsalwand und Wanddefekten (Kofler et al., 2011, 2013), zwischen

Tabelle 2: Häufigkeitsraten der Lahmheiten, der einzelnen Klauendiagnosen, der Schweregrade der Klauendiagnosen sowie die CCS und FCS Daten von 5 aufeinanderfolgenden Klauenpflegevisiten in Herde 1 mit ca. 60 klauengepflegten Kühen;

	Besuch	nicht lahm	Grad 2	Grad 3	Grad 4+5	lahm				
Lahmheits-Häufigkeiten %	1	55	8,3	30,0	6,7	45,0				
	2	69,2	5,8	13,5	11,5	30,8				
	3	67,6	8,8	7,4	16,2	32,4				
	4	70,9	12,7	14,5	1,8	29,1				
	5	75,5	6,1	4,1	13,4	24,5				
Häufigkeiten Klauenläsionen %		BF*	DD*	WD*	SB*	LI*	RE*	DS*	SG*	IP*
	1	40,5	38,0	7,1	9,5	3,6	3,6	3,6	1,2	0
	2	50,7	17,8	9,6	13,7	4,1	1,4	0,0	1,4	1,4
	3	32,2	35,6	8,5	10,2	5,1	1,7	3,4	3,4	0
	4	46,6	15,5	8,6	13,8	1,7	3,4	5,2	5,2	0
5	52,1	31,1	4,2	6,3	0	2,1	4,2	0	0	
Häufigkeiten Schweregrad Klauenläsionen %		Score 1		Score 2		Score 3				
	1	83		13		6				
	2	87		13		0				
	3	76		10		0				
	4	76		18		1				
5	88		11		1					
CCS (Kuh-Klauen-Score) und FCS (Farm-Klauen-Score)		FCS*	CCS min*	CCS max*	FZS max*	FZS max* Zone				
	1	40	0	152	984	8				
	2	12	0	80	410	6				
	3	4	0	96	400	8				
	4	8	0	80	312	6				
5	8	0	56	416	6					

*BF: Ballenhornfäule; DD: Dermatitis digitalis; WD: Weiße-Linie-Defekt; SB: Sohlenblutung; LI: Limax; RE: chronische Reheklau mit konkaver Vorderwand; DS: Doppelsohle; SG: Sohlengeschwür; IP: Interdigitalphlegmone; FCS: Farm-Klauen-Score; CCS: Kuh-Klauen-Score; FZS max.: Farm-Zonen-Score; FZS max. Zone: Zone mit dem höchsten CCS-Score in der Herde; min. bzw. max. minimaler CCS; max: maximaler CCS

chronischen Reheklauen mit Konkavität der Dorsalwand und Hornspalten sowie zwischen Wanddefekten und Doppelsohlen (Keplinger et al., 2013) festgestellt.

Ein Aspekt, welcher bei der Beurteilung der Prävalenzen von Klauendiagnosen unbedingt mit in Betracht zu ziehen ist, betrifft die Verteilung ihrer Schweregrade, speziell bei jenen Befunden, die immer mit Lahmheit assoziiert sind wie Geschwüre, akute DD, Interdigitalphlegmone, Wanddefekte Grad 3 und 2 (Kofler et al., 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014). So sank die Prävalenz der Klauendiagnosen mit Score 3 im Beobachtungszeitraum von 6 % auf 1 % bzw. sogar auf 0 %.

Für die korrekte Beurteilung von ansteigenden bzw. abnehmenden Prävalenzen der Klauendiagnosen für das Wohlbefinden der Tiere muss man bedenken, welche davon mit Schmerzen einher gehen (wie DD, Sohlengeschwüre, Interdigitalphlegmone) und welche nicht (Ballenhornfäule, Limax mit Score 1). Diese mitunter umständliche Einzelbeurteilung der Prävalenzen wurde vereinfacht, indem die Klauengesundheit mittels einer Zahl ausgedrückt wird. Die aus den dokumentierten Diagnosen und Schweregraden berechneten Parameter CCS, FCS und FZS ermöglichen eine prägnante Beschreibung der Klauengesundheit der einzelnen Kuh (CCS) sowie der Herde (FCS, FZS). Der CCS drückt dabei nicht nur die Summe aller Klauendiagnosen einer Kuh mittels einer einzigen Zahl aus, sondern er stellt einen rechnerisch gewichteten Wert dar, wobei schmerzhaften Klauenbefunden ein überproportional höherer Wert zugeordnet wurde (Greenough und Vermunt, 1991; Leach et al., 1998; Smilie et al., 1999; Huber et al., 2004; Kofler et al., 2011, 2013; Kofler, 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014). Je kleiner der CCS bzw. FCS, umso besser ist die Klauengesundheit, gute CCS und FCS Werte sind <30 (Kofler et al., 2011; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Zum feiner abgestimmten Vergleich der Klauendaten einer Herde zu verschiedenen Zeitpunkten, sollte neben dem FCS unbedingt die Länge des oberen Quartils und der oberen Antenne inklusive der

oberen Ausreißer in der Boxplotgraphik der CCS Werte sowie der CCS max. und FZS max. mit berücksichtigt werden (Kofler et al., 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014). Mittels Boxplotgraphik gelingt es, die Verteilung aller CCS-Werte bezogen auf den Median (FCS) bzw. bezogen auf die besseren (liegen unter dem Median) bzw. schlechteren zwei Viertel (liegen über dem Median) einer Herde mit einem Blick zu beurteilen. Somit kann vor allem die Länge des oberen Quartils (repräsentiert jene 25 % der Kühe, die über dem Medianwert aber noch in der Box liegen) und die Länge der oberen Antenne inklusive der oberen Kreise (repräsentieren jene 25 % der Kühe mit der schlechtesten Klauengesundheit in der Herde) den Status bzw. die Entwicklung der Klauengesundheit in einer Herde noch detaillierter beschreiben als der FCS allein. Der CCS max. gibt Auskunft über den Status des Einzeltieres mit der schlechtesten Klauengesundheit (Tab. 2; Abb. 2; Kofler et al., 2013; Kofler, 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Je höher der Wert des FZS (Farm-Zonen-Score), umso häufiger und hochgradiger ist eine Klauenzone (Tab. 2) betroffen, so dass der FZS max. die Zone mit dem höchsten Risiko für Klauenläsionen in einer Herde anzeigt (Kofler et al., 2011; 2013; Kofler, 2014; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Analysiert man die jeweils möglichen Diagnosen in diesen Zonen hinsichtlich ihrer assoziierten Schmerzhaftigkeit, so zeigte sich, dass im vorgestellten Betrieb die Zone 8, das ist die Hautregion unmittelbar über den Weichballen, die Risikozone darstellte (Kofler et al., 2013; Kofler und Pesenhofer, 2014).

Neben der Kenntnis der Prävalenzen der Klauendiagnosen und ihrer Schweregrade gibt erst die ermittelte Lahmheitsprävalenz in der Herde eine definitive Aussage über die tatsächliche Situation der Klauengesundheit basierend auf schmerzverursachenden Klauenleiden (Whay et al., 1997; Kofler et al., 2013; Kofler und Pesenhofer, 2014). Es gibt ja zahlreiche Klauenbefunde, welche nicht mit Lahmheit assoziiert sind (Whay et al., 1997; Tadich et al., 2010; Kofler et al., 2013). So

wurde in einer Gruppe von Färsen zwar bei 98,4 % mindestens ein Klauenbefund festgestellt, jedoch lag die Lahmheitsprävalenz nur bei 9,4 % (Kofler et al., 2011). Daher muss im Rahmen der Bestandsbetreuung die aktuelle Lahmheitsprävalenz in der Herde mit berücksichtigt werden, weil Lahmheit immer ein Ausdruck eines schmerzhaften Prozesses ist und daher aus Gründen des „Animal Welfare“ unbedingt zu erfassen ist (Bruijnis et al., 2012; Huxley, 2012; Whay et al., 2012; De Vries et al., 2015). Als Benchmark für eine ethisch und wirtschaftlich vertretbare Obergrenze in einem gut geführten Milchviehbetrieb gilt eine Lahmheitshäufigkeit von 5 % bis max. 10 %, wobei möglichst keine Lahmheiten mit Grad 4 und 5 vorliegen sollten (EFSA, 2009; Hoffman et al., 2012; Kofler et al., 2013). Im ausgewählten Betrieb mit endemischer DD-Infektion wurden nach dem 1. Besuch nachhaltige Maßnahmen eingeführt. Dadurch konnte eine Verbesserung der Klauengesundheit registriert werden, sowohl bezogen auf den FCS Wert als auch bei Berücksichtigung der 25 % der Kühe mit der schlechtesten Klauengesundheit. In dieser Herde wurde auch die Lahmheitsprävalenz innerhalb von 21 Monaten von 45 % auf 24,5 % inklusive der geringgradigen Score 2 Lahmheiten abgesenkt, dieser Prozentsatz ist jedoch noch immer zu hoch (EFSA, 2009).

Viele elektronische Dokumentationssysteme für Klauendaten (Tab. 1) verfügen über Schnittstellen zu bestehenden tierärztlichen Herdenbetreuungsprogrammen, sodass auch laufend Bezüge zwischen Klauendaten und Leistungsparametern wie Milchleistung, Fruchtbarkeitsdaten und BCS hergestellt werden können (Kofler, 2013).

In Dänemark, den Niederlanden und Spanien ist bereits eine zentrale Erfassung der von vielen Klauenpflegern dokumentierten Klauendaten bei nationalen Rinderzuchtorganisationen etabliert (Kofler, 2013), so dass große Datensätze für die Zuchtwertschätzung von Klauenerkrankungen für Zuchttullen zur Verfügung gestellt werden (König et al., 2005; Chapinal et al., 2013; Gernand et al., 2013).

5 Fazit

Im Rahmen einer umfassenden tierärztlichen Bestandsbetreuung, welche natürlich auch die Klauengesundheit in den Herden inkludieren muss, ist eine Kooperation mit Klauenpflegern, die elektronische Dokumentationsprogramme verwenden, dringend im beiderseitigen Interesse zu empfehlen. Damit die Qualität elektronisch dokumentierter Klauendaten auch gewährleistet wird, müssen die Klauenpfleger laufend geschult werden und dürfen nur standardisierte Diagnosen verwenden, wie sie eben von der ICAR in Form eines internationalen Klauenatlas, wo alle Klauenbefunde mit Definition und Bildern angeführt sind, publiziert wurden (Egger-Danner et al., 2015; www.icar.org/Documents/ICAR_Claw_Health_Atlas.pdf). Daneben muss die Verwertung elektronisch dokumentierter Klauendaten für nationale Zuchtorganisationen ein anzustrebendes Ziel für die Zukunft sein, um die Klauengesundheit der Kühe langfristig auch züchterisch zu verbessern.

Literatur

- Alawneh, J.I., Laven, R.A., Stevenson, M.A. (2011): The effect of lameness on the fertility of dairy cattle in a seasonally breeding pasture-based system. *J. Dairy Sci.* 94, 5487-5493.
- Barker, Z.E., Amory, J.R., Wright, J.L., Mason, S.A., Blowey, R.W., Green, L.E. (2009): Risk factors for increased rates of sole ulcers, white line disease, and digital dermatitis in dairy cattle from twenty-seven farms in England and Wales. *J. Dairy Sci.* 1971-1978.
- Becker, J., Steiner, A., Kohler, S., Koller-Bähler, A., Wüthrich, M., Reist, M. (2014a): Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: I. Prevalence. *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 156, 71-78.
- Becker, J., Steiner, A., Kohler, S., Koller-Bähler, A., Wüthrich, M., Reist, M. (2014b): Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: II. Risk factors. *Schweiz. Archiv Tierheilk.* 156, 79-89.
- Bell, N.J., Bell, M.J., Knowles, T.G., Whay, H.R., Main, D.J., Webster, A.J.F. (2009): The development, implementation and testing of a lameness control programme based on HACCP principles and designated for heifers on dairy farms. *Vet. J.* 180, 178-188.
- Bruijnij, M.R.N., Hogeveen, H., Stassen, E.N. (2010): Assessing economic consequences of foot disorders in dairy cattle using a stochastic simulation model. *J. Dairy Sci.* 93: 2419-2432.
- Bruijnij, M.R.N., Beerda, B., Hogeveen, H., Stassen, E.N. (2012): Assessing the welfare impact of foot disorders in dairy cattle by a modeling approach. *Animal* 6, 962-970.
- Bruijnij, M.R.N., Hogeveen, H., Stassen, E.N. (2013): Measures to improve dairy cow foot health: consequences for farmer income and dairy cow welfare. *Animal* 7, 167-175.
- Cha, E., Hertl, J.A., Bar, D., Gröhn, Y.T. (2010): The cost of different types of lameness in dairy cows calculated by dynamic programming. *Prev. Vet. Med.* 97, 1-8.
- Chapinal, N., Koeck, A., Sewalem, A., Kelton, D.F., Mason, S., Cramer, G., Miglior, F. (2013): Genetic parameters for hoof lesions and their relationship with feet and leg traits in Canadian Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 96, 2596-2604.
- De Kruijf, A., Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (2007): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Stuttgart, Enke, 3-263.
- De Vries, M., Bokkers, E.A., Van Reenen, C.G., Engel, B., Van Schaik, G., Dijkstra, T., De Boer, I.J. (2015): Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Prev. Vet. Med.* 118, 80-92.
- Dippel, S., Dolezal, M., Brunninkmeyer, C., Brinkman, J., March, S., Knierim, U., Winckler, C. (2009): Risk factors for lameness in cubicle housed Austrian Simmental dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 90, 102-122.
- Drendel, T.R., Hoffman, P.C., St-Pierre, N., Socha, M.T., Tomlinson, D.J., Ward, T.L. (2005): Effects of feeding zinc, manganese and copper amino acid complexes and cobalt glucoheptonate on claw disorders in growing dairy replacement heifers. *Professional Animal Scientist* 21, 217-224.
- EFSA (2009): Scientific opinion on welfare of dairy cows in relation to leg and locomotion problems based on a risk assessment with special reference to the impact of housing, feeding, management and genetic selection. *The EFSA Journal* 2009: 1142, 1-57. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1142.pdf>; accessed: 7.04.2015.
- Egger-Danner, C., P. Nielsen, A. Fiedler, F. Müller, K. Fjeldaas, T. Döpfer, D. Daniel, V. Bergsten, C. Cramer, G. Christen, A.-M. Stock, K. F. Thomas, G. Holzhauser, M. Steiner, A. Clarke, J. Capion, N. Charfeddine, N. Pryce, E. Oakes, E. Burgstaller, J. Heringstad, B. Ødegård, C. and J. Kofler (2015): ICAR Claw Health Atlas. Editors: ICAR Working Group on Functional Traits (ICAR WGFT) and International Claw Health Experts. www.icar.org/Documents/ICAR_Claw_Health_Atlas.pdf
- Feldmann, M., Mansfeld, R., Hoedemaker, M., De Kruijf, A. (2007): Gliedmaßengesundheit. In: Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. De Kruijf, A., Mansfeld, R., Hoedemaker, M. (Hrsg.). Stuttgart, Enke Verlag, 171-193.
- Fiedler, A., Maierl, J. (2004): Management der Klauengesundheit beim Rind. Th. Mann Verlag, Gelsenkirchen, 34-173.
- Gernand, E., Döhne, D.A., König, S. (2013): Genetic background of claw disorders in the course of lactation and their relationships with type traits. *J. Anim. Breed. Genet.* 130, 435-444.
- Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J. (2002): The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85, 2250-2256.
- Green, L.E., Huxley, J.N., Banks, C., Green, M.J. (2014): Temporal associations between low body condition, lameness and milk yield in a UK dairy herd. *Prev. Vet. Med.* 113, 63-71.
- Greenough, P.R., Vermunt, J.J. (1991): Evaluation of subclinical laminitis in a dairy herd and observations of associated nutritional and management factors. *Vet. Rec.* 128, 11-17.
- Groeneveld, M., Main, D.C.J., Tisdall, D., Knowles, T.G., Bell, N.J. (2014): Measuring the response to therapeutic foot trimming in dairy cows with fortnightly lameness scoring. *Vet. J.* 201, 283-288.
- Hernandez, J., Shearer, J.K., Webb, D.W. (2002): Effect of lameness on milk yield in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 640-644.
- Hoffman, A.C., Moore, D.A., Vanegas, J., Wenz, J.R. (2012): Rationale for a Dairy Herd Lameness Investigation Strategy. <http://extension.wsu.edu/vetextension/Lameness/Documents/RationaleTemplate.pdf>. accessed 7.04.2015.
- Huber, J., Stanek, C., Troxler, J. (2004): Effects of regular claw trimming in different housing systems. *Proc. 13th International Symposium & 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenia*, 116-117.
- Huxley, J.N. (2012): Lameness in cattle: An ongoing concern. *Vet. J.* 193, 610-611.
- Keplinger, J., Rinner, D., Kofler, J. (2013): Evaluierung der Klauengesundheit von Mutterkühen in Österreich mit Hilfe eines digitalen Dokumentationsprogrammes. *Wien. Tierärztl. Mschr.* 100, 115-126.
- König, S., Sharifi, A.R., Wentrot, H., Landmann, D., Eise, M., Simianer, H. (2005): Genetic parameters of claw and foot disorders estimated with logistic models. *J. Dairy Sci.* 88, 3316-3325.
- Kofler, J. (2012): Funktionelle Klauenpflege beim Rind. In: *Der Huf*. Litzke, L.-F., Rau, B. (Hrsg.), 6. Aufl., Enke Verlag MVS Medizinverlage, Stuttgart, 325-353.
- Kofler, J. (2013): Computerized claw trimming database programs – the basis for monitoring hoof health in dairy herds. *Vet. J.* 198, 358-361.
- Kofler, J. (2014): Basis für das Monitoring einer Sanierung - Digitale Dokumentation von Klauenerkrankungen. *Kompakt Vet, Abstracts 7. Leipziger Tierärztekongress 2014*, 2-3.
- Kofler, J., Hangl, A., Pesenhofer, R., Landl, G. (2011): Evaluation of claw health in heifers in seven dairy farms using a digital claw trimming protocol and program for analysis of claw data. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 124, 10-19.
- Kofler, J., Pesenhofer, R., Landl, G., Sommerfeld-Stur, I., Peham, C. (2013): Langzeitkontrolle der Klauengesundheit von Milchkühen in 15 Herden mithilfe des Klauenmanagements und digitaler Kennzahlen. *Tierärztl. Prax.* 41 (G), 31-44.
- Kofler, J., Pesenhofer, R. (2014): Elektroni-

sche Dokumentation und Analyse von Klauendaten – die Basis für eine moderne Kontrolle der Klauengesundheit in Milchkuhherden. *Klauentierpraxis* 22, 9-15.

36. Leach, K.A., Lo gue, D.N., Randall, J. M., Kempson, S.A. (1998): Claw lesions in dairy cattle: methods or assessment of sole and white line lesions. *Vet. J.* 155, 91-102.

37. Leach, K.A., Whay, H.R., Maggs, C.M., Barker, Z.E., Paul, E.S., Bell, A.K., Main, D.C.J. (2010): Working towards a reduction in cattle lameness: 1. Understanding barriers to lameness control in dairy farms. *Res. Vet. Sci.* 89, 311-317.

38. Manske, T., Hultgren, J., Bergsten, C. (2002): The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Prev. Vet. Med.* 54, 113-129.

39. Metzner, M., Heuwieser, W., Klee, W. (1993): Die Beurteilung der Körperkondition (body condition scoring) im Herdenmanagement. *Prakt. Tierarzt* 11, 991-998.

40. Neumann M. (2006): *Erstellung eines Konzepts für ein dynamisches Qualitätssicherungssystem im Kontrollbereich Klauen-/Gliedermaßen-gesundheit in Milchherzuegerbetrieben sowie in Rindermastbetrieben.* Diss. Vet. Med., Tierärztliche Fakultät LMU München.

41. Rouha-Mülleider, C., Iben, C., Wagner, E., Laaha, G., Troxler, J., Waiblinger, S. (2009): Relative importance of factors influencing the prevalence of lameness in Austrian cubicle loose housed dairy cows. *Prev. Vet. Med.* 92, 123-133.

42. Shearer, J.K., Van Amstel, S.R. (2013): Lameness detection, examination, and record-keeping. In: Shearer, J.K., Van Amstel, S.R. (eds.): *Manual of foot care in cattle. 2nd edition*, W.D. Hoards & Sons Comp., Fort Atkinson, WI, USA, 98-99.

43. Smilie, R.H., Hoblet, K.H., Eastridge, M.L., Weiss, W.P., Schnitkey, G.L., Moeschberger, M.L. (1999): Subclinical laminitis in dairy cows: use of severity of hoof lesions to rank and evaluate herds. *Vet. Rec.* 144, 17-21.

44. Spohr, M., Beening, J., Scholz, H. (1992): Informationen aus der Milch des Rindes zur Überprüfung von Fütterung und Gesundheit. *Prakt. Tierarzt* 74: Collegium Vet XXIII, 52-56.

45. Sprecher, D.J., Hosteler, D.E., Kaneene, J.B. (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenol.* 47, 1179-1187.

46. Tadich, N., Flor, E., Green, L.E. (2010): Associations between hoof lesions and locomotion score in 1098 unsound dairy cows. *Vet. Rec.*

184, 60-65.

47. Wenz, J.R., Giebel, S.K. (2012): Retrospective evaluation of health event data recording on 50 dairies using Dairy Comp 305. *J. Dairy Sci.* 95, 4699-4706.

48. Whay, H.R., Waterman, A.E., Webster, A.J.F. (1997): Associations between locomotion, claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peri-partum period. *Vet. J.* 154, 155-161.

49. Whay, H.R., Barker, Z.E., Leach, K.A., Main, D.C.J. (2012): Promoting farmer engagement and activity in the control of dairy cattle lameness. *Vet. J.* 193, 617-621.

Korrespondenzadresse:

A. Univ. Prof. Dr. Johann Kofler,
DECBHM

Klinik für Wiederkäuer,
Veterinärmedizinische Universität,
Veterinärplatz 1,
1210 Wien
Österreich
Johann.Kofler@vetmeduni.ac.at