



# Klauengesundheit im Griff - mit System und Voraussicht

Ein Leitfaden für die Praxis

Ihr Wissen wächst  [www.lfi.at](http://www.lfi.at)

**lk** Landwirtschaftskammer  
Österreich



## IMPRESSUM

**Herausgeber und Medieninhaber:**  
Ländliches Fortbildungsinstitut  
Österreich  
Schauffergasse 6, 1015 Wien

**Redaktionsteam:**  
Mag. Max Hörmann,  
DI Elisabeth Lenz,  
Dr. Christa Egger-Danner,  
Prof. Dr. Johann Kofler,  
DI Marlene Suntinger

**Lektorat:** Textfein e. U.

**Gestaltung:** MDH-Media GmbH

**Hinweis:** Aus Gründen der  
leichteren Lesbarkeit wurde von  
geschlechtergerechter Formulierung  
Abstand genommen. Die gewählte  
Form gilt jedoch für Frauen und Männer  
gleichermaßen.

**Copyright:** Alle Inhalte vorbehaltlich  
Druck- und Satzfehler. Die Erstellung  
der Unterlagen erfolgte nach bestem  
Wissen und Gewissen der Autoren.  
Autoren und Herausgeber können  
jedoch für eventuell fehlerhafte  
Angaben und deren Folgen keine  
Haftung übernehmen. Die vorliegende  
Publikation ist urheberrechtlich  
geschützt. Alle Rechte vorbehalten.  
Kein Teil der Unterlage darf in  
irgendeiner Form ohne Genehmigung  
des Herausgebers reproduziert oder  
unter Verwendung elektronischer  
Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder  
verbreitet werden.

**Redaktionsschluss:** Wien, Juli 2021.

**Druck:**  
FRIEDRICH  
Druck & Medien GmbH



## INHALT

1.	<b>EINLEITUNG</b>	<b>04</b>	4.5.	Wie oft auf Lahmheit kontrollieren?	15
2.	<b>BEDEUTUNG DER KLAUENGESUNDHEIT FÜR WIRT- SCHAFTLICHKEIT UND TIERWOHL</b>	<b>05</b>	4.6.	Wie viel Lahmheit ist „tolerierbar“?	15
2.1.	Mit gesunden Klauen den Deckungsbeitrag erhöhen	05	5.	<b>KLAUENERKRANKUNGEN – ERKENNUNG, URSACHEN UND MASSNAHMEN</b>	<b>16</b>
2.2.	Tierwohl	06	5.1.	Systematische Übersicht über die Klauenerkrankungen	17
3.	<b>ANATOMIE</b>	<b>08</b>	5.2.	Alarm-Erkrankungen	17
4.	<b>LAHMHEITEN MIT SYSTEM BEURTEILEN</b>	<b>11</b>	5.3.	Konkave Vorderwand (KV)	18
4.1.	Feststellung von „subklinischer Lahmheit“	11	5.4.	Ungleiche Klauen (UK), Klauen mit niedriger Trachtenhöhe	19
4.2.	Eindeutige Signale von Lahmheit	12	5.5.	Scherenklau (SCH)	20
4.3.	Gangbildbeurteilung (Lahmheits-Scoring)	12	5.6.	Rollklau (RO)	20
4.4.	Wo kann man die Herde auf Lahmheit kontrollieren?	14	5.7.	Dünne Sohle (DUN)	21
			5.8.	Sohlenblutung (SB)	22
			5.9.	Doppelsohle (DS)	23

5.10.	Sohlengeschwür (Rusterholz'sches Geschwür) (SG) <b>ALARM-Erkrankung</b>	24	8.	<b>MASSNAHMEN ZUR VERMEIDUNG BZW. MINIMIERUNG VON LAHMHEITEN UND KLAUENERKRANKUNGEN</b>	47
5.11.	Mortellaroinfiziertes Sohlengeschwür (DD-SG) <b>ALARM-Erkrankung</b>	25	8.1.	Übersicht über die wichtigsten Risikofaktoren für Lahmheiten	47
5.12.	Sohlenspitzenengeschwür (SSG) <b>ALARM-Erkrankung</b>	25	8.2.	Fachgerechte Klauenpflege zum richtigen Zeitpunkt und in passenden Intervallen	48
5.13.	Sohlenspitzennekrose (SSN)/ Mortellaroinfiziertes Sohlenspitzenengeschwür (DD-SSG) <b>ALARM-Erkrankung</b>	26	8.3.	Regelmäßige Gangbildbeurteilung im 2-Wochen-Intervall	49
5.14.	Weißer-Linie-Defekt (WLD), Weißer-Linie-Abszess (WLA) <b>ALARM-Erkrankung</b>	26	8.4.	Frühzeitige, fachgerechte und konsequente Behandlung lahmer Rinder	50
5.15.	Mortellaroinfizierter Weißer-Linie-Defekt (DD-WLD) <b>ALARM-Erkrankung</b>	28	8.5.	Verbesserung der Liege- und Laufflächen	51
5.16.	Hornspalt (HS) an der Vorder-, Seiten- und Innenwand	29	8.6.	Vermeidung von Stressfaktoren	53
5.17.	Mortellaroinfizierter axialer Hornspalt (DD-HSA) <b>ALARM-Erkrankung</b>	29	8.7.	Klauengesundheit und Fütterung	53
5.18.	Limax (Tylom) (LI)	30	8.8.	Biosicherheit und Hygiene	55
5.19.	Ballenhornfäule (BF)	31	9.	<b>NEUE TECHNOLOGIEN FÜR DIE LAHMHEITSERKENNUNG</b>	57
5.20.	Klauenfäule/oberflächliche Hautentzündung (interdigitale Dermatitis: ID)	32	10.	<b>FALLBEISPIELE AUS DER PRAXIS</b>	59
5.21.	Zwischenklauenphlegmone (ZP) („Panaritium“) <b>ALARM-Erkrankung</b>	32	11.	<b>KLAUENGESUNDHEIT – ZÜCHTERISCH NACHHALTIG VERBESSERN!</b>	64
5.22.	Mortellaro'sche Krankheit (Dermatitis digitalis: DD) <b>ALARM-Erkrankung</b>	33	12.	<b>KENNZAHLEN ZUR KLAUENGESUNDHEIT IN ÖSTERREICH</b>	66
5.23.	Schwellung von Kronsaum und Ballen (SKB) <b>ALARM-Erkrankung</b>	36	13.	<b>RECHTLICHE ASPEKTE DER KLAUENPFLEGE</b>	69
6.	<b>FUNKTIONELLE KLAUENPFLEGE</b>	37	14.	<b>WEITERFÜHRENDE INFORMATION</b>	70
6.1.	Klauenpflege in fünf Schritten	37	15.	<b>DANKSAGUNG</b>	72
6.2.	Zertifikatslehrgang Klauenpflege Grundlehrgang	39	16.	<b>QUELLEN</b>	73
7.	<b>DOKUMENTATION DER KLAUEN- PFLEGEbefunde – MIT DATEN WIRD KLAUENGESUNDHEIT MESSBAR</b>	40	17.	<b>WICHTIGE ADRESSEN</b>	78
7.1.	ICAR-Atlas der Klauengesundheit als Standard	40	18.	<b>AUTOREN</b>	78
7.2.	Dokumentation – Wann? Was? Wie?	40			
7.3.	Dokumentation in Österreich: von der Klauenpflege bis zur zentralen Rinderdatenbank	41			
7.4.	Dokumentation – Was bringt's?	42			
7.5.	App Klauenprofi	43			
7.6.	Klauenpflegedaten in der Zucht	44			
7.7.	Klauenpflegedaten im Herdenmanagement	44			

*Autor: Mag. Max Hörmann*

Lahmheiten, Klauen- und Gliedmaßenprobleme sind zu einem großen Anliegen der Rinderhalter weltweit geworden. Sie gehören nach Fruchtbarkeits- bzw. Reproduktionsstörungen sowie Eutererkrankungen zu den häufigsten Abgangsursachen von Milchkühen. Eine gute Klauengesundheit ist wesentlich für Tierwohl und Tiergesundheit, die Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung, aber auch für die Arbeitsbelastung und Freude an der Arbeit in der Landwirtschaft. Lahmheiten und Klauenerkrankungen entstehen sehr häufig durch Mängel bei der Haltung, Fütterung, Hygiene, aber auch bei anderen Managementfehlern. Das Dokumentieren von Klauengesundheitsdaten während der Klauenpflege oder auch tierärztlicher Diagnosen und die darauf aufbauenden Auswertungen und Analysen erleichtern das Identifizieren von Ursachen für mögliche Klauengesundheitsprobleme und das Durchführen von gezielten Verbesserungsmaßnahmen.

Die vorliegende Klauengesundheitsbroschüre stellt die verschiedenen Klauenbefunde mit den potenziellen Risiko-

faktoren vor und zeigt Verbesserungsmaßnahmen auf. Kennzahlen zur Klauengesundheit erlauben den Betrieben, sich einzuordnen, und das betriebsspezifische Potenzial für Verbesserungen abzuschätzen. Werkzeuge zur Dokumentation und Auswertung von Lahmheiten und Klauenbefunden bieten wertvolle Ansatzpunkte, betriebsspezifische Maßnahmen zur Verbesserung der Klauengesundheit zu ergreifen. Ein Ausblick auf züchterische Möglichkeiten, wichtige Hinweise zur Klauenpflege, aber auch rechtliche Rahmenbedingungen tragen zu einer umfassenden Anleitung für die Praxis bei. Diese Klauengesundheitsbroschüre vereint aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse mit konkreten Hilfestellungen für den landwirtschaftlichen Betrieb.

Damit steht dem Landwirt, Klauenpfleger, Lehrer oder Berater ein umfassender Überblick zum Thema Klauengesundheit in kompakter Form zur Verfügung.



## 2. Bedeutung der Klauengesundheit für Wirtschaftlichkeit und Tierwohl

### 2.1. MIT GESUNDEN KLAUEN DEN DECKUNGSBEITRAG ERHÖHEN

Autor: Franz Wolkersdorfer

Lahme Kühe erbringen eine deutlich geringere Milchleistung und weisen verschlechterte Fruchtbarkeitsparameter auf. Je nach Schweregrad der Lahmheit und dem Zeitpunkt des Auftretens während der Laktation kann sich der Verlust auf bis zu 870 kg Milch für eine Laktationsperiode belaufen. Im Durchschnitt liegen die Gesamtkosten pro lahmer Kuh und Jahr zwischen 130 und 600 €! Im Rahmen des Forschungsprojektes „Efficient Cow“ wurden die Daten von 5.392 Kühen aus 167 Betrieben für eine Auswertung der Lahmheitshäufigkeit in Österreich herangezogen. Über ein Jahr lang wurden bei jeder Milchleistungskontrolle Lahmheitsbewertungen durchgeführt. Im Mittel waren ca. 50 % der Kühe während einer Laktationsperiode mindestens einmal geringgradig (ggr.) lahm. Ein Drittel dieser lahmen Rinder wies eine hochgradige Lahmheit auf. Diese Zahlen gilt es, sowohl aufgrund des Tierwohls als auch aus wirtschaftlicher Sicht zu senken, denn tolerierbar sind maximal 10 % (idealerweise unter 5 %) lahme Rinder in einer Milchviehherde. Hochgradige Lahmheiten sollten dabei gar nicht vorkommen, andernfalls sind die Einkommensverluste zu hoch. Hier liegt daher noch ein erhebliches Verbesserungs- und somit Einsparungspotenzial.

#### KOSTSPIELIGE FOLGEN

Häufig werden Lahmheiten unterschätzt, und vielfach wird erst in einem fortgeschrittenen Stadium eingegriffen, d. h., die Kuh sucht bereits seit einiger Zeit seltener den Futtertisch auf, um unnötige Schritte oder Rangeleien innerhalb der Herde zu vermeiden. Dies führt zu einem Gewichtsverlust und darüber hinaus zu einer geringeren Milchleistung.

Unbemerkt bleibt, dass schmerzhaftes Klauenerkrankungen in weiterer Folge, vor allem, wenn sie in der Früh-laktation auftreten, zu einer schlechteren Fruchtbarkeit führen und die Zwischenkalbezeit sich dadurch deutlich verlängert. Im schlimmsten Fall kommt es sogar zu einer

frühzeitigen Schlachtung der Kuh und es entstehen zusätzliche Kosten für eine Remontierung. Klauenerkrankungen sind nach Fruchtbarkeitsproblemen und Eutererkrankungen der dritthäufigste Grund für frühzeitige Abgänge. Darüber hinaus entsteht für den Landwirt ein erhöhter Zeitaufwand für Management und Behandlung lahmer Rinder.

Im anschließenden Rechenbeispiel soll verdeutlicht werden, wie groß die durchschnittlichen Verluste infolge einer lahmen Kuh, verursacht durch eine schmerzhaftes Klauenerkrankung, sind:

Kostenpunkte	in €
Material für die Behandlung	20 €
Tierarztkosten/Klauenpfleger	70 €
zusätzliche Arbeit (12 €/h)	36 €
Milchverlust (400 kg × 0,36 €)	144 €
verlängerte Zwischenkalbezeit (21 Tage) 80 €, bei 40 Tagen	180 €
<b>Gesamt</b>	<b>450 €</b>

**Tabelle 1: Rechenbeispiel durchschnittliche Verluste infolge einer lahmen Kuh**

Die Kosten können allerdings weitaus höher ausfallen, da häufig mehrere Kühe in der Herde lahm sind. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Mortellaro (Dermatitis digitalis) in der Herde auftritt. Davon sind meist mehrere Kühe betroffen, außerdem kehrt die Krankheit bei vielen Rindern häufig in kurzen Intervallen zurück. Hier kann sich der Einkommensverlust auf einige 1.000 € belaufen.

**GEHT'S DEM TIER GUT,  
GEHT'S DEM LANDWIRT GUT**

Lahme Kühe sind nicht nur eine finanzielle, sondern auch eine psychische Belastung für den Landwirt. Es erhöht sich nicht nur der finanzielle Aufwand, sondern oft auch der persönliche Stress. Die Behandlung von Klauenerkrankungen und deren Nachsorge sind mit einem erheblichen Mehraufwand für den Landwirt verbunden. Folgende Aufstellung soll dies verdeutlichen:

**Zusätzliche Arbeit**

**35 Kühe, 60 % lahm  
21 Kühe sind lahm**

Anzahl der Behandlungen  
(durchschnittlich 2 Klauen je Kuh,  
3 Behandlungen)

**126 Behandlungen bei 42 Klauen**

Arbeitszeit bei 10 min/Fall  
**21 Stunden**

12 €/h  
**252 €**

**Tabelle 2: Erheblicher Mehraufwand durch lahme Kühe**

**GESUNDE KLAUEN TRAGEN MEHR MILCH**

Am häufigsten treten Lahmheiten bzw. Klauenerkrankungen in den ersten 6 Monaten nach der Abkalbung, d. h. in der Hochlaktation, auf. Dieses zeitliche Aufeinandertreffen ist aus wirtschaftlicher Sicht besonders problematisch. Der Milchverlust fällt deutlich höher aus und die negativen Einflüsse auf die Fruchtbarkeitsparameter kommen stärker zum Tragen. Wenn die Klauenerkrankung mit dem Laktationshöhepunkt zusammenfällt, hat dies nicht nur ein Ausbleiben der Spitzenleistung, sondern auch ein Abflachen der gesamten Laktationskurve zur Folge. Das kann auf den gesamten Laktationszyklus gerechnet Verluste von bis zu 2.000 kg Milch bedeuten.

**VORSORGE LOHNT SICH**

Geringgradige Klauenerkrankungen können durch regelmäßige Klauenpflege (zwei- bis dreimal pro Jahr) gut abgefangen werden. Es wird deutlich, wie schnell die

Kosten für eine dreimal jährlich erfolgte Klauenpflege durch eine konstant hohe Milchleistung ausgeglichen werden. Wenn man nur wenige Kühe vor einer hochgradig ausgeprägten Klauenerkrankung bewahren kann, so rechnet sich die Klauenpflege mit Sicherheit, da eine zusätzliche Klauenpflege pro Tier nur ca. 14 € kostet.

Je früher eine Klauenerkrankung erkannt und behandelt wird, desto schneller kann sie eingedämmt werden. Das hält die wirtschaftlichen Einbußen gering und erhöht die Tiergesundheit sofort.

Kühe mit Lahmheitsgrad 3 und höher weisen außerdem eine 2,8-mal höhere Wahrscheinlichkeit auf, verspätet erstbesamt zu werden bzw. eine 15-mal höhere Wahrscheinlichkeit, mehr Besamungen zu benötigen. Zudem weisen sie eine um 45 % höhere Wahrscheinlichkeit auf, frühzeitig gemerzt zu werden im Vergleich zu nicht lahmen Kühen.

Mittels eines einfachen Excel-Rechenprogrammes können die Kosten für den Milchverlust, die aufgrund einer schlechten Klauengesundheit entstehen, für den eigenen Betrieb abgeschätzt werden. Die Excel-Anwendung steht unter dem folgenden Link zum Download bereit:

<https://cowcare.eu/de/claw-health-calculator/>

**2.2. TIERWOHL**

*Autor: Prof. Dr. Christoph Winckler*

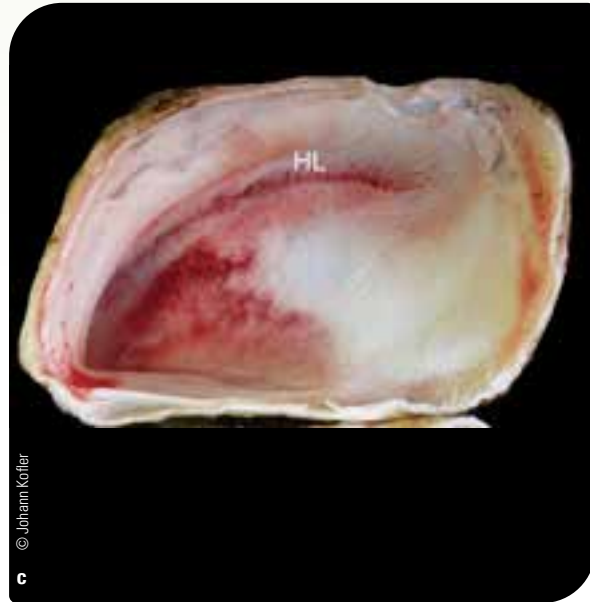
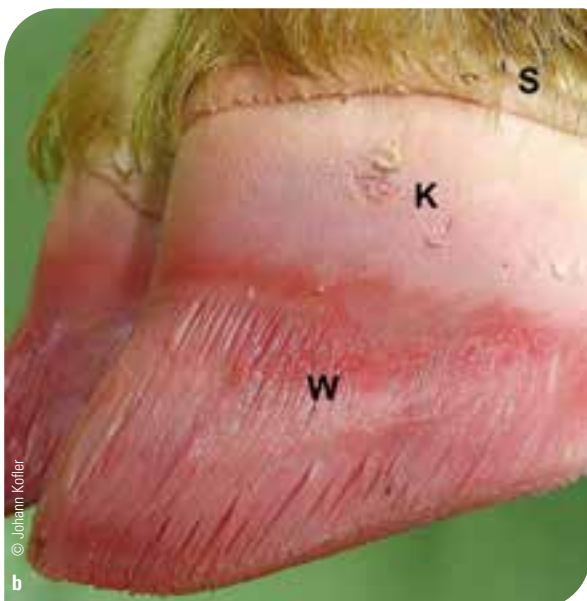
Lahmheiten gelten weltweit als eines der wichtigsten Tierwohlprobleme in der Milchviehhaltung. Seit vielen Jahren werden Auftretenshäufigkeiten in einer Größenordnung von 20 - 40 % berichtet, so dass alleine in Europa mehrere Millionen Kühe unter Lahmheiten leiden. Im Vordergrund steht dabei die Schmerzhaftigkeit der zugrundeliegenden Klauen- und Gliedmaßenkrankungen oder Gliedmaßenverletzungen. Das sichtbare Lahmen ist das Ergebnis einer Schmerzempfindung: In der weit überwiegenden Zahl der Fälle ist die Belastung der Klaue bzw. der Gliedmaße schmerzhaft, wenn beim Auftreten z. B. Druck auf eine entzündete oder verletzte Sohle ausgeübt wird. Die Verkürzung der Belastungsphase beim Lahmen dient daher der Schmerzminimierung, indem die schmerzhafteste Gliedmaße möglichst schnell entlastet und das Gewicht auf die nicht betroffene Gliedmaße verlagert wird und so eine unregelmäßige Schrittfolge entsteht.

Das bedeutet gleichzeitig, dass bei lahmen Tieren praktisch jede Fortbewegung mit Schmerzen verbunden ist und diese, v. a. bei hochgradigen Lahmheiten, mit einem chronischen Unwohlsein einhergehen kann. Als Folge davon bewegen sich die Kühe weniger und nehmen weniger Futter auf. Sie können sich auch weniger gut durchsetzen, wenn es um Ressourcen wie Tränken

oder Bürsten geht, suchen weniger häufig automatische Melksysteme auf und sind allein durch die eingeschränkte Bewegungsfähigkeit weniger gut in der Lage, sich mit Herdenmitgliedern auseinanderzusetzen. Dies alles schränkt das Tierwohl weiter ein.

Autor: Prof. Dr. Johann Kofler

Unter dem sichtbaren Hornschuh der Klaue befinden sich neben Knochen, dem Klauengelenk und den Sehnen auch verschiedene Weichteilgewebeschichten, die allesamt vom Hornschuh geschützt werden (Abb. 1, Abb. 2). Eine Grundkenntnis der Anatomie und Biomechanik der Klauen ist vorteilhaft, um die Entstehung von Klauenerkrankungen besser zu verstehen. Zudem ist sie notwendig, um bei der Durchführung der funktionellen Klauenpflege keine Schäden an der Klaue zu verursachen.

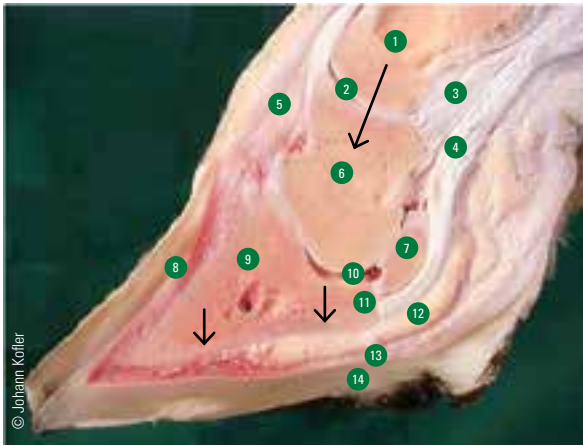


**Abb. 1 a, b, c:** Sohlen- (a) und Seitenansicht (b) sowie Innenansicht (c) der Klauenschuhe nach thermischem Abziehen (Ausschuhen) der Hornschuhe: Sohlen- (SO), Ballen- (BA), Kron- (K) und Saumsegment (S). Die feste Verbindung zwischen dem Hornschuh und der Klaue wird durch die reiverschlussartige Verzahnung der Hornlamellen (HL) des Wandhorns mit den Lederhautlamellen des Wandsegmentes (W) gewährleistet.

#### EIN INTAKTER HORNSCHUH SCHTZT DIE INNEN LIEGENDEN STÜTZSTRUKTUREN

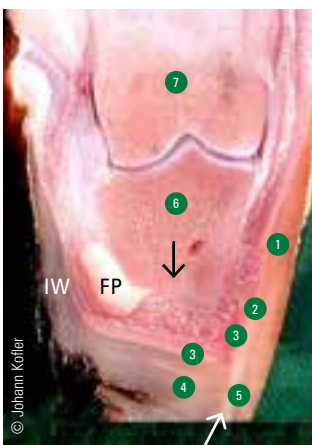
Obwohl der Hornschuh auf den ersten Blick sehr hart wirkt, ist er grundsätzlich für die Fortbewegung des Rindes auf weichem Untergrund (auf der Weide) konstruiert. Das Klauenhorn besteht aus Eiweißsubstanzen, vor allem aus dem harten Keratin. Die Klauenwand, die letztlich auch den Tragrand (Abb. 3) bildet, ist besonders hart. Hingegen ist das Horn im Bereich des Ballens weicher und flexibler ausgebildet, denn hier ist eine stoßdämpfende Wirkung für den Bewegungsablauf essenziell. Die Härte des Klauenhorns unterscheidet sich zwischen den Rassen und kann auch von Kuh zu Kuh unterschiedlich sein. Die Qualität des Klauenhorns wird von einer Vielzahl innerer und äußerer Faktoren bestimmt, die einander beeinflussen: Neben den inneren (genetisch festgelegten) Faktoren kann die Hornqualität und somit der Härtegrad des Horns durch äußere Faktoren, wie unabhängige Feuchtigkeit bei Verschmutzung der Lauf- und Liegeflächen sowie durch Fütterungsfehler (Pansenübersäuerung, Klauenrehe), stark beeinträchtigt werden.





- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1 Fesselbein                | 10 Gelenkspalt des Klauengelenkes |
| 2 Krongelenk                | 11 Beugeknorren des Klauenbeines  |
| 3 oberflächliche Beugesehne | 12 Unterhaut mit Fettpolster      |
| 4 tiefe Beugesehne          | 13 Lederhaut der Sohle            |
| 5 Strecksehne               | 14 Sohlenhorn                     |
| 6 Kronbein                  |                                   |
| 7 Klauensesambein           |                                   |
| 8 Lederhaut der Wand        |                                   |
| 9 Klauenbein                |                                   |

**Abb. 2:** Anatomischer Längsschnitt durch die Außenklau-/zehe einer Kuh: Alle Schichten und Strukturen vom Sohlenhorn bis zum Klauen- und Fesselbein sind dargestellt. Die Dicke des Sohlenhorns beträgt nach fachgerechter funktioneller Klauenpflege ca. 7–8 mm, darunter liegt die ca. 1 mm dünne Lederhautschicht, die das Horn bildet; zwischen Lederhaut und der Unterseite des Klauenbeines liegt die Unterhaut, die im Bereich der Klauenspitze nur ca. 2–3 mm dünn ist; im hinteren Abschnitt der Fußungsfläche liegen in der ca. 8–10 mm dicken Schicht der Unterhaut zahlreiche Fettpolster, die eine stoßdämpfende Funktion haben; schwarze Pfeile: auf die Klau/e einwirkendes Gewicht der Kuh.



- |   |
|---|
| 1 Hornwand (Röhrchenhorn gebildet am Kronsegment) |
| 2 Blättchenhorn des Wandsegmentes                 |
| 3 Lederhaut der Sohle bzw. der Wand               |
| 4 Sohlenhorn                                      |
| 5 Tragrand  |
| 6 Klauenbein                                      |
| 7 Kronbein  |

**Abb. 3:** Anatomischer Schnitt quer verlaufend durch die Mitte einer gesunden Zehe mit Darstellung der anatomischen Strukturen an der Seiten- und Innenwand sowie an der Sohle: IW: Innenwand; FP: Fettpolster; weißer Pfeil: weiße Linie; die weiße Linie besteht aus Blättchenhorn und sie stellt die Verbindung des weichen Sohlenhorns mit dem harten Wandhorn dar; dadurch ist das Horn der weißen Linie gegenüber mechanischen Einwirkungen und Feuchtigkeit weniger widerstandsfähig als andere Anteile des Klauenschuhs; schwarzer Pfeil: auf die Klau/e einwirkendes Gewicht der Kuh.

## VERBINDUNG DES HORNSCHUHS MIT DEM KLAUENBEIN

Die feste Verbindung des Hornschuhs mit dem Klauenbein wird vor allem durch die Hornlamellen des Wandhorns mit den Lederhautlamellen des Wandsegmentes gewährleistet, die reißverschlussartig fest miteinander verzahnt sind (Abb. 1 b, c). Die gesamten inneren Stützstrukturen der Klau/e sind außen von Lederhaut umgeben (Abb. 1 a, b). Diese ca. 1 mm dünne Schicht stellt die erste durchblutete und mit Nerven versehene Schicht unter dem Horn dar. Wenn es an der Lederhaut infolge von Stoffwechselproblemen (Pansenübersäuerung und nachfolgende Klauenrehe) zu einer Durchblutungsstörung kommt, kann sich die Qualität des Horns und in weiterer Folge auch die Qualität der Verbindung verschlechtern. Eine ungestörte Durchblutung der Klauen und somit der Lederhaut ist demnach zentral für die Klauengesundheit, denn nur auf diesem Weg können ausreichend Nährstoffe und Vitamine zur hornbildenden Schicht gelangen.

## BIOMECHANIK UND STOSSDÄMPFUNG DURCH DIE KLAUFETTPOLSTER

Neben der stoßdämpfenden Funktion, die durch Gelenke, Muskeln und Sehnen der Gliedmaßen erfolgt, kommt der stoßdämpfenden Wirkung der Fettpolster (Abb. 2, 3, 4 a) in den Klauen eine große Bedeutung zu.

Durch die spezifische Anordnung der mit Fett gefüllten Polsterkammern (Fettpolster, Abb. 2, 3, 4 a) in der Unterhaut des Ballensegmentes (in den hinteren  $\frac{2}{3}$  der Fußungsfläche) wird diese große vertikal einwirkende Kraft auf natürliche Weise abgefedert. Die stoßdämpfende Wirkung der Klauenfettpolster sorgt dafür, dass die Lederhaut nicht gequetscht wird. Idealerweise sollte die Kuh ihr Gewicht gleichmäßig auf alle vier Beine und ihre acht Klauen verteilen. So werden die Fußungsfläche der Klauen, Gelenke und Sehnen gleichmäßig belastet und die Kuh kann große Schritte machen, ohne Anspannung oder Schmerz fressen sowie komfortabel stehen und liegen. Durch zu lange Klauenpflegeintervalle kommt es dazu, dass an den Hintergliedmaßen die Außenklauen deutlich höher werden und daher einer stärkeren Druckbelastung ausgesetzt sind. Dies erklärt auch das weitaus häufigere Vorkommen von Klauenerkrankungen an hinteren Außenklauen.

Die Gewebeszusammensetzung der Fettpolster ist stark vom Laktationsstadium abhängig: Infolge des großen Energiebedarfs in der Hochlaktation werden diese Fett-

polster abgebaut und somit dünner, wodurch die stoßdämpfende Wirkung deutlich abnimmt. Dies ist auch mit ein Grund dafür, dass Klauenkrankheiten in den ersten Laktationsmonaten häufiger auftreten. Andererseits verändert sich die Zusammensetzung der Fettpolster (Abb. 2, 3, 4 a) mit zunehmendem Alter der Kuh, d. h. mit der Anzahl der Laktationen: Infolge wiederholter Klauenrehe-Episoden, ungleichmäßiger Druckeinwirkung auf den Sohlenflächen und aufgrund des zunehmenden Körpergewichtes wird das Fett in den Polsterkammern

nach und nach durch nichtelastisches Bindegewebe ersetzt (Abb. 4 b). Dadurch geht die stoßdämpfende Wirkung völlig verloren. Das ist auch eine Erklärung dafür, dass ältere Kühe sehr viel häufiger schmerzhafte Klauenenerkrankungen aufweisen als Erstlingskühe. Aus diesen Gründen ist die vorbeugende funktionelle Klauenpflege bei älteren Kühen (Laktation 5+) umso mehr in kurzen Intervallen (etwa alle 4 Monate) notwendig.



**Abb. 4 a, b:** Vergleichende Darstellung der Klauenfettpolster von einem Jungrind (a), bei welchem sie deutlich und vital ausgeprägt sind mit der Situation an der hinteren Außenklaue einer älteren Kuh, welche bereits unzählige Klauenrehe-Episoden (b) hatte: die Kontur der Vorderwand erscheint konkav, man erkennt die Absenkung des Klauenbeines anhand des nach unten verlagerten Verlaufes der Sohlenlederhaut exakt unterhalb des Beugeknorrens, die Fettpolster sind völlig verschwunden und durch sulziges, blutiges Bindegewebe ersetzt und die untere Knochenkontur des Klauenbeines ist hochgradig rau. Zudem ist die gesamte Sohlenhornschicht orange-rötlich verfärbt (Sohlenblutungen) und das Sohlenhorn ist bei dieser chronischen Reheklaue (b) brüchig im Vergleich zu jenem der gesunden Klaue (a).

## 4. Lahmheiten mit System beurteilen

Autor: Prof. Dr. Johann Kofler

Unter Lahmheit versteht man eine Störung des normalen Bewegungsablaufes einer, zweier oder auch mehrerer Gliedmaßen infolge von schmerzbedingten Erkrankungen des Bewegungsapparates. Beim Milchrind sind ca. 85 % aller Lahmheitsursachen im Klauen- und Zehenbereich lokalisiert. Jeder Tierhalter sollte in der Gangbildbeurteilung der eigenen Rinder gut geschult sein, das heißt in der Erkennung der Bewegungsnoten (Lahmheits-Scores oder Locomotion-Scores = LSC) 1–5. Während die sichere Erkennung hochgradiger (hgr.) Lahmheiten (LSC 4 und 5) wohl für niemanden ein Problem darstellt, ist die Früherkennung einer Lahmheit, d. h. die sichere Feststellung einer geringgradigen (ggr.) Lahmheit (LSC 2), oftmals noch nicht selbstverständlich und sollte unbedingt trainiert werden.

Die Früherkennung von Lahmheit in der Herde zusammen mit der raschen und fachgerechten Behandlung derselben ist einer der Schlüssel für gute Klauengesundheit.

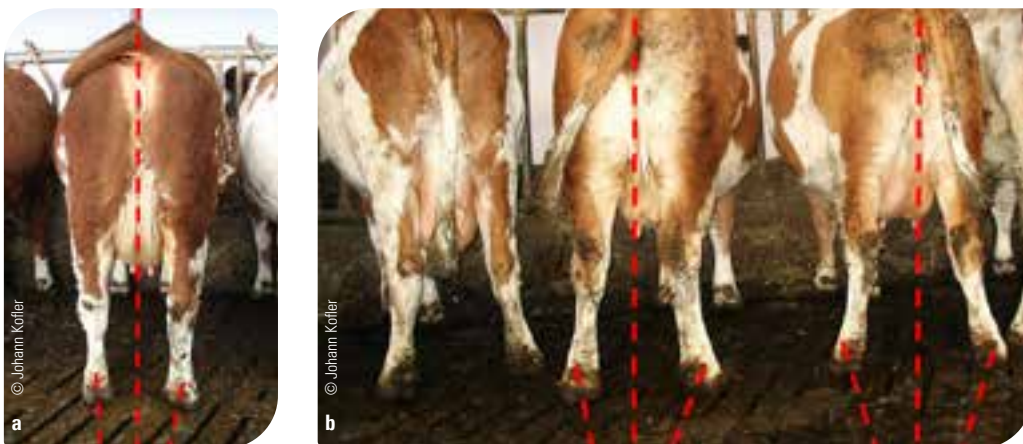
### 4.1. FESTSTELLUNG VON „SUBKLINISCHER LAHMHEIT“

Noch bevor sichtbare Lahmheitssignale am Tier nachweisbar sind (Entlastungsstellung, Hin-und-her-Trippeln, gekrümmter Rücken), können Signale einer sogenann-

ten „subklinischen Lahmheit“ vorliegen. Im Sinne einer wirksamen Vorbeugung und auch des Tierwohls wäre es ideal, Tiere in der Herde identifizieren zu können, die noch keine echten Lahmheitssignale zeigen, jedoch bereits ein sehr hohes Risiko aufweisen, demnächst lahm zu werden. Eine gut geeignete Methode dafür ist die **Kontrolle des Zwischenklauenwinkels (Klauen-Positions-Score)**. Dabei steht man ca. 1–1,5 m hinter der Kuh (die z. B. im Fressgitter steht) und schätzt den Winkel zwischen der Körpermittellinie und einer gedachten Linie durch den Zwischenklauenspalt links und rechts (Abb. 5 a, b).

**Score 1: Winkel von 0°–17°:** Beschreibt den normalen Zwischenklauenwinkel, der dann vorliegt, wenn die Trachtenhöhen beider Klauen jeweils etwa gleich hoch sind. Die Kuh weist von hinten betrachtet eine nahezu normale, parallele Gliedmaßenstellung auf (Abb. 5 a).

**Score 2: Winkel > 18°:** Wenn die Trachtenhöhe der Außenklaue deutlich höher (z. B. um 5 mm oder mehr als 10 mm) ist als die der Innenklaue, dann resultiert ein deutlich größerer Zwischenklauenwinkel. Die Kuh weist dabei von hinten betrachtet eine deutliche x-beinige Stellung auf (Abb. 5 b).

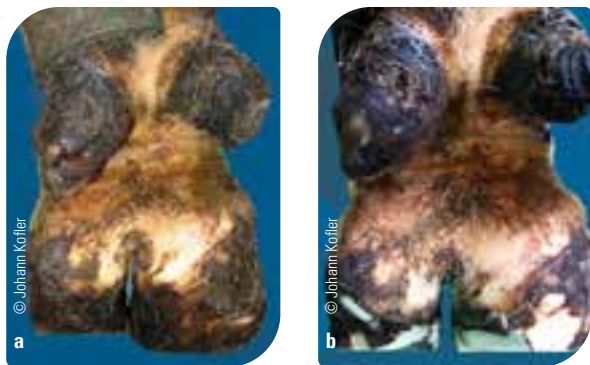


**Abb. 5 a, b:** Kontrolle des Zwischenklauenwinkels (Klauen-Positions-Score): Man steht hinter der Kuh und kontrolliert den Winkel, gebildet von der Mittellinie des Rückens und von einer Linie, die durch den Zwischenklauenspalt jedes Hinterklauenpaares gelegt wird. Das linke Bild (a) zeigt einen Score 1 mit normalem Zwischenklauenwinkel, der annähernd parallel zur Körpermittellinie verläuft, d. h., die Trachtenhöhen der Außen- und Innenklauen sind etwa gleich hoch. Im rechten Bild (b) sind Kühe mit abnormalem Zwischenklauenwinkel (Score 2) zu sehen. Hierbei ist die Trachtenhöhe der Außenklaue deutlich höher (oft bis zu 10 mm und auch mehr) als die der Innenklaue, was eine wesentlich stärkere Druckbelastung an der Außenklaue zur Folge hat.



Höhere Trachtenhöhen an der Außenklaue stellen infolge des vermehrt einwirkenden Druckes auf die Lederhaut einen bedeutenden Risikofaktor für die Entstehung eines Sohlengeschwürs bzw. einer Weiße-Linie-Erkrankung (Wanddefekt) dar. Alle Kühe mit Klauenpositions-Score 2 sollten umgehend einer Klauenpflege unterzogen werden (auch wenn die letzte Klauenpflege erst 3 Monate zurückliegt), um den deutlichen Höhenunterschied der Trachten auszugleichen und damit den übermäßigen Druck an der Außenklaue zu beseitigen (Abb. 6).

Zur Vorbeugung von Klauenerkrankungen wird empfohlen, die **Kontrolle des Zwischenklauenwinkels einmal pro Monat** in der Herde (auch bei trächtigen Kalbinnen) vorzunehmen, am besten, wenn alle Tiere im Fressgitter stehen.



**Abb. 6 a, b:** Vor der Klauenpflege ist die Trachtenhöhe an der Außenklaue um ca. 8 mm höher (a) als an der Innenklaue, daher besteht ein sehr hohes Risiko an der Außenklaue, dass sich dort demnächst eine druckbedingte Klauenhornkrankung (Sohlengeschwür, Weiße-Linie-Defekt) entwickelt. Um dies bereits vorbeugend zu vermeiden, wird eine funktionelle Klauenpflege durchgeführt und die Trachtenhöhe an der Außenklaue an die der Innenklaue, die ja ca. 3,5 cm hoch ist, angeglichen (b). Damit wird wiederum eine gleichmäßige Druckverteilung auf beide Klauen gewährleistet.

#### 4.2. EINDEUTIGE SIGNALE VON LAHMHEIT

Die zuerst sichtbaren Signale einer Lahmheit an der stehenden Kuh (z. B. im Fressgitter, im Melkstand, im Auslauf) sind eine auffällige und andauernde Entlastungsstellung einer Gliedmaße (Abb. 7 a, b) oder ein Hin-und-her-Trippeln, wenn gleichzeitig die Klauen beider Hintergliedmaßen schmerzhafte Klauenleiden aufweisen. Die gekrümmte Rückenlinie an der stehenden Kuh ist ein relativ spätes Lahmheitssignal (Abb. 8 a, b).



**Abb. 7a, b:** Ggr. Entlastungsstellung der rechten Hintergliedmaße bei Beobachtung im Melkstand (a) und hgr. Entlastungsstellung der linken Vordergliedmaße infolge unterschiedlich schmerzhafter Prozesse an den Klauen, wobei die Rückenlinie der Kuh (b) auch schon ggr. gekrümmt ist.



**Abb. 8 a, b:** Mittel-hgr. lahme Kühe (LSC  $\geq 3$ ), da beide Kühe bereits im Stehen einen deutlich gekrümmten Rücken (a, b) zeigen; die Fleckviehkuh (a) zeigt an keiner Gliedmaße eine auffällige Entlastungsstellung, was auf eine schmerzhafte Klauenerkrankung an beiden Hintergliedmaßen hinweist, während bei der Holstein-Kuh (b) hinten rechts eine hgr. Entlastungsstellung erkennbar ist.

#### 4.3. GANGBILDBEURTEILUNG (LAHMHEITS-SCORING)

Eine sehr weit verbreitete Methode der Lahmheitsbeurteilung, die auch leicht mit etwas Training selbst erlernt werden kann, ist das sogenannte **Lahmheits-Scoring (Gangbildbeurteilung)** nach Sprecher unter Verwendung von 5 Bewegungsnoten (Scores) (Abb. 9). Mit dieser Methode können Lahmheiten bei Rindern systematisch bewertet werden. Wichtig dabei ist jedoch festzuhalten, dass es sich um eine subjektive Bewertungsmethode handelt. Daher gilt es, sie regelmäßig zu trainieren und anzuwenden, z. B. auch gemeinsam mit darin geschulten LKV-Mitarbeitern oder der am Betrieb

anwesenden Tierarzt, um die Bewertung möglichst reproduzierbar und vergleichbar zu machen.

**Die Beurteilung der Lahmheit wird sowohl am stehenden Rind als auch in Bewegung durchgeführt.**

Am stehenden Rind wird geprüft, ob ein oder mehrere Beine entlastet (Hin-und-her-Trippeln) werden. Wenn das Rind z. B. ein Bein nach außen stellt (Abb. 7 a), beugt (Abb. 7 b, 8 b) oder überkreuzt, so sind dies eindeutige Signale einer Lahmheit. Anschließend wird

noch die Rückenlinie am stehenden Tier beurteilt. Bei deutlichen Schmerzen (LSC  $\geq 3$ ) wird der Rücken zur Entlastung auch am stehenden Tier gekrümmt.

Anschließend folgt eine Gangbildbeurteilung im Schritt (Abb. 9). Wird das Tier mit der Bewegungsnote 1 (LSC 1) bewertet, hat es sowohl im Stehen als auch in der Schrittbewegung einen geraden Rücken und tritt normal auf (steigt mit dem Hinterfuß mehr oder weniger ins Trittsiegel des Vorderfußes), das Rind geht nicht lahm.

## Lahmheitsbewertung bei Kühen




www.zinpro.com

<p><b>1</b> NORMAL</p> <p><small>Bewertung: Rücken im Stehen und Gehen gerade. Beide Hinterfüße schritt.</small></p>	 <p>Rücken im Stehen: gerade</p>	 <p>Rücken im Gehen: gerade</p>
<p><b>2</b> LEICHT LAHM</p> <p><small>Bewertung: Gerader Rücken im Stehen, aber gekrümmter Rücken im Gehen, leicht abgewinkeltes Bein.</small></p>	 <p>Rücken im Stehen: gerade</p>	 <p>Rücken im Gehen: gekrümmt</p>
<p><b>3</b> MITTELMÄSSIG LAHM</p> <p><small>Bewertung: Gekrümmter Rücken im Stehen und Gehen. Mehrere oder mehrere Beine zeigen Schiefe. Am Bein gegenüber der Lahmheit verursachtes Bein ist abgewinkeltes Bein.</small></p>	 <p>Rücken im Stehen: gekrümmt</p>	 <p>Rücken im Gehen: gekrümmt</p>
<p><b>4</b> LAHM</p> <p><small>Bewertung: Gekrümmter Rücken im Stehen und Gehen. Mehrere oder mehrere Beine nur noch teilweise am Bein gegenüber der Lahmheit verursachtes Bein ist abgewinkeltes Bein.</small></p>	 <p>Rücken im Stehen: gekrümmt</p>	 <p>Rücken im Gehen: gekrümmt</p>
<p><b>5</b> SCHWER LAHM</p> <p><small>Bewertung: Stark gekrümmter Rücken. Tier ist nur schwierig in Bewegung. Die Lahmheit verursachtes Bein ist fast vollständig entlastet.</small></p>	 <p>Rücken im Stehen: gekrümmt</p>	 <p>Rücken im Gehen: gekrümmt</p>

**Abb. 9:** Poster zur Bewertung von Lahmheit bei Kühen mithilfe der Lahmheits-(Locomotion)-Scoring-Methode nach Sprecher et al. (1997). Die Bewegungsnote 1 (LSC 1) bezeichnet eine Kuh ohne Lahmheit. Ab der Bewegungsnote (Lahmheitsscore) 3 (LSC 3) weisen Kühe sowohl im Stehen als auch im Schritt eine gekrümmte Rückenlinie auf. Rinder mit Bewegungsnote 4 und 5 (LSC 4 und 5) kommen in gut geführten Betrieben nicht vor, da diese Rinder bereits bei LSC 2 bzw. 3 identifiziert und fachgerecht behandelt werden. (© Zinpro Corp, Jan van der Meer)



Bei der Bewegungsnote 2 (LSC 2) spricht man von einer leichten (ggr.) Lahmheit. Die Tiere weisen im Stehen noch einen geraden Rücken auf, der jedoch im Schritt gekrümmt wird. Der Gang der Rinder wirkt leicht abnormal. Um der Entwicklung schwerwiegender Klauenkrankungen bestmöglich vorzubeugen, empfiehlt es sich bereits, eine sofortige Untersuchung der Klauen durchzuführen.

Von mittelgradig (mgr.) lahm spricht man bei der Bewegungsnote 3 (LSC 3). Die Tiere krümmen sowohl im Stehen als auch in der Bewegung den Rücken. Es ist deutlich zu erkennen, dass das Rind mit einem oder mehreren Beinen in der Bewegung deutlich kürzere Schritte macht. Dabei ist auch der Kopf deutlich abgesenkt, das Rind zeigt dadurch oft ein deutliches Humpeln.

Bei Bewegungsnote 4 (LSC 4) belastet das Tier die erkrankte Klaue nur mehr an der Klauenspitze, d. h., es tritt mit dem Bein nur noch teilweise auf. Auch hierbei ist der Kopf deutlich abgesenkt, das Rind zeigt ein sehr deutliches Humpeln. Gleichzeitig ist der gekrümmte Rücken im Stehen und in Bewegung wieder ein deutliches Indiz für eine bereits länger bestehende Lahmheit.

Von schwer (hgr.) lahm spricht man bei der Bewegungsnote 5 (LSC 5). Das Tier steht nur noch unter großen Schwierigkeiten auf, es zeigt immer einen gekrümmten Rücken, auch hierbei wird der Kopf zwecks Entlastung des schmerzhaften Beines deutlich abgesenkt und das Rind hüpfet nur mehr auf drei Beinen. Weitere Informationen sind in den Empfehlungen von ICAR (2020) zur Bestimmung und Verwendung von Lahmheitsbeurteilungen zu finden.

Bewegungsnoten 4 und 5 (LSC 4 und 5) müssen im Sinne des Tierwohls unbedingt verhindert werden, da sie für die Tiere äußerst schmerzhaft sind und zudem zu sehr deutlichen Leistungseinbußen führen.

#### 4.4. WO KANN MAN DIE HERDE AUF LAHMHEIT KONTROLLIEREN?

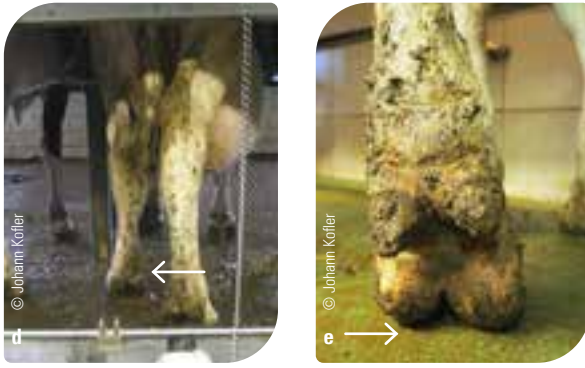
Die regelmäßige Kontrolle auf Lahmheit kann durch Beobachtung der Kühe im Laufstall (Entlastungsstellung einzelner Gliedmaßen bzw. Krümmung der Rückenlinie), bei der Futteraufnahme am Fressgitter bzw. wenn sie sich im Laufstall bewegen, erfolgen.

Ein weiterer, gut geeigneter Ort für die regelmäßige Lahmheitskontrolle hierzulande ist der Melkstand: Hierbei hat die Person, die im Melkstand steht, nach dem

Anlegen aller Melkzeuge genug Zeit, alle Kühe bzw. deren Füße quasi auf „Augenhöhe“ zu beobachten und dabei auf Entlastungsstellung einzelner Gliedmaßen zu achten bzw. das Gangbild zu beurteilen, wenn die Kühe den Melkstand verlassen (Abb. 10).

In Anbindehaltung besteht ebenso die Möglichkeit, die Kühe im Stehen regelmäßig auf Entlastungsstellung einer (steht z. B. nur auf Klauenspitze) oder mehrerer Gliedmaßen (trippelt hin und her) bzw. auf das Vorliegen einer gekrümmten Rückenlinie zu kontrollieren. Da Kühen in Anbindehaltung an mindestens 90 Tagen im Jahr ein Auslauf/Weideaufenthalt zu gewähren ist, bieten sich natürlich auch diese Gelegenheiten an, die Tiere beim Gang auf die Weide/in den Auslauf bzw. auf dem Weg zurück in den Stall auf Lahmheit zu kontrollieren.





**Abb. 10 a–e:** Identifizierung lahmer Kühe mit deutlich gekrümmtem Rücken und abgesenktem Kopf, die am Weg zur Weide sind (a, b), Kuh im Melkwar-  
tebereich mit deutlicher Entlastungsstellung hinten links und mit deutlich  
gekrümmtem Rücken (c) sowie deutlich erkennbare Entlastungsstellung  
hinten links (d) und hinten rechts (e) durch Zur-Seite-Stellen der schmerz-  
haften Gliedmaße bei Kühen im Melkstand.

#### 4.5. WIE OFT AUF LAHMHEIT KONTROLLIEREN?

Studien haben gezeigt, dass es sinnvoll ist, eine regelmäßige, aktive Kontrolle auf Lahmheit alle zwei Wochen (oder mindestens einmal pro Monat) bei allen Kühen und bei trächtigen Kalbinnen im Betrieb (in Laufstall- und Anbindehaltung) vorzunehmen. Damit können auch ggr. lahme (LSC 2) Kühe frühzeitig entdeckt werden, die dann sofort fachgerecht behandelt werden sollten (Entlastung des schmerzhaften Defektes). Mit dieser zeitlich engmaschigen Überwachung der Herde vermeidet man die Entwicklung hgr. (LSC 4 und 5) Lahmheiten. Damit kann man finanzielle Verluste reduzieren und auch das Tierwohl deutlich verbessern.

**Merke:** Neben der Klauenpflege zwei- oder dreimal jährlich sollten in einem gut geführten Betrieb jede Kuh und auch trächtige Kalbinnen im Zwei-Wochen-Intervall regelmäßig aktiv auf Lahmheit kontrolliert werden.

**Merke:** Die Klauenpflege sollte in der Zeit der Besamungsreife beginnen, denn es gilt: Zuchtreife ist Pflege-reife. Spätestens ca. zwei Monate vor der Abkalbung sollte die Kontrolle erfolgen.

#### 4.6. WIE VIEL LAHMHEIT IST „TOLERIERBAR“?

In einem gut geführten Betrieb ist es aus Gründen des Tierwohls und aus wirtschaftlicher Sicht das Ziel, dass max. 10 % (besser < 5 %) der Kühe lahm sind, wobei die lahmen Kühe maximal einen Lahmheitsscore 2 oder 3 zeigen sollten.

Wie bereits erwähnt, sollten in einer gut geführten Milchviehherde keine Tiere mit LSC 4 oder 5 vorkommen.

Solche hgr. Lahmheiten entwickeln sich bei ca. 98 % aller Kühe auf rutschfesten Laufflächen aus einer ggr. Lahmheit (LSC 2), die nicht rechtzeitig erkannt bzw. nicht rechtzeitig fachgerecht behandelt wurde. Daher verschlechtert sich in der Folge die ursprünglich ggr. Lahmheit (LSC 2) über mehrere Wochen hinweg zu einer hgr. Lahmheit. Bei Kühen mit einer Score-4- und Score-5-Lahmheit liegt neben dem ursächlichen Sohlengeschwür oder der Weiße-Linie-Infektion (eitriger Wanddefekt) meist auch eine Infektion tiefer Stützstrukturen wie Knochen, Sehnen und Klauengelenk vor. Dies ist treffsicher daran zu erkennen, dass dabei eine mgr. oder hgr. Schwellung am Weichballen und/oder an der Krone um die gesamte Klaue vorliegt. In solchen Fällen ist dann auf jeden Fall eine fachgerechte tierärztliche Behandlung (oftmals eine Klauenamputation) erforderlich.

Lehrvideos zum Training der Lahmheitserkennung finden Sie unter folgenden Links:

<http://tierwohltraining.boku.ac.at/home/uebungszentrum/quiz-uebersicht-rinder/quiz-milchrinder-lahmheit-laufstall/#lftw>

<http://tierwohltraining.boku.ac.at/home/uebungszentrum/quiz-uebersicht-rinder/quiz-milchrinder-lahmheit-anbindestall/>

<https://www.agrarheute.com/tier/rind/klauen-check-so-erkennen-lahme-kuehe-542289>

<https://www.youtube.com/watch?v=vq6j3o8pKFQ>

## 5. Klauenerkrankungen – Erkennung, Ursachen und Maßnahmen

Autor: Prof. Dr. Johann Kofler

Die Erkennung bzw. Diagnose von Klauenerkrankungen beginnt in der Regel mit der Identifizierung lahmer Rinder, mitunter kann man aber im Melkstand manche Klauenerkrankungen auch direkt erkennen.

### UNTERSUCHUNG DER KLAUEN UND ZEHENREGION AM KLAUENPFLEGESTAND

Die Prüfung auf Entlastungstellung bzw. Lahmheit kann sowohl im Laufstall als auch im Melkstand vorgenommen werden. Eine gründliche Untersuchung der Klauen und Zehen ist jedoch nur am abgelegten Tier im Klauenpflege-Kippstand oder an der hochgekurbelten lahmen Gliedmaße in einem Durchtreibbestand möglich. Vor der Untersuchung sind **die Klauen gründlich** mit dem Rücken des Hufmessers und mit Wasser zu **reinigen**, kleine Defekte an der Sohle, Wand oder an der Haut werden sonst leicht übersehen. Liegt die letzte Klauenpflege bereits Monate zurück, muss eine **funktionelle Klauenpflege inklusive der Schritte 1–3 durchgeführt werden**. Anschließend sind die besten Voraussetzungen geschaffen, um allfällig vorliegende Befunde durch sorgfältige Betrachtung der Klauen von allen Seiten festzustellen. Eine gute Beleuchtung erleichtert die gründliche Klauenuntersuchung ungemein.

Erfolgte hingegen die Klauenpflege erst vor Kurzem oder liegen dünne Sohlen vor, dann sollte man zuerst **die Klauenuntersuchungszange zur Hand nehmen** (Abb. 11 a) und **prüfen**, an welcher Klaue (Außen- oder Innenklaue) und **wo genau eine deutliche Schmerzreaktion nachweisbar ist**. Mit der Klauenuntersuchungszange kann auch **die Sohlenhorndicke überprüft werden**. Bei Vorliegen einer **dünnen Sohle** (Sohlenhorndicke < 4,5 mm) gibt das Sohlenhorn bereits auf leichten Druck nach. Gibt das Sohlenhorn auch bei festem Dauendruck nach, dann liegt mit Sicherheit eine dünne Sohle vor.

Erst anschließend an diese Untersuchung ist es in solchen Fällen sinnvoll, an der sicher als schmerzhaft identifizierten Klaue (und nur an dieser) **einen dünnen frischen Schnitt** (Abtragen von ca. 0,5 mm Sohlenhorn)

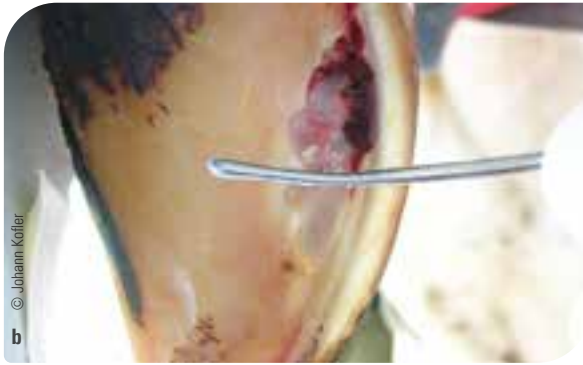
vorzunehmen, um eine sorgfältige Untersuchung der Sohle und der weißen Linie auf Defekte zu ermöglichen.

Bei Betrachtung der gereinigten Klauen wird ihre Größe und das Vorliegen krankhafter Klauenformen (chronische Reheklaue mit konkaver Vorderwand, Rollklaue, Korkenzieherklaue, Kippklaue) beurteilt. Weiters achtet man auf Zusammenhangstrennungen bzw. Horndefekte an Sohle und Wand (Weiße-Linie-Defekte, Sohlengeschwüre, Sohlenspitzen-geschwüre, Hornspalten an der Seiten-, Vorder- oder Innenwand, Hornklüfte an der Seitenwand), auf Verfärbungen (Sohlenblutung) bzw. auf teilweise Ablösung des Sohlenhorns (Doppelsohle). Am Übergang vom Horn des Hartballens zum Weichballen-horn achtet man auf Ballenhornfäule.

Die für die Mortellaro'sche Krankheit typischen Veränderungen findet man (nach gründlicher Reinigung mit fließendem Wasser) meist an der Haut über den Weichballen oder vorne an der Haut über dem Saumband bzw. an der Haut des Zwischenklauenspaltes. Die Haut des Zwischenklauenspaltes wird auf Einrisse, Entzündungen und Nekrose (Zwischenklauenphlegmone) sowie das Vorliegen von Wunden untersucht.

Ein weiteres wichtiges Instrument bei der Klauenuntersuchung ist eine an den Enden **abgerundete Metallsonde** (ca. 10 cm langer Metallstab) (Abb. 11 b), die vorsichtig in Klauendefekte oder Wunden vorgeschoben wird, um deren Tiefenausdehnung bzw. Richtung zu ergründen.





**Abb. 11 a, b:** Prüfung auf Schmerzhaftigkeit und Dicke des Sohlenhorns mit der Klauenuntersuchungszange (a), Prüfung der Tiefenausdehnung und Richtung von Defekten (hier im Bild eine Doppelsohle) mit Hilfe einer Sonde (b)

## 5.1. SYSTEMATISCHE ÜBERSICHT ÜBER DIE KLAUENERKRANKUNGEN

Man unterscheidet einerseits Klauenhornerkrankungen und Klauenhauterkrankungen (Tabelle 3) sowie andererseits nichtinfektiöse und infektiöse Klauenerkrankungen.

**Klauenhornerkrankungen** beinhalten alle Defekte/Befunde am Klauenhorn und der darunterliegenden Lederhaut an Sohle, Wand und Weichballen.

**Klauenhauterkrankungen** betreffen die Haut über der Klaue bzw. im Zwischenklauenspalt.

Im ICAR-Atlas der Klauengesundheit sind als Befunde zudem die Rollklaue, die Scherenklaue und ungleiche Klauen angeführt; diese zählen nicht zu den Klauenerkrankungen, sondern sind genetisch bedingte Formveränderungen der Klaue.

### Klauenhornerkrankungen

Die wichtigste Ursache ist hierbei übermäßiger Druck (außer bei BF)

Konkave Vorderwand (chronische Reheklaue) (KV)

Sohlenblutung (SB)

Doppelsohle (DS)

Sohlengeschwür (Ballengeschwür) (SG, BG)

Sohlenspitzen­geschwür (SSG)

Weiß­e-Linie Defekt (Wanddefekt) (WLD)

Weiß­e-Linie-Abszess (eitriger Wanddefekt) (WLA)

Dünne Sohle (DUN)

Hornspalt (HS)

Hornkluft (HK)

Ballenhornfäule (BF)

### Klauenhauterkrankungen

Bedingt infolge mangelnder Hygiene, Infektion oder durch direktes Trauma

Mortellaro´sche Krankheit (Dermatitis digitalis) (DD)

Zwischenklauenphlegmone („Panaritium“) (ZP)

Limax (LI)

Klauenfäule

Wunden

Schwellung des Kronsaums und/oder Ballens (bei Infektion tiefer Stützstrukturen der Klaue)

**Tabelle 3: Systematische Übersicht der Klauenerkrankungen**

Zu den **nichtinfektiösen Klauenerkrankungen** zählen alle Klauenhornerkrankungen sowie die Limax. Grundsätzlich sind für die Entwicklung von Klauenhornerkrankungen immer übermäßige chronische Druckeinwirkungen verantwortlich, daher werden sie auch als **DRUCKBEDINGTE Klauenerkrankungen** bezeichnet. Bei ihnen kommt es erst sekundär, wenn aufgrund des andauernden Druckes die Lederhaut freigelegt ist, zur Infektion der Lederhaut mit den in der Umgebung vorkommenden Keimen.

**Merke:** Spezielle Bakterien sind niemals für die Entstehung dieser Klauenhornerkrankungen (Geschwüre, Weiß­e-Linie-Abszesse) verantwortlich.

An der Klaue des Rindes gibt es nur zwei wichtige **infektiöse Klauenerkrankungen**, die durch spezifische Bakterien ausgelöst werden: die Mortellaro´sche Krankheit (DD) und die Zwischenklauenphlegmone („Panaritium“). Trotzdem benötigen diese spezifischen, anaeroben Bakterien zur Ausbildung dieser infektiösen Klauenerkrankungen eine durch Umweltbedingungen vorgeschädigte Haut, die es ihnen überhaupt erst ermöglicht, in die Haut einzudringen. Sie gelten daher als **Faktorenerkrankungen mit infektiöser Komponente**.

### 5.2. ALARM-ERKRANKUNGEN

Für den Untersucher ist es wichtig zu unterscheiden, ob der vorliegende Klauenbefund für das Rind grundsätzlich mit Schmerzen und damit mit Lahmheit einhergeht oder nicht. **Klauen­erkrankungen, die immer mit Schmerzen (Lahmheit) verbunden sind, werden daher ALARM-Erkrankungen genannt.** Bei deren Feststellung ist keine Zeit mehr zu verlieren, um eine sofortige, fachgerechte und konsequente Behandlung vorzunehmen.



Zu diesen **ALARM-Erkrankungen** an der Klaue zählen:

- alle Geschwüre: Sohlengeschwür, Ballengeschwür, Sohlenspitzen­geschwür, Sohlenspitzennekrose
- Weiße-Linie Defekt (ab Grad 2), Weiße-Linie-Abszess (eitriger Wanddefekt)
- akute Form der Mortellaro´sche Krankheit (M2-Stadium)
- alle mortellaro­infizierten Klauenhorn­erkrankungen
- Zwischenklauenphlegmone („Panaritium“)
- deutliche entzündliche Schwellungen des Kronsaums und des Ballens

Im Gegensatz zu diesen ALARM-Erkrankungen sind die meisten anderen Klauenbefunde vorwiegend nicht schmerzhaft wie z. B. Ballenhornfäule, Sohlenblutung, Doppelsohle, Weiße-Linie-Defekt (Grad 1), konkave Vorderwand, oberflächlicher Hornspalt, Limax sowie chronische (M4- und M4.1-)Stadien und das Frühstadium (M1) der Mortellaro´schen Krankheit.

Im Folgenden werden nun die wichtigsten Klauenerkrankungen/-befunde näher beschrieben.

### 5.3. KONKAVE VORDERWAND (KV)

**Definition:** Die konkave (einwärts gebogene) Vorderwand der Klaue mit den divergierenden Ringen am Wandhorn und der oftmals verbreiterten weißen Linie (3–10 mm) sind Zeichen einer chronischen Klauenrehe.

**Erkennung:** Die konkave Kontur der Klauenvorderwand ist in der Seitenansicht gut erkennbar, sie kann ggr., mgr. oder hgr. einwärts gewölbt sein. Klauen mit konkaver Vorderwand kommen viel häufiger an hinteren Außenklauen vor, während die Vorderwand-Kontur der Innenklaue oft gerade (normal) verläuft (Abb. 12 a, b).

**Ursachen:** Die chronische Reheklaue mit konkaver Vorderwand ist eine krankhafte Klauenform, die sich als langfristige Folge wiederholter, meist subakuter und subklinischer Klauenrehe-Episoden, selten als Folge einer akuten Klauenrehe, über viele Monate bis über ein Jahr hinweg entwickelt. Als häufigste Ursache für

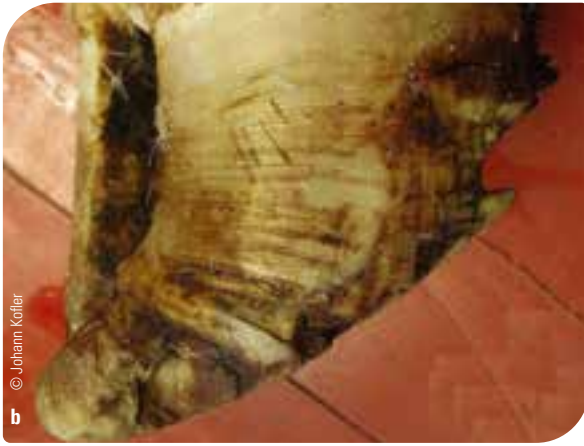
die Klauenrehe ist die Pansenübersäuerung (Pansenazidose) zu nennen. Selten kommt eine akute Klauenrehe vor, diese ist meist die Folge einer toxischen Coli-Mastitis oder einer hgr. eitrigen Gebärmutterentzündung. Damit es überhaupt zu dieser Formveränderung der Klaue kommt, muss ein Absinken bzw. eine Rotation des Klauenbeines im Hufeisen stattgefunden haben, nachdem sich die Verbindung zwischen den Lamellen des Wandhorns und der Wandlederhaut gelöst hat. Die dadurch in der Seiten- und Vorderwand entstandenen Spalten werden mit weichem Blättchenhorn aufgefüllt, das leicht verformt werden kann. Die langfristige Folge ist eine Stauchung der Vorderwand sowie eine Verbreiterung der weißen Linie infolge des auf die Klauen einwirkenden, vermehrten Druckes (v. a. auf die hinteren Außenklauen; Körpergewicht von oben, harter Boden von unten).

Man kann eine konkave Vorderwand aber auch in Verbindung mit einer Bockklaue finden, bei der die Trachte fast gleich hoch ist wie die Vorderwand lang. Dabei wird die Formveränderung der Vorderwandkontur durch eine starke Druckeinwirkung auf die Kronlederhaut infolge eines schmerzhaften Prozesses (z. B. bei lange bestehender akuter Mortellaro´scher Krankheit hinten über dem Weichballen) verursacht.

**Folgen:** Rinder mit chronischen Reheklauen (mit konkaver Vorderwand) gehen in der Regel nicht lahm, wenn keine sonstigen schmerzhaften Klauendefekte vorliegen. Da Reheklauen ein qualitativ minderwertiges Sohlen- und Wandhorn sowie ein minderwertiges Horn an der weißen Linie aufweisen, besteht bei ihnen jedoch ein viel höheres Risiko, dass sich als druckbedingte, mittelfristige Folgen Sohlenblutungen, Doppelsohlen, Sohlengeschwüre (im Bereich der Hohlkehlung), Sohlenspitzen­geschwüre oder Weiße-Linie-Defekte (Wanddefekte) entwickeln.







**Abb. 12 a, b:** Mgr. (a) und hgr. konkave Kontur (b) der Vorderwand mit divergierenden Hornringen, die charakteristisch für chronische Reheklauen sind. Man beachte, dass die Vorderwandkontur der Innenklauen fast gerade verläuft. Die Stauchung der Vorderwand ist deswegen an der Außenklaue viel ausgeprägter, weil diese Klaue infolge der meist wesentlich höheren Trachte einer viel stärkeren Belastung ausgesetzt ist als die Innenklaue.

**Maßnahmen:** Da Reheklauen ein deutlich höheres Risiko für die Entwicklung von druckbedingten Klauenhornerkrankungen haben, sollte man Kühe mit dieser krankhaften Klauenform identifizieren (z. B. im Rahmen der Klauenpflege und der dabei durchgeführten elektronischen Dokumentation). Bei ihnen sollte drei- oder sogar viermal jährlich eine funktionelle Klauenpflege vorgenommen werden, um das Auftreten der genannten schmerzhaften Klauenerkrankungen zu verhindern. Bei der Klauenpflege von Klauen mit konkaver Vorderwand ist bei der Bearbeitung der Sohle darauf zu achten, dass die Anschnittsfläche nach dem Kürzen der Vorderwand 10 mm oder sogar mehr betragen muss, abhängig vom Grad der Konkavität, damit die definitive Sohlendicke (aufgrund des abgesunkenen Klauenbeines) dann immer noch 7 mm beträgt; ansonsten würde man die Sohle zu dünn schneiden. Eine weitere Maßnahme, um zukünftige Klauenrehe-Episoden möglichst zu vermeiden, ist die Überprüfung der Futterration bzw. der Frequenz der Kraftfuttergaben bzw. bei Mutterkühen, die viel auf frischen Weiden (hoher Protein- und Zuckergehalt im frischen Gras) gehalten werden, die Zufütterung von Heu.

#### 5.4. UNGLEICHE KLAUEN (UK), KLAUEN MIT NIEDRIGER TRACHTENHÖHE

**Definition:** Klauen, die einen deutlichen Unterschied in Breite und Länge zwischen Außen- und Innenklaue aufweisen, der durch die Klauenpflege nicht behoben werden kann. Bei Klauen mit zu niedriger Trachtenhöhe ist diese vor Durchführung der Klauenpflege bereits viel zu niedrig (< 3 cm) und wird im Laufe des Lebens nie höher.

**Erkennung:** Deutlich sichtbare Unterschiede (1 bis ca. 3 cm) in der Breite und der Länge beider Klauen eines Klauenpaares zwischen Innen- und Außenklaue, die auch nach Durchführung einer fachgerechten Klauenpflege bestehen bleiben (Abb. 13). Bei Klauen mit zu niedriger Trachtenhöhe misst diese an hinteren Innenklauen (ohne dass zuvor eine Klauenpflege vorgenommen worden wäre) oftmals < 3 cm und noch deutlich weniger (Abb. 14 a–c), wobei die Trachtenhöhe an hinteren (Innen-)Klauen normalerweise mindestens 3,5 cm sein sollte. Ungleiche Klauen bzw. Klauen mit zu niedriger Trachtenhöhe sind per se kein Grund für Lahmheit. Klauen mit zu niedriger Trachtenhöhe sind jedoch anfälliger für Ballenhornfäule, Dermatitis digitalis (Mortellaro) und auch für Zwischenklauenphlegmone, weil dadurch die Klauenhaut viel näher am Boden ist und damit stärker der Feuchtigkeit und dem Kot ausgesetzt ist und auch leichter verletzt werden kann. Zudem konzentriert sich bei einem solchen Klauenpaar die Gewichtsbelastung hauptsächlich auf die Außenklaue, so dass diese ein sehr viel größeres Risiko aufweist, druckbedingte Klauenhornerkrankungen zu entwickeln wie Sohlenblutungen, Doppelsohlen, Sohlengeschwüre bzw. Weiße-Linie-Erkrankung.

**Ursachen:** Ungleiche Klauen (auch asymmetrische Klauen genannt) sowie Klauen (meist hintere Innenklauen) mit zu niedriger Trachtenhöhe sind erblich bedingt (gewisse Stierlinien).



**Abb. 13:** Ungleiche Klaue mit deutlichem Längenunterschied zwischen der kürzeren Innenklaue (links) und der um fast 3 cm längeren Außenklaue (rechts), ohne dass es im Rahmen der Klauenpflege möglich gewesen wäre, die Außenklaue an die zu kurze Innenklaue anzugleichen (ohne dabei die Lederhaut anzuschneiden).



**Abb. 14 a, b, c:** Beispiele von Klauen der Hintergliedmaße mit deutlich zu niedriger Trachtenhöhe der hinteren Innenklaue (a, b, c); die Trachtenhöhe betrug hier nur 2,3 cm (c); Kühe mit gutem genetischem Hintergrund bezüglich der Klauenform weisen auch an den Innenklauen eine Trachtenhöhe von mindestens 3,5 cm auf.

**Maßnahmen:** Aufgrund des genetischen Hintergrundes ist eine Dokumentation dieser Befunde (ungleiche Klauen, Klauen mit zu niedriger Trachtenhöhe) bei der Klauenpflege immens wichtig, um längerfristig durch züchterische Maßnahmen (Stierlinien, die diese Merkmale vererben), von der Zucht auszuschließen. Die zu niedrige Trachte darf niemals im Rahmen der Klauenpflege noch weiter beschnitten werden. Bei Vorliegen eines solchen Klauenpaares gilt auch niemals die Regel, dass man beide Klauen auf die „gleiche Höhe“ schneidet.

## 5.5. SCHERENKLAUE (SCH)

**Definition und Erkennung:** Auffällige Formveränderung einer oder beider Klauen mit sich überkreuzenden Klauenspitzen. Die Kante am Übergang von der Vorderwand zur Innenwand der Klaue verläuft nicht mehr gerade, sondern deutlich konvex (auswärts gewölbt) vom Saumband zur Klauenspitze (Abb. 15).

**Ursachen:** Scherenklauen sind erblich bedingt (gewisse Stierlinien), ihr Vorliegen ist aber kein Grund für Lahmheit.



**Abb. 15:** Hochgradige Scherenklaue an einer hinteren Außenklaue

**Maßnahmen:** Aufgrund des genetischen Hintergrundes ist eine Dokumentation der Scherenklauen bei der Klauenpflege immens wichtig, um längerfristig durch züchterische Maßnahmen (Stierlinien, die diese Merkmale vererben), von der Zucht auszuschließen.

## 5.6. ROLLKLAUE (RO)

**Definition:** Krankhafte Klauenform an der Außen- oder Innenklaue mit einwärts gedrehter Seitenwand, die deutlich zur Sohlenfläche hin umgebogen ist. Das Gewicht wird überwiegend am äußeren Tragrand bzw. sogar am äußeren, unteren Wandbereich getragen. Die extreme Form der Rollklaue nennt man Korkenzieherklaue.

**Erkennung:** Typische Form in der Seiten-, Vorder- und Bodenansicht, wobei der Tragrand bei Ansicht von vorne bzw. von hinten immer enger liegt als der jeweilige Kronrand (Abb. 16 a–c).

**Ursachen:** Das Klauenbein ist um eine Längsachse nach seitlich-unten gedreht. Rollklauen treten überwiegend an Hintergliedmaßen, besonders an Außenklauen auf. Rollklauen sind häufig erblich bedingt (gewisse

Stierlinien), zusätzlich kann die Formveränderung durch zu lange Klauenpflegeintervalle und durch Haltung auf Spaltenböden verschlimmert werden.

**Folgen:** Rinder mit einer Rollklaue zeigen in der Regel keine Lahmheit. Aufgrund der ungleichmäßigen Belastung am äußeren Tragrand weisen Rollklauen jedoch ein deutlich höheres Risiko auf, an diesen Stellen der verstärkten Belastung Sohlenblutungen sowie Weiße-Linie-Defekte bzw. Weiße-Linie-Abszesse (eitrige Wanddefekte) zu entwickeln. Langfristig kann die ungleichmäßige Belastung der Zehengelenke zu Arthrosen der Zehengelenke führen.



**Abb. 16 a, b, c:** Mgr. (a) und hgr. Rollklauen (b, c) jeweils an Außenklauen. Bei hgr. Rollklauen wird das Sohlenhorn innen (axial) kaum noch abgenutzt und wächst daher vor und wird durch den andauernden Druck nach axial über den Zwischenklauenspalt zur Nachbarklaue hin (a, b) vorgeschoben.

**Maßnahmen:** Bei Rollklauen handelt es sich um eine irreversible Verformung. Eine regelmäßige (vierteljährliche) Klauenpflege wird empfohlen, um weitere Verformungen und speziell die Entstehung von Sohlenblutungen und Weiße-Linie-Defekten zu vermeiden. Bei der Klauenpflege von Rollklauen ist v. a. bei der Bearbeitung des äußeren und hinteren Tragrandes und der angrenzenden Sohle darauf zu achten, dass die Sohlendicke dort nicht zu dünn geschnitten wird.

## 5.7. DÜNNE SOHLE (DUN)

**Definition:** Dünne Sohlen beschreiben eine unzureichende Sohlenhorndicke von < 4,5 mm anstelle von 7 mm.

**Erkennung:** Die Sohle erscheint wie völlig eben „geschliffen“ (Abb. 17 a, b) und das Sohlenhorn gibt bereits bei leichtem Druck mit der Untersuchungszange bzw. bei starkem Daumendruck nach. Typisch bei dünnen Sohlen ist zudem, dass dabei die Vorderwandlänge deutlich zu kurz ist (< 7 cm). Dünne Sohlen kommen häufiger an Hinterklauen und meist an der Sohlenspitze vor.

**Ursachen:** Zu starker Abrieb des Sohlenhorns infolge zu rauer Laufflächen, der durch das Hornwachstum nicht ausgeglichen werden kann. Diese Situation findet man in Betrieben mit Gussasphaltböden (mit Kantkorn) im gesamten Laufbereich, der Abrieb auf Gussasphaltböden wird mit jedem weiteren Jahr noch stärker. Auch bei neu verlegten planbefestigten Betonböden erfolgt in den ersten 6 Monaten ein zu starker Hornabrieb.

- „Dünnlaufen“ des Sohlenhorns infolge sehr langer und rauer Treibwege (auf die Weide, die Alm) oder infolge sehr langer Wege zum Melkstand in großen Milchviehherden und in Ländern mit ganzjähriger Weidehaltung
- Daneben begünstigen auch eine Überbelegung, deutlich verlängerte Stehzeiten sowie ein zu feuchtes Sohlenhorn (zu lange Schrapper-Intervalle, Wasserlacken im Bereich von Tränken oder im Auslauf, Sprinkleranlagen) den verstärkten Hornabrieb.
- Zu dünnes Schneiden des Sohlenhorns infolge unsachgemäßer Klauenpflege, wenn die Richtlinien der funktionellen Klauenpflege nicht beachtet werden; diese Ursache ist leider immer wieder festzustellen.

**Folgen:** Kühe mit zu dünnem Sohlenhorn ( $\leq 4,5$  mm) können innerhalb weniger Tage deutlich lahm werden. Da meist mehrere Klauen an mehreren Füßen betroffen sind, zeigen die Kühe dabei oft einen deutlich klammern Gang. Aufgrund der Schwächung der Stabilität des Hufeisens kommt es dabei rasch zu Quetschungen der Sohlenlederhaut, zu Zusammenhangstrennungen der weißen Linie an der Sohlenspitze bzw. zu Sohlenspitzeneschwüren. Weil auch der Knochen dort nur 2–3 mm unter der Lederhaut liegt, entsteht in weiterer Folge sehr rasch eine Infektion der Klauenbeinspitze.





**Abb. 17 a, b:** Dünne Sohlen: typisches Erscheinungsbild mit völlig flachen Sohlen infolge zu starken Hornabriebs auf Gussasphaltboden mit scharfkantigem Granulat (a); aufgrund der bereits erfolgten Quetschung der darunterliegenden Lederhaut ist das Horn der weißen Linie an beiden Klauen rötlich verfärbt (a). Dünne Sohlen infolge unsachgemäßer Klauenpflege mit Dünn-Schneiden des Sohlenhorns (b); die Spuren der dabei verwendeten rotierenden Granulatscheibe sind an der Sohlenoberfläche (parallelaufende, kurvige Rillen) eindeutig erkennbar.

**Maßnahmen:** Beim Auftreten dünner Sohlen bei Bezug eines neuen Betonbodens kann die zeitlich begrenzte Umstellung betroffener Tiere in noch vorhandene alte Stallungen (z. B. Anbindehaltung) oder in große Krankboxen mit dicker Stroheinstreu eine Möglichkeit bieten, dass sich die Sohlendicke durch das Hornwachstum (ohne gleichzeitigen Abrieb) innerhalb von ca. 6 Wochen wieder stabilisiert. Bei Umstellung von Anbindehaltung auf Laufstallhaltung mit sehr rauen Böden sollten die Tiere bereits Monate vorher an die „uneingeschränkte Bewegung“ im neuen Laufstall gewöhnt werden, indem man sie ihren Bewegungsdrang bereits vorher ausleben lässt.

In Betrieben mit zu rauem Gussasphaltboden stellt das Abschleifen der rauen Oberfläche (hat nur eine kurzfristige positive Wirkung) bzw. die teilweise Verlegung von Gummimatten eine rasche und relativ kostengünstige Maßnahme dar. Oft reicht es aus, Gummimatten nur im Bereich des Fressganges und im Melkwartebereich zu verlegen. Neue Gussasphaltböden sollten entweder nur mit Rundkorn ausgeführt werden oder sollten nur teilflächig verlegt werden, während stark frequentierte Laufflächen gleich mit Gummimatten versehen werden sollten.

Liegen dünne Sohlen vor, dann entfallen in der Regel die Schritte 1 und 2 der funktionellen Klauenpflege.

**Merke:** Auf dünne (mit festem Daumendruck eindrückbare) Sohlen dürfen niemals herkömmliche Hartplastik- oder Holzklötze mit den üblichen Klebersystemen aufgeklebt werden, sondern nur Weichplastikklötze mit speziellen Klebern („Sekundenkleber“). Voraussetzung dafür ist natürlich, dass an der betreffenden Klaue keine Zusammenhangstrennung an der Sohle vorliegt.

## 5.8. SOHLENBLUTUNG (SB)

**Definition:** Deutlich begrenzte oder diffuse, flächenhafte rötliche bzw. gelbliche Verfärbung des Sohlenhorns infolge einer Einblutung ins Sohlenhorn. Ursprünglich lag eine Blutung an der Sohlenlederhaut vor, durch das Hornwachstum werden die zuerst nur innen verfärbten Hornschichten innerhalb von ca. 6–8 Wochen nach außen zur Sohlenoberfläche vorgeschoben.

**Erkennung:** Typische rötliche oder gelbliche, deutlich begrenzte oder diffus verteilte Verfärbungen im Sohlenhorn und an der weißen Linie, sichtbar nach Beschneiden der Sohle (Abb. 18 a–c).

### Ursachen:

- Entzündung und Blutungen in der Sohlen- und Wandlederhaut im Rahmen einer akuten, subakuten oder subklinischen Klauenrehe
- Akute Prellungen der Sohlenlederhaut z. B. durch Ausrutschen
- Chronischer Druck infolge von Kanten an den Laufflächen, zu langen Stehzeiten, Überbelegung, Sackgasen oder chronischer Druck infolge Überbelastung der hinteren Außenklauen (ungleich hohe Trachten)

Zum Zeitpunkt der Entstehung der Blutung an der Sohlenlederhaut sind außen an der Sohlenoberfläche noch keine sichtbaren Veränderungen erkennbar, je nach Hornwachstum (ca. 4–5 mm pro Monat) dauert es 6–8 Wochen, bis Sohlenblutungen bis an die Oberfläche der ca. 7 mm dicken Sohle vorgeschoben wurden.

**Folgen:** Aus Sohlenblutungen können sich bei weiterem Bestehenbleiben der druckbedingten Ursachen in kurzer Zeit Sohlengeschwüre, Sohlenspitzen- und Weiße-Linie-Defekte/Weiße-Linie-Abszesse entwickeln.





**Abb. 18 a, b, c:** Ggr. (a) und hgr. diffuse und flächenhafte Sohlenblutungen (b) an großen Abschnitten der Sohle sowie eine umschriebene, eng umgrenzte Sohlenblutung innen im Bereich der Hohlkehlung (c). Alle diese Beispiele zeigen Sohlenblutungen an hinteren Außenklauen, die aufgrund ihrer meist deutlich höheren Trachten viel stärker belastet sind, und bei denen dadurch ein im Rahmen einer Klauenrehe abgesunkenes Klauenbein stärkere Blutungen an der Sohlenlederhaut verursacht.

**Maßnahmen:** Durchführung einer funktionellen Klauenpflege, wobei nach Möglichkeit beide Sohlen/Trachten auf dieselbe Höhe eingestellt werden und großzügiges Schneiden einer Hohlkehlung bis zur Hälfte oder bis zu  $\frac{2}{3}$  der Sohlenbreite nach abaxial. Bei großen, flächenhaften oder großen, umschriebenen Sohlenblutungen bzw. dann, wenn Sohlenblutungen auf Zangendruck schmerzhaft sind, wird ein keilförmiger Entlastungsschnitt (Schritt 4) angebracht.

Zur Vorbeugung der Sohlenblutungen: siehe Kapitel „Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen“.

## 5.9. DOPPELSOEHLE (DS)

**Definition:** Zwei oder auch mehrere Schichten von Sohlenhorn mit dazwischenliegenden Hohlräumen unterschiedlicher Ausdehnung, die infolge einer Zusammenhangstrennung zwischen der geschädigten Sohlenlederhaut und der innersten Hornschicht entstanden sind. Wenn sich die verletzte Sohlenlederhaut wieder regeneriert hat, wird neu gebildetes Horn mit dem Hohlraum nach außen vorgeschoben. Es können auch 2 oder 3 Hohlräume übereinander im Sohlenhorn vorkommen.

**Erkennung:** Doppelsohlen werden im Rahmen der Klauenpflege festgestellt. Unter einer außenliegenden unterschiedlich dicken Sohlenhornschicht liegt ein Hohlraum, der entweder leer ist oder zersetztes, schmieriges Horn oder Eiter enthalten kann, und darunter findet man eine unterschiedlich dünne (1–2 mm) oder bereits auch wieder dickere Sohlenhornschicht (Abb. 19 a–c). Doppelsohlen können nur wenige cm<sup>2</sup> groß sein, sie können aber auch die gesamte Sohlenfläche betreffen. Abhän-

gig von der Ausdehnung der Doppelsohle und der Dicke der neuen Hornschicht sowie der Primärerkrankung zeigen die Tiere eine Lahmheit oder nicht.

**Ursachen:** Die Ursachen für Doppelsohlen sind ähnlich wie für die Sohlenblutung, nur ist für die Entstehung einer Doppelsohle eine deutlich stärkere Druckeinwirkung/Traumatisierung notwendig:

- Entzündung, Blutungen und Quetschung der Sohlenlederhaut durch das Absinken des Klauenbeines bei Klauenrehe
- Äußere Traumen (Prellungen) verursachen einen Bluterguss an der Lederhaut mit Loslösung des Sohlenhorns von der Sohlenlederhaut.
- Eitrige Entzündungen der Lederhaut (z. B. ausgehend von Weiße-Linie-Abszessen, Sohlengeschwüren) können mit der Zeit zu Ablösung kleinerer oder großer Teile des umgebenden Sohlenhorns führen.

**Folgen:** Ähnlich wie bei Sohlenblutungen können sich aus Doppelsohlen bei weiterem Bestehenbleiben der druckbedingten Ursachen in kurzer Zeit Sohlengeschwüre, Sohlenspitzen- und Weiße-Linie-Abszesse oder eitrige Lederhautentzündungen entwickeln.



**Abb. 19 a, b, c:** Doppelsohlen unterschiedlicher Ausdehnung, die bis zu  $\frac{2}{3}$  der Sohle betreffen (a, b) und im Rahmen eines weißen-Linie-Defektes entstanden (a, b) sind; chronische Reheklau mit konkaver Vorderwand und abgesunkenem Klauenbein (man sieht deutlich die nach unten ausgedellte Lederhaut unter dem Beugeknorren) mit mehreren Doppelsohlen (c); zudem ist eine rötlich verfärbte Sohlenhornschicht vorhanden infolge dauernder Entzündung der Sohlenlederhaut.



**Maßnahmen:** Doppelsohlen sind immer freizulegen und zu entlasten. Abhängig von der Ausdehnung der Doppelsohle und v. a. von der Dicke der neuen Sohlenhornschicht (wenn diese dünner als 5 mm ist), muss zur Entlastung ein Klotz geklebt werden.

**Zur Vorbeugung von Doppelsohlen:** siehe Kapitel „Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen“.

### 5.10. SOHLENGESCHWÜR (RUSTERHOLZ'SCHES GESCHWÜR) (SG) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Deutlich begrenzter, kleiner oder größerer Sohlenhorndefekt mit freiliegender, entzündeter Lederhaut im hinteren, inneren Sohlendrittel im Bereich der Hohlkehlung

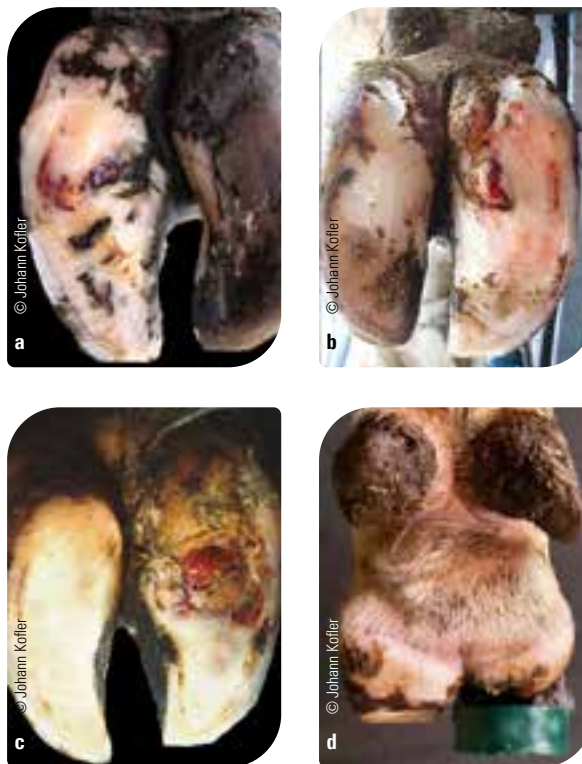
**Erkennung:** Im Gegensatz zur Sohlenblutung liegt beim Sohlengeschwür die Lederhaut immer frei, ein rundlicher, schmerzhafter Horndefekt unterschiedlicher Größe ist sichtbar (Abb. 20 a, b, d). Aufgrund der ständigen mechanischen Reizung der Lederhaut kann sich ein „pilzförmiger“ Lederhautvorfall entwickeln. Da ein SG immer schmerzhaft ist, gehen die betroffenen Rinder lahm (ALARM-Erkrankung). Solange noch keine tiefen Stützstrukturen mitbetroffen sind, liegt keine Schwellung über dem Weichballen vor.

**Ursachen:** Das typische SG ist im hinteren Drittel der Sohle innen, direkt unter dem Beugeknorren des Klauenbeines lokalisiert. Als Ursachen gelten:

- Biomechanische Faktoren durch Verlagerung des Gewichtes nach hinten auf den Hartballen infolge zu lang angewachsener Klauen (in Anbindehaltung, Tiefstreulaufstall etc.)
- Verstärkte, chronische Druckeinwirkung infolge der meist deutlich höheren Trachte an hinteren Außenklauen
- Stallbauliche Risikofaktoren wie zu kurze Standflächen, Gitterroste, nicht tiergerechte Liegeflächen, Sackgassen, harte Laufflächen
- Überbelegung, deutlich verlängerte Stehzeiten

- Zu lange Klauenpflegeintervalle (nur ein- oder zweimal jährlich)
- Klauenrehe infolge von Fütterungsfehlern: Absenkung des Klauenbeines mit umschriebener Quetschung der Lederhaut genau unter dem Beugeknorren
- Veränderungen der Klauenfettpolster im hinteren Sohlenabschnitt infolge von Klauenrehe, infolge Abnahme der Körperkondition speziell in der Hochlaktation, infolge hormoneller Einflüsse während der Geburtsperiode und Verschwinden der stoßdämpfenden Fettpolster mit zunehmendem Alter
- Überbelastung einer Klaue bei Vorliegen eines schmerzhaften Klauenleidens an der gegenüberliegenden Gliedmaße

**Folgen:** Werden SG nicht frühzeitig entdeckt und fachgerecht behandelt, entstehen daraus innerhalb von 1–3 Wochen tiefe Infektionen mit eitriger Einschmelzung des Beugeknorrens am Klauenbein, des Klauensesambeines, der tiefen Beugesehne bzw. eine eitrig-Entzündung des nahegelegenen Klauengelenkes.



**Abb. 20 a, b, c, d:** Kleine, oberflächliche Sohlengeschwüre ohne (a) bzw. mit geringem Lederhautvorfall (b) und größeres Sohlengeschwür mit deutlichem Lederhautvorfall (c). Im Bild a liegt zudem noch eine Sohlenblutung im Bereich der weißen Linie außen und im Bild c abgelöstes Horn um das SG vor. Bei keinem dieser 3 Beispiele ist der Ballen der betroffenen Klaue geschwollen, daher kann man sicher sein, dass nur die Sohlenlederhaut und keine tiefen Stützstrukturen miterkrankt sind. Da bei all diesen Beispielen die Trachte der Innenklaue zu niedrig ist, muss zur Entlastung ein Klotz (d) auf die gesunde Nachbarklaue geklebt werden.

**Maßnahmen:** SG sind im Rahmen der Klauenpflege immer keilförmig zu entlasten, wobei der Höhenunterschied zur gesunden Nachbarklaue mindestens 10 mm betragen sollte. Kann dieser Höhenunterschied mittels Klauenpflege nicht hergestellt werden bzw. liegt ein großflächiges SG vor, muss zur Entlastung immer ein Klotz geklebt werden (Abb. 20 d), der ca. 5–6 Wochen verbleibt. Zur Vorbeugung: Vermeidung der oben genannten Ursachen, Durchführung einer fachgerechten Klauenpflege mindestens zwei- oder dreimal jährlich, bei Kühen mit chronischen Reheklauen auch vierteljährlich. Weitere Hinweise finden sich im Kapitel „Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verminderung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen“.

**Maßnahmen:** Zur erfolgreichen Behandlung dieser mortellaroinfizierten SG werden sie keilförmig entlastet und freigelegt, das lose Horn rundherum wird restlos entfernt, es wird immer ein Klotz an die Nachbarklaue geklebt. Die Mortellaro-Keime werden durch das Auftragen einer Salizylsäurepaste abgetötet, indem darüber ein Verband für max. 7 Tage angelegt wird. Die Weiterbehandlung erfolgt dann ohne diese Ätzpaste mit einem/einer desinfizierenden Spray/Salbe. Verbände müssen so lange angelegt werden, bis der Defekt völlig mit neuem Horn bedeckt ist, weil es sonst gleich wieder zu einer Neuinfektion der noch nicht endgültig mit Horn abgedeckten Lederhaut kommt. Zur allgemeinen Vorbeugung von Sohlengeschwüren: siehe Kapitel „SG“.

### 5.11. MORTELLAROINFIZIERTES SOHLENGESCHWÜR (DD-SG) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Sekundärinfektion der freiliegenden Lederhaut bei Sohlengeschwüren (Rusterholz'sches Sohlengeschwür, Ballengeschwür) mit mortellarospezifischen Keimen (*Treponema spp.*) in Herden mit Mortellaro-Infektion

**Erkennung und Ursachen:** Siehe Sohlengeschwür: Im Gegensatz zum klassischen SG kommt es hierbei trotz Entlastung und Freilegung des SG sowie trotz Kleben eines Klotzes oft zu keiner Abheilung („nichtheilende“ Geschwüre), weil die in der Lederhaut sitzenden Mortellaro-Keime (*Treponema spp.*) die Hornbildung vollständig verhindern. Diese mortellaroinfizierten SG bestehen daher oftmals bereits seit vielen Monaten und sie weisen auch den typischen Mortellaro-Geruch auf (Abb. 21 a, b).

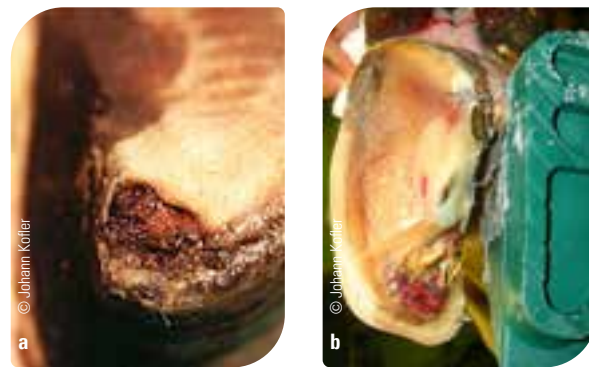


**Abb. 21 a, b:** Mortellaroinfiziertes Sohlengeschwür (DD-SG), das über viele Monate hinweg keine Heilungstendenz aufwies (a); nach Freilegung des Geschwüres war die für die Mortellaro'schen Krankheit typische „erdbeerartige“ Oberfläche und der mortellarotypische Geruch nachweisbar.

### 5.12. SOHLENSPITZEN- GESCHWÜR (SSG) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Deutlich begrenzter, kleiner oder größerer Sohlenhorndefekt mit freiliegender, entzündeter Lederhaut im Bereich der Sohlenspitze

**Erkennung:** Schmerzhaftes Geschwür an der Sohlenspitze, die Größe kann stark variieren (Abb. 22 a, b). Das Sohlenhorn rundherum ist oft sehr dünn (1–3 mm) und lässt sich mit dem Daumen leicht eindrücken, betroffene Tiere gehen deutlich lahm. Bei Infektion der Klauenbeinspitze (des darunterliegenden Knochens) ist das Saumband an der Vorderseite gerötet bzw. zeigt eine Zusammenhangstrennung mit Eiterausfluss und der Kronsaum unmittelbar darüber ist deutlich geschwollen. Eine Sonde kann bis zum infizierten Knochen vorgeschoben werden.



**Abb. 22 a, b:** SSG an einer Klaue mit zu dünner Sohle (ca. 2 mm) infolge Dünnschneidens des Sohlenhorns (a) und großes SSG (b) mit einer Doppelsohle, die axial noch weit nach hinten reicht.

**Ursachen:** Die wichtigsten Ursachen für die Entstehung eines SSG wurden bereits bei den dünnen Sohlen

genannt: Dünnlaufen des Sohlenhorns infolge von Lauf-  
flächen mit starkem Hornabrieb (Gussasphalt- und neue  
raue Betonböden), unsachgemäße Klauenpflege mit  
Dünnschneiden oder Durchschneiden des Sohlenhorns  
an der Sohlenspitze bzw. bei zu starker Kürzung der Vor-  
derwand, Klauenreihe mit Absinken bzw. Rotation des  
Klauenbeines sowie eher selten durch Eintreten von  
Fremdkörpern, Verletzungen am Gitterrost mit Abbre-  
chen der Klauenspitze.

**Folgen:** Werden SSG nicht frühzeitig entdeckt und  
fachgerecht behandelt, greift die Lederhautinfektion  
innerhalb weniger Tage auf den unmittelbar darun-  
terliegenden Knochen (Klauenbeinspitze) über, die  
Folge ist dann eine Knocheninfektion (Sohlenspitzen-  
nekrose).

**Maßnahmen:** Für die fachgerechte Behandlung eines  
SSG muss zur Entlastung immer ein Klotz an die gesunde  
Nachbarklaue geklebt werden, alles lose Horn rund-  
herum wird entfernt. Ist auch der Knochen betroffen,  
dann ist eine chirurgische Behandlung durch den Tier-  
arzt unter lokaler Betäubung erforderlich. Vorbeugung  
von SSG: Vermeidung der oben genannten Ursachen,  
Durchführung einer fachgerechten Klauenpflege zwei-  
oder dreimal jährlich. Weitere Hinweise dazu im Kapitel  
„Dünne Sohlen“ und im Kapitel „Maßnahmen zur Ver-  
meidung bzw. Verringerung von Lahmheiten und Klauen-  
erkrankungen“.

### 5.13. SOHLENSPITZENNEKROSE (SSN)/MORTELLAROINFIZIERTES SOHLENSPITZENGESCHWÜR (DD-SSG) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Deutlich umgrenzter Horndefekt mit frei-  
liegender, nekrotisch entzündeter Lederhaut im Be-  
reich der Sohlenspitze mit möglicher Infektion der  
Klauenbeinspitze; in Herden mit Mortellaro-Infektion  
kommt es bei Sohlenspitzen-  
geschwüren zur Sekundär-  
infektion der freiliegenden Lederhaut mit mortellaro-  
spezifischen Keimen (*Treponema spp.*) (Abb. 23).

**Erkennung und Ursachen:** Siehe Sohlenspitzen-  
geschwür bzw. dünne Sohle: Im Gegensatz zum klas-  
sischen SSG kommt es hierbei trotz Entlastung und  
Freilegung sowie Kleben eines Klotzes meist zu keiner  
Abheilung, weil bereits der Knochen infiziert ist oder

weil die in der Lederhaut sitzenden Mortellaro-Keime  
(*Treponema spp.*) die Hornbildung vollständig verhin-  
dern („nichtheilende“ SSG/SSN). Diese mortellaro-  
infizierten SSG bestehen daher oftmals bereits seit vielen  
Monaten und sie weisen auch den typischen Mortel-  
laro-Geruch auf.



**Abb. 23 a, b, c:** Mortellaroinfizierte Sohlenspitzen-  
geschwüre (DD-SSG bzw. SSN), die bereits erfolglos „ausgeschnitten“ worden waren (a, b) und  
Mortellaroinfizierte Sohlenspitzennekrose (c).

**Maßnahmen:** Zur erfolgreichen Heilung dieser seit  
vielen Monaten bestehenden mortellaroinfizierten  
SSG/SSN ist eine chirurgische Behandlung durch den  
Tierarzt unter lokaler Betäubung notwendig, inklusive  
Klotz kleben und Verband. Werden frühe Formen dieser  
Erkrankung diagnostiziert, dann können sie auch mit  
der Salizylsäurepaste behandelt werden (siehe unter  
„Mortellaroinfiziertes Sohlengeschwür (DD-SG)“). Vor-  
beugung: siehe Kapitel „SSG“ und „Dünne Sohlen“.

### 5.14. WEISSE-LINIE-DEFEKT (WLD), WEISSE-LINIE-ABSZESS (WLA) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Zusammenhangstrennung zwischen Soh-  
len- und Wandhorn im Bereich der gesamten weißen  
Linie, die auch nach Vollendung des Schrittes 2 der



Klauenpflege bestehen bleibt. Dieser Defekt befindet sich anfangs nur im Horn (WLD: Weiße-Linie-Defekt, „Wanddefekt“ Grad 1), er kann aber bis zur Lederhaut reichen, sodass es dann zu einer eitrigen Entzündung der Wand- und angrenzenden Sohlenlederhaut kommt (WLA: Weiße-Linie-Abszess).

**Erkennung:** Unterschiedlich große bzw. breite Zusammenhangstrennung (wenige mm bis mehrere cm lang) im Bereich der weißen Linie, z. T. mit Wegbrechen des Tragrandes, der Spalt ist mit Kot- bzw. zerfallenem Hornmaterial gefüllt (Abb. 24 a–c). Ein WLD/WLA kann überall an der weißen Linie (am inneren, am vorderen bzw. am seitlichen und hinteren Tragrand) vorkommen. Am häufigsten findet man WLD/WLA am seitlichen und hinteren Tragrand (außen) an hinteren Außenklauen. Solange die Lederhaut nicht betroffen ist, gehen die Tiere meist nicht lahm. Liegt eine Lederhautinfektion (WLA) vor, dann zeigen betroffene Rinder oftmals eine mgr. bis hgr. Lahmheit mit deutlichem Seitwärtsstellen der Gliedmaße. Ist ein WLA bereits einmal am Saumband durchgebrochen, dann findet man seitlich an der Hornwand horizontal verlaufende Hornklüfte. Solange nur die Lederhaut infiziert ist, ist keine auffällige Schwellung am Ballen oder am Kronsaum nachweisbar. Liegt jedoch eine deutliche Schwellung des Ballens bzw. des Kronsaums vor, dann ist das ein typischer Hinweis auf eine ernsthafte Komplikation mit Infektion tiefer liegender Strukturen wie Klauenbein, Klauensesambein, tiefe Beugesehne und Klauengelenk.

**Ursachen:** Für ihre Entstehung sind ähnliche Ursachen verantwortlich wie für Sohlengeschwüre:

- Anatomisch bedingte Anfälligkeit, weil die weiße Linie ein mechanischer Schwachpunkt ist (Verbindung zwischen zwei Hornschichten unterschiedlicher Härte), weil das Horn der weißen Linie weicher ist, daher auch anfälliger gegenüber Zersetzung infolge verschmutzter, feuchter Liege- und Laufflächen
- Mechanische Einwirkungen von außen wie Mängel in den Laufflächen: ausgebrochene Kanten auf Spaltenböden, zu weite Spalten (> 35 mm), Kanten durch Niveauunterschiede zwischen den Spaltenbodenelementen; enge Kurven im Laufbereich, zum Melkstand und zur Tränke; harte Laufflächen, Sackgassen, Eintreten von Steinen

- Verstärkte, chronische Druckeinwirkung infolge der höheren Trachte an hinteren Außenklauen
- Unbequeme, zu kurze Liegeflächen, dadurch verlängerte Stehzeiten
- Überbelegung, dadurch verlängerte Stehzeiten
- Klauenrehe infolge des Absinkens des Klauenbeines, Verbreiterung der weißen Linie und nachfolgende Produktion minderwertigen Horns
- Unsachgemäße Klauenpflege mit Wegschleifen breiter Anteile des Tragrandes
- Zu lange Klauenpflegeintervalle (nur ein- oder zweimal jährlich)
- Überbelastung einer Klaue bei Vorliegen eines schmerzhaften Klauenleidens an der gegenüberliegenden Gliedmaße

**Folgen:** Aus einem nur oberflächlichen WLD entsteht infolge der weiter bestehenden Druckeinwirkung eine lokale Infektion der Lederhaut mit Lahmheit; wird diese nicht frühzeitig entdeckt und fachgerecht behandelt, kann sich daraus innerhalb von 2–4 Wochen eine tiefe Infektion mit eitriger Einschmelzung des Beugeknorrens am Klauenbein, des Klauensesambeines, der tiefen Beugesehne bzw. eine eitrige Entzündung des Klauengelenkes entwickeln.

**Maßnahmen:** Weiße-Linie-Defekte bzw. Weiße-Linie-Abszesse sind im Rahmen der Klauenpflege immer keilförmig zu entlasten, wobei der Höhenunterschied zur gesunden Nachbarklaue mindestens 10 mm betragen sollte. Kann dieser Höhenunterschied mittels Klauenpflege nicht herbeigeführt werden bzw. liegt ein großflächiger WLD/WLA vor, muss zur Entlastung ein Klotz geklebt werden, der ca. 5–6 Wochen verbleibt. Zur Vorbeugung von WLD/WLA: Vermeidung der oben genannten Ursachen, Durchführung einer fachgerechten Klauenpflege zwei- oder besser dreimal jährlich.

Weitere Hinweise dazu im Kapitel „Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen“.



**Abb. 24 a, b, c:** Weiße-Linie-Defekte (WLD) im hinteren, seitlichen Abschnitt des Tragrandes (a–c): an der Außenklaue liegt ein ca. 3 cm langer, schmaler und oberflächlicher Spalt im Bereich der weißen Linie im hinteren Abschnitt vor (a); auch an der Innenklaue ist im vorderen Bereich der weißen Linie ein kleiner, punktförmiger Defekt (a) zu erkennen; dieses Rind war nicht lahm. In der Folge kann es zu einer Lederhautinfektion kommen, wobei der Eiter sich einen Weg nach oben zum Saumband hin bahnt (b); dabei kommt es zu einer Ablösung größerer Anteile der Seitenwand und zu einem Durchbruch am Saumband; diese horizontal verlaufende Hornklüft schiebt sich dann mit dem Hornwachstum nach unten, hier im Bild ca. 1 cm unter dem Saumband (b) zu sehen; Weiße-Linie-Abszess (eitriger Wanddefekt), der bis zum Saumband hoch reichte nach fachgerechter Freilegung mit dünn geschnittenen, seitlichen Hornrändern (c): Für die fachgerechte Entlastung müsste in diesem Beispiel noch ein Klotz auf die Nachbarklaue geklebt werden.

**5.15. MORTELLAROINFIZIERTER WEIßE-LINIE-DEFEKT (DD-WLD)  
ALARM-ERKRANKUNG**

**Definition:** Sekundärinfektion der freiliegenden Lederhaut bei einer Weiße-Linie-Infektion (WLA) mit mortellarospezifischen Keimen (*Treponema spp.*) in Herden mit Mortellaro-Infektion (Abb. 25 a–c)

**Erkennung und Ursachen:** Siehe WLD/WLA: Im Gegensatz zum klassischen WLA kommt es hierbei trotz Entlastung und Freilegung des eitrigen Wanddefektes sowie Kleben eines Klotzes oft zu keiner Abheilung („nichtheilende“ WLA), weil die in der Lederhaut sit-

zenden Mortellaro-Keime (*Treponema spp.*) die Hornbildung vollständig verhindern. Daher bestehen diese mortellaroinfizierten WLA oftmals bereits seit vielen Monaten und sie weisen zudem auch den typischen Mortellaro-Geruch auf.

**Ursachen:** Siehe WLD/WLA; da in Herden mit einer Mortellaro-Infektion die verursachenden *Treponema*-Keime überall am Boden vorhanden sind, kommt es bei Vorliegen einer WLA mit offener Lederhaut zur Sekundärinfektion mit Mortellaro-Keimen (*Treponema spp.*).



**Abb. 25 a, b, c:** Mortellaroinfizierte Weiße-Linie-Erkrankung (DD-WLA) unterschiedlicher Größe an der äußeren Wand (a–c); nach Entfernung der losen Hornanteile zeigt sich die für die Mortellaro'scher Krankheit typische „erdbeerartige“ rote Oberfläche und der typische Mortellaro-Geruch ist dabei nachweisbar.

**Maßnahmen:** Zur erfolgreichen Abheilung dieser bereits seit vielen Monaten bestehenden mortellaroinfizierten WLA ist eine chirurgische Behandlung durch den Tierarzt unter lokaler Betäubung notwendig, inklusive Klotz kleben und Verband. Der Verband wird dann ca. einmal pro Woche gewechselt, und muss so lange immer wieder angelegt werden, bis der Defekt von einer neuen Hornschicht völlig bedeckt wird. Werden frühe Formen dieser Erkrankung diagnostiziert, dann kann auch mit Salizylsäurepaste behandelt werden (siehe

unter „Mortellaroinfiziertes SG“). Vorbeugung: siehe Kapitel WLD/WLA.

## 5.16. HORNSPALT (HS) AN DER VORDER-, SEITEN- UND INNENWAND

**Definition:** Zusammenhangstrennung/Spalt an der seitlichen, vorderen oder inneren Hornwand mit parallelem Verlauf zur Vorderwandkante. Der Hornspalt kann nur die äußeren Hornschichten betreffen oder er kann die Hornwand ganz durchdringen und bis zur Lederhaut reichen. Hornspalten an der inneren Hornwand werden **axiale Hornspalten** genannt.

**Erkennung:** Typischer, parallel zur Vorderwandkante verlaufender Spalt an der seitlichen, vorderen oder an der inneren Hornwand; er kann nur einige cm vom Tragrand nach oben bzw. einige cm vom Kronrand nach unten bzw. er kann über die gesamte Länge vom Kronrand bis zum Tragrand reichen (Abb. 26 a–c). Hornspalten, die nur die äußeren Hornschichten betreffen, sind nicht schmerzhaft und gehen daher auch nicht mit Lahmheit einher. Hingegen sind die bis an die Lederhaut durchdringenden Hornspalten immer schmerzhaft, es liegt dabei auch eine Lederhautinfektion vor, und betroffene Tiere gehen lahm.

**Ursachen:** Hornspalten sind bei Milchkühen eher selten, ausgenommen, wenn im Betrieb eine Mortellaro-Infektion vorliegt. Hornspalten kommen häufiger in der Mutterkuhhaltung vor. Als Ursachen für Hornspalten gelten:

- Chronische Reheklauen, da sie ein minderwertiges und sprödes Horn aufweisen
- Sehr trockenes, sprödes und unelastisches Klauenhorn infolge trockener, harter Ausläufe, Mangel an Spurenelementen und Biotin
- Mechanische Einwirkungen auf den Tragrand mit Entstehung eines Spaltes an der Hornwand
- Wunden bzw. akute Mortellaro-Läsionen im Bereich des Saumbandes und des Kronsegmentes mit Entstehung eines Spaltes, der dann mit dem Hornwachstum langsam nach unten wächst



**Abb. 26 a, b, c:** Vom Kronrand zum Tragrand durchlaufender, nicht infizierter Hornspalt an der Außenklaue und nicht durchlaufender Hornspalt an der Innenklaue (a) bei chronischen Reheklauen; vom Kronrand zum Tragrand durchlaufender, oberflächlicher Hornspalt an der Außenklaue (b) ebenfalls an einer Reheklaue sowie nach flachem Abtragen der Spaltränder (c). Um eine Entlastung der geschwächten Vorderwand zu gewährleisten, wird das Kleben eines Klotzes auf die Nachbarklaue empfohlen.

**Maßnahmen:** Bei nichtinfizierten und nichtschmerzhaften Hornspalten: Abflachen der Ränder und Kürzen des Tragrandes genau unter dem Hornspalt, um den Druck auf den Spalt zu vermindern. Bei infizierten Hornspalten Klotz an Nachbarklaue kleben und tierärztliche Versorgung unter lokaler Betäubung mit Freilegen der infizierten Lederhaut, starkem Abschrägen der Hornränder, Spülung der Wunde und Verband. Vorbeugung: siehe bei Ursachen.

## 5.17. MORTELLAROINFIZIERTER AXIALER HORNSPALT (DD-HSA) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Sekundärinfektion der freiliegenden Lederhaut bei einem axialen Hornspalt mit mortellaro-spezifischen Keimen (*Treponema spp.*) in Herden mit Mortellaro-Infektion

**Erkennung:** Parallel zur Vorderwandkante verlaufender Spalt an der inneren Hornwand, der oft über die gesamte Wandlänge reicht. Hierbei kommt es trotz Entlastung und Freilegung sowie Kleben eines Klotzes oft zu keiner Abheilung („nichtheilender“ HSA), weil die in der Lederhaut sitzenden Mortellaro-Keime (*Treponema spp.*) die Hornbildung vollständig verhindern. Daher bestehen diese mortellaroinfizierten HSA oftmals bereits seit vielen Monaten, und dieser Defekt weist zudem den typischen Mortellaro-Geruch auf. Bei länger bestehenden mortel-



laroinfizierten axialen Hornspalten entwickelt sich oft eine bis zu fingergroße Hypergranulation (überschießendes „wildes Fleisch“) aus dem Hornspalt an der Innenwand (Abb. 27 a–c), die nicht mit einer Limax verwechselt werden sollte.

**Ursachen:** siehe bei Hornspalten; das relativ häufige Vorkommen dieser DD-HSA in mortellaroinfizierten Herden wird z. T. damit erklärt, dass akute (M2) Mortellaro-Infektionen (Läsionen) an der Haut über dem Saumband vorne und im vorderen Bereich des Zwischenklauenspaltes auf die Lederhaut des Saumbandes und des Kronsegmentes übergreifen. Sie führen dort aufgrund der chronischen Entzündung zu einer Störung der Hornproduktion; dadurch bilden sich Hornspalten, die sich mit dem Hornwachstum langsam nach unten zum inneren Tragrand erstrecken.



**Abb. 27 a, b, c:** Axialer mortellaro-infizierter Hornspalt (a), wobei der typische Mortellaro-Geruch nachweisbar war; axialer mortellaro-infizierter Hornspalt mit ca. walnussgroßer Bindegewebswucherung am oberen Rand der Innenwand vor (b) und nach chirurgischer Entfernung, Flachschnitten der Hornränder und Entfernung der infizierten Lederhaut (c). Zur fachgerechten Versorgung muss noch ein Klotz auf die Nachbarklaue geklebt und ein Verband angelegt werden.

**Maßnahmen:** Zur erfolgreichen Behandlung dieser oftmals seit vielen Monaten bestehenden mortellaroinfizierten HSA ist eine chirurgische Behandlung durch den Tierarzt unter lokaler Betäubung inklusive Klotz kleben und Verband notwendig (Nachbehandlung siehe bei mortellaroinfizierten WLD/WLA bzw. SSG/SSN. Vorbeugung: siehe unter Hornspalten.

## 5.18. LIMAX (TYLOM) (LI)

**Definition:** Kleinfinger- bis kleinkartoffelgroße Bindegewebszubildung im Zwischenklauenspalt

**Erkennung:** Anfangs besteht nur eine kleine bohnen- bis kleinfingergroße Verdickung der Oberhaut, die wulstförmige Bindegewebszubildung kann größer werden und erstreckt sich später über den gesamten Zwischenklauenspalt (Abb. 28 a–c). Sie ist derb und nicht schmerzhaft und ist von normaler Haut bedeckt, die betroffenen Tiere gehen nicht lahm. Erreicht die Limax jedoch eine solche Größe, dass sie bei jedem Schritt zwischen den beiden Hornschuhen und dem Boden gequetscht wird, dann kommt es zu einer oberflächlichen Entzündung, in solchen Fällen gehen die Tiere auch lahm. In Herden mit Mortellaro-Infektion kann man häufiger Limax feststellen, allerdings weist die Oberfläche der Limax dann immer, auch bei kleinsten Limax-Zubildungen, akute oder chronische Stadien der Mortellaro'schen Krankheit mit dem typischen Geruch auf.

**Ursachen:**

- Spreizklauenbildung durch genetisch bedingte Band- und Bindegewebschwäche im Zwischenzehenbereich bzw. infolge unsachgemäßer Klauenpflege durch Wegschneiden des inneren Tragrandes bzw. Schneiden eines dachförmigen Sohlenprofils (anstelle eines rechtwinkligen)
- Chronische Reizung der Zwischenzehenhaut durch mechanische (eingetrockneter Kot, enger Zwischenklauenspalt, wenn die Hohlkehlung nicht fachgerecht bzw. zu selten ausgeschnitten wird) oder chemische Einwirkungen (Gülle, feuchte Ausläufe) bzw. infolge kleinster Einrisse (Mikrotraumen)
- Andere Klauenerkrankungen wie die Mortellaro'sche Krankheit, Ballenhornfäule oder Sohlengeschwüre können zu chronischen Reizungen der Zwischenzehenhaut führen.





**Abb. 28 a, b, c:** Kleine Limax (a) ohne Lahmheit und sehr große Limax (b), die eine Lahmheit verursachte. Mittelgroße Limax mit akuter Mortellaro'scher Krankheit an deren Oberfläche (c), daher war diese Kuh an dieser Gliedmaße auch lahm.

**Maßnahmen:** Bei kleiner bis mittelgroßer Limax und bei Limax mit aufsitzender Mortellaro'scher Krankheit kann man durch Auftragen der Salizylsäure-Paste und Anlegen eines Verbandes für max. 7 Tage (und evtl. Wiederholung dieser Prozedur) eine vollständige Ablösung der Limax erzielen. Eine sehr große, lahmheitsverursachende Limax wird chirurgisch unter lokaler Betäubung durch den Tierarzt entfernt.

**Vorbeugung:** Regelmäßige und fachgerechte Klauenpflege mit fachgerechtem Anbringen der Hohlkehlung, Belassen des axialen Tragrandes und Schneiden der Sohlenfläche im rechten Winkel zur Zehenachse, Maßnahmen zur Vorbeugung der Mortellaro'scher Krankheit (siehe dort) sowie langfristig Zuchtausschluss von Stierlinien mit nachgewiesener Vererbung für Limax.

## 5.19. BALLENHORNFÄULE (BF)

**Definition:** Zersetzung oberflächlicher und tiefer Schichten des weichen Ballenhorns durch Aufweichung und Fäulnis

**Erkennung:** Kleinere, kreisförmige Auflösungszone am Ballenhorn bis hin zur Ausbildung langer V-förmiger Furchen an der Grenze zum Horn des Hartballens, die von hinten außen zum Zwischenklauenspalt hin axial zusammenlaufen. Sie weisen eine zerklüftete Oberfläche auf und sind mit schmierigen Hornzerfallsprodukten, Kot und Schmutz gefüllt (Abb. 29 a–c). Nur selten reichen diese Zersetzungsprozesse bis an die Lederhaut (Ballengeschwür), sodass in der Regel BF keine Lahmheit verursacht. Das zersetzte Ballenhorn begünstigt jedoch das Eindringen von Bakterien, die dann die Mortellaro'scher Krankheit bzw. die Zwischenklauenphlegmone auslösen können.

**Ursachen:**

- Aufweichung und Zersetzung des weichen Ballenhorns durch übermäßig feuchte, kot- und güllever-

schmutzte Umgebung (feuchte Lauf- und Liegeflächen, feuchte Weiden und Ausläufe)

- Überall vorkommende Fäulnisbakterien, die die Hornzellen auflösen
- Übermäßige Belastung des Ballens infolge unsachgemäßer Klauenpflege (zu starkes Niederschneiden der Trachten) sowie infolge spitzgewinkelter bzw. lang angewachsener Klauen und infolge von Verhornungsstörungen nach Klauenrehe
- Auch die Mortellaro'scher Krankheit begünstigt das Auftreten von BF infolge einer Schädigung der Lederhaut



**Abb. 29 a, b, c:** Mgr. Ballenhornfäule an Außen- und Innenklauen (a) sowie hgr. BF an beiden Klauen (b, c) von Hintergliedmaßen mit den typischen V-förmigen (b, c) und sehr tiefen Furchen (c) zwischen dem Hartballen- und dem Weichballenhorn und hochgradig zerklüftetes Weichballenhorn.

**Maßnahmen:** Regelmäßige, zwei- bis dreimal jährliche fachgerechte Klauenpflege mit Entfernung aller losen Teile des Ballenhorns mit Schaffung flacher Übergänge von der BF-Furche zum Hartballen nach vorne hin. Vorbeugung: Schaffung sauberer, hygienischer Lauf- und Liegeflächen sowie Ausläufe (Schrapperfrequenz 10- bis 12-mal täglich, Spaltenschieber oder -roboter, saubere und trockene Liegeboxen).

## 5.20. KLAUFÄULE/ OBERFLÄCHLICHE HAUTENTZÜNDUNG (INTERDIGITALE DERMATITIS: ID)

**Definition:** Milde, oberflächliche Hautentzündung an der Klauenhaut (v. a. im Zwischenklauenspalt), die nicht durch die Mortellaro'sche Krankheit verursacht wird.

**Erkennung:** Hautentzündung unterschiedlicher Größe meist im Zwischenklauenspalt, aber auch am Kronsaum bzw. über dem Weichballen vorne oder hinten über dem Klauenschuh mit Rötung und Schmerzhaftigkeit (Abb. 30 a–c). ID ist mitunter schwer vom Frühstadium (M1) bzw. vom akuten Stadium der Mortellaro'schen Krankheit (M2) zu unterscheiden, es fehlt dabei aber der typische Mortellaro-Geruch.

**Ursachen:** Unhygienische Lauf- und Liegeflächen, kleine Wunden, nichtinfektiöse Hautekzeme ausgelöst durch Fütterungsfehler („Mauke“ z. B. bei Eiweißüberschuss in der Ration) oder durch zu hoch konzentrierte Desinfektionsmittellösungen, durch hgr. Zinkmangel, durch virale Allgemeinerkrankungen (BVD: Bovine Virus-Diarrhoe; BKF: Bösartiges Katarrhalfieber; Blauzungenkrankheit) oder Fußräude. ID kann das Angehen einer Mortellaro'schen Krankheit sowie einer Zwischenklauenphlegmone begünstigen.



**Abb. 30 a, b, c:** Oberflächliche Hautentzündung (ID: „interdigitale Dermatitis = Klauenfäule“) an denselben Lokalisationen wie bei Mortellaro'sche Krankheit (a–c); in diesen Fällen lag keine Mortellaro-Infektion vor, sondern diese Hautekzeme waren durch ein Kraftfutter mit zu hohem Eiweiß-Anteil ausgelöst worden. Der typische Mortellaro-Geruch war hierbei nicht nachweisbar, nach Absetzen dieses Kraftfutters traten keine derartigen Hautläsionen in der Herde mehr auf.

**Maßnahmen:** Vermeidung der oben genannten Ursachen, Hygienemängel beseitigen.

## 5.21. ZWISCHENKLAUFHLEGMONE (ZP) („PANARITIUM“) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Akute, eitrig-nekrotisierende Entzündung der Haut und tiefer liegender Gewebe im Zwischenklauenspalt mit symmetrischer, schmerzhafter Schwellung des Unterfußes ausgelöst durch spezifische, anaerobe Bakterien (*Fusobacterium necrophorum*, *Dichelobacter nodosus*, *Porphyromonas leyii*).

**Erkennung:** Plötzlicher Beginn innerhalb weniger Stunden („von einer Melkung zur nächsten“) mit deutlicher, entzündlicher, schmerzhafter und symmetrischer Schwellung beim Anblick von vorne bzw. von hinten, rasch entstehende mgr. bis hgr. Lahmheit, Rötung der Haut des Zwischenklauenspaltes, deutliche Erwärmung der Haut, deutlich erweiterter Zwischenklauenspalt mit aufgeplatzter Haut, eitrige bzw. nekrotisierende Entzündung (Abb. 31 a–d), faulig-süßlicher Geruch; die Fresslust und Milchleistung können sehr rasch abnehmen.

**Ursachen:** Faktorenkrankung, begünstigend wirken feuchte, verschmutzte Lauf- und Liegeflächen (Kot, Gülle, Wasser), hoher Verschmutzungsgrad des Unterfußes, raue Böden; Kanten der Spaltenböden, Steine, die zu kleinen Wunden an der Zwischenzehenhaut führen; unsachgemäße Klauenpflege mit zu starkem Niederschneiden der Trachten sowie dem Entfernen des inneren Tragrandes; die Zersetzung der Zwischenzehenhaut durch Kot, Harn, Gülle sowie feuchte und tiefe Böden, vorausgehende Klauenfäule (ID) oder Mortellaro'sche Krankheit sowie Hitzestress (Schwächung der Immunabwehr, Erhöhung des Keimdruckes) begünstigen das Auftreten kleinster Wunden und das Eindringen der anaeroben Bakterien durch die Haut und damit den Beginn der Infektion.

**Folgen:** Wird die akute Infektion nicht innerhalb von etwa 24 Stunden tierärztlich behandelt, kann es innerhalb weniger Tage zur eitrigen Infektion des Klauengelenkes kommen.





**Abb. 31 a, b, c, d:** Verschiedene Schweregrade einer Zwischenklauenphlegmone (ZP) mit Rötung der Haut und deutlicher und symmetrischer Schwellung vorne und hinten an beiden Zehen und im Zwischenklauenspalt (Frühstadium: a, b); typischer Riss in der Zwischenzehenhaut (c) infolge der plötzlich entstandenen hochgradigen Entzündung und Schwellung (Frühstadium); hochgradige Gewebnekrose der Haut, Unterhaut und Ablösung größerer Teile der inneren Hornwand beim fortgeschrittenen Stadium (d).

**Maßnahmen:** Kühe mit ZP sofort im Frühstadium (innerhalb von 24 Stunden) tierärztlich mit Antibiotika und Entzündungshemmern behandeln lassen, dann sind die Heilungsaussichten günstig. Werden betroffene Kühe erst später vorgestellt, ist meist eine chirurgische Behandlung durch den Tierarzt die einzige erfolversprechende Maßnahme. Vorbeugung: Vermeidung feuchter, anaerober Haltungsbedingungen, Verbesserung der Lauf- und Liegeflächenhygiene, Vermeidung von Hitzestress, evtl. vorbeugende Klauenbäder mit Biozidlösungen (siehe Vorbeugemaßnahmen bei Mortellaro'sche Krankheit).

## 5.22. MORTELLARO'SCHE KRANKHEIT (DERMATITIS DIGITALIS: DD) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Geschwürartige, schmerzhaft bzw. später warzenartige, nichtschmerzhaft Entzündung der Klauenhaut ausgelöst durch spezifische anaerobe Keime (mortellaraspezifische „*Treponema spp.*“-Bakterien)

**Erkennung:** Die Mortellaro'sche Krankheit (DD) findet man an der Haut über den Weichballen, im Zwischenklauenspalt, über dem Saumband an der Vorderseite der

Klauen und selten auch an der Haut um die Afterklauen. Die DD-Läsionen können erst nach Reinigung des gesamten Unterfußes (mit Fließwasser) gut sichtbar gemacht werden, die Spreizung des Zwischenklauenspaltes mit den Fingern oder mit einer Spreizzange erleichtert die Erkennung der dort lokalisierten kleinen DD-Läsionen (Abb. 32 bis Abb. 34).

DD tritt in verschiedenen Stadien auf, die einem zeitlichen Zyklus folgen: Die Infektion beginnt als **Frühstadium (M1)**: 0,5 bis < 2 cm im Durchmesser großes, rötliches Geschwür (Abb. 32 a) meist an der Zwischenzehenhaut (wird daher oft übersehen), entwickelt sich zum **akuten Stadium (M2)**: meist > 2 bis ca. 6 cm im Durchmesser großes, haarloses, scharf abgegrenztes „erdbeerrotes“ Hautgeschwür, überlange Haare am Rand, sehr schmerzhaft (Abb. 32 b, c, Abb. 33). Nur die akuten (M2) Läsionen weisen den typischen kariösen, stinkenden Mortellaro-Geruch auf. **Übergangsstadium (M3)**: Entwickelt sich innerhalb einiger Tage nach Behandlung des M2-Stadiums und ist von einer dunklen Kruste überzogen und meist nicht mehr schmerzhaft. **Chronisches Stadium (M4)**: Die Läsionen sind meist kleiner, nicht mehr schmerzhaft und besitzen ein warzenartiges Aussehen mit höckeriger, rauer, grau-brauner Oberfläche (Abb. 34 a, b). Aus dem chronischen Stadium (M4), ohne dass es vorher zur vollständigen Heilung kommt, entwickelt sich oft wieder ein neues Frühstadium (M4.1) (Abb. 34 c), und der Mortellaro-Zyklus beginnt wieder von vorne (oft bei Typ-3-Kühen) (Abb. 32). Im Zwischenklauenspalt sitzen diese DD-Stadien oft einer Limax auf.

Rinder mit akuter DD (M2) zeigen eine auffällige Entlastungsstellung bei einseitiger Erkrankung bzw. ein Hin-und-her-Trippeln, wenn beide Hinterfüße betroffen sind (auch gut im Melkstand feststellbar), und zeigen eine ggr. bis mgr. Lahmheit. Rinder, die die nicht schmerzhaften M1-, M3-, M4- oder M4.1-Stadien aufweisen, sind in der Regel nicht lahm.

**Ursachen:** DD ist eine Faktorenkrankung und entsteht durch lokale Infektion der vorgeschädigten Klauenhaut. Begünstigend wirken (wie bei Ballenhornfäule und Zwischenklauenphlegmone) unhygienische Umgebung, Nässe, mechanische Hautschäden durch schlechte Liegeplatzgestaltung und mangelhafte bzw. raue Beschaffenheit der Laufflächen, Überbelegung und verlängerte Stehzeiten. Diese Risikofaktoren ermöglichen es den anaeroben *Treponema*-Bakterien, die schützende Hautbarriere zu überwinden und damit die Infektion auszulö-

sen. Einen zusätzlichen Risikofaktor für das Aufflackern von DD stellt die verminderte körpereigene Immunabwehr dar, verursacht durch Stress (Hitzestress, Überbelegung, Umstellung der trächtigen Kalbinnen in die Herde, schlechte Futterqualitäten). Daher ist das Auftreten von DD gehäuft in den ersten Wochen nach der Abkalbung, nach Verfütterung schlechter Silagen und in Hitzestressperioden zu beobachten.



**Abb. 32 a, b, c:** Etwa 1 cm großes Frühstadium (M1) einer Mortellarläsion (a) hinten über dem Zwischenklauenspalt gut sichtbar nach Reinigung mit Fließwasser und mit Hilfe einer Spreizzange; typische akute, großflächige, schmerzhafte M2-Stadien mit den „erdbeerfarbenen“, geschwürartigen Hautläsionen oberhalb der Weichballen umgeben von langen, abstehenden Haaren; an allen 3 Klauenpaaren liegt auch Ballenhornfäule vor.

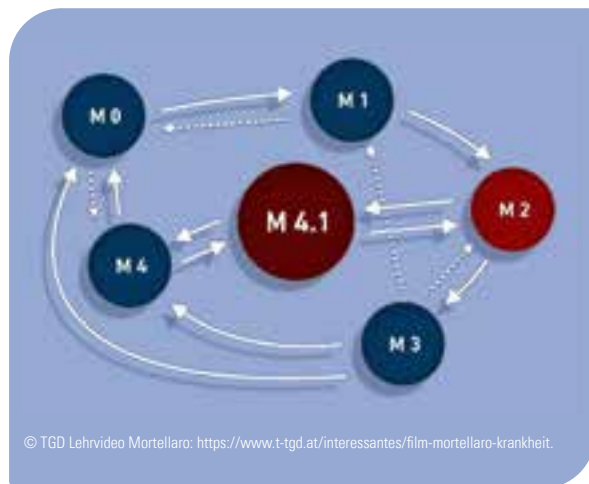


**Abb. 33 a, b, c:** Typische akute, gerötete, schmerzhafte Mortellarläsionen (M2) hinten über dem Weichballen mit hgr. angewachsenen Trachten (infolge viele Monate andauernder Schmerzen) (a); mit fadenartigen Hautwucherungen einseitig über dem Weichballen (b) und aufsitzend auf einer großen Limax (c)

besitzen: **Typ-1-Tiere** haben nie DD, **Typ-2-Tiere** haben nur selten oder wenig schmerzhafte DD-Läsionen und **Typ-3-Tiere** haben alle 3–6 Wochen wiederkehrende akute DD-Läsionen (Abb. 35). Diese 3 Kuh-Typen können gemeinsam in einer Herde vorkommen. Man sollte in einer infizierten Herde unbedingt diese 3 Tier-Typen laufend identifizieren, um die Risikogruppe (**Typ-3-Tiere**) zu kennen und damit die Behandlungs- und Vorbeugemaßnahmen besser steuern zu können.



**Abb. 34 a, b, c:** Chronische Mortellaro-Stadien (M4) vorne über dem Zwischenklauenspalt (a) und hinten über dem Weichballen (b) überzogen von warzenartigen, schmerzlosen Wucherungen; chronisches Stadium, in dessen Zentrum sich ein neues M1-Stadium (rot) entwickelt hat, daher liegt hier ein M4.1-Stadium (c) vor. An den Klauenpaaren von Abb. 34 b, c liegt zudem eine Ballenhornfäule vor.



**Abb. 35:** Zyklus der DD-Stadien mit den möglichen Entwicklungen: Die Neuinfektion beginnt mit dem **M1-Stadium** ausgehend von gesunder Haut bzw. ausgehend von einer **klinisch abgeheilten DD-Läsion (M0)**. Aus dem M1-Stadium entwickelt sich das akute schmerzhafte **M2-Stadium** (> 2 cm). Nach lokaler Behandlung kommt es zur Ausbildung des **M3-Stadiums**, das entweder ganz abheilt (M0) oder sich zum **M4-Stadium (chronisch)** entwickelt, oder es kommt gleich wieder zu einem Rezidiv und der Bildung eines neuen M2-Stadiums. Das **M4-Stadium** kann ganz abheilen (M0) oder es entwickelt sich zum **M4.1-Stadium**: Damit ist ein neuerliches M2-Stadium programmiert, und der Zyklus beginnt von Neuem (Quelle & Idee: D. Döpfer, Cattle Lameness 2013)

In jüngerer Zeit wurde festgestellt, dass Kühe eine genetisch bedingte, unterschiedliche Anfälligkeit für DD

Daher muss es das Ziel sein, **schmerzhafte akute M2-Stadien rechtzeitig zu entdecken**, um rasch durch lokale Behandlung eine lang andauernde Lahmheit zu vermeiden. Andererseits muss es **bei der Vorbeugung das wichtigste Ziel sein, nichtschmerzhafte M1-, M3-, M4- und M4.1-Stadien frühzeitig durch regelmäßige Kontrolle der Füße im Melkstand (einmal pro Woche) zu entdecken und mittels lokaler Anwendung von Biozidlösungen zu verhindern, dass sich daraus schmerzhafte, akute (M2-)Läsionen entwickeln können**. Es gilt, den Zyklus zu unterbrechen.

**Maßnahmen:** Rinder mit akuten, schmerzhaften M2-Läsionen rasch in der Herde identifizieren und eine Einzel-tierbehandlung durchführen: Reinigung der M2-Läsion und Auftragen von **Tetrazyklinspray** oder **nichtantibiotikahaltigen Gels** (und dazu Verband anlegen, was die Heilungsrate verdoppelt) oder **Salizylsäurepaste** auftragen und Verband anlegen. **Eine Einzel-tierbehandlung ist auch unbedingt erforderlich bei allen mortellaroinfizierten Klauenhornläsionen (DD-SG, DD-SSG, DD-WLA, DD-HSA; siehe dort).**

Rinder mit **nichtschmerzhaften M1-, M3-, M4- und M4.1-Stadien frühzeitig** durch regelmäßige Kontrolle der Füße im Melkstand identifizieren und vorbeugend mit **zugelassenen Biozidlösungen** (aufsprühen mittels Obstbaumspritze im Melkstand oder mittels Klauenbad) behandeln, um zu verhindern, dass sich daraus schmerzhafte, akute (M2-)Läsionen entwickeln.

Da DD eine Faktorenerkrankung ist, müssen im Betrieb unbedingt umfassende Vorbeugemaßnahmen ergriffen werden, um nachhaltige Erfolge für die Klauengesundheit der Herde zu erzielen. Diese sind im „5-Punkte-Plan zur Kontrolle der Mortellaro´schen Krankheit“ im Detail aufgelistet:

1. **Externe Biosicherheit zur Vermeidung der Einschleppung von DD in DD-freie Herden:** kein Zukauf von Rindern, alle betriebsfremden Personen sollten nur mit gereinigten und desinfizierten Stiefeln, Klauenpflegewerkzeugen und -ausrüstung in den Betrieb kommen.
2. **Interne Biosicherheit zur Verringerung des Infektionsdruckes** für laktierende und trockenstehende Kühe und Kalbinnen durch umfassende Verbesserung der Qualität der Liege- und Laufflächen, durch Schaffung sauberer und trockener Liegeboxen und Laufwege, Verringerung des Verschmutzungsgrades der Kühe, Vermeidung von Überbelegung, Verringerung der Stehzeiten, Installation von Ven-

tilatoren/Lüftungssystemen, Separierung infizierter Kühe (Typ-3-Kühe) sowie mittelfristig auch Abschaffung von Typ-3-Kühen bzw. chronisch klauenkranken Kühen.

3. **Früherkennung durch Kontrolle auf Lahmheit im 2-Wochen-Intervall** bei Kalbinnen, Kühen und Trockenstehern sowie frühzeitige und fachgerechte Behandlung und Durchführung einer fachgerechten Klauenpflege dreimal jährlich mit Dokumentation.
4. **Regelmäßige Klauendesinfektion** mit registrierten Biozidlösungen, um der Entstehung neuer akuter M2-Stadien vorzubeugen (siehe oben).
5. **Festlegung betriebsspezifischer Ziele:** Ein solches Ziel könnte z. B. sein, laktierende und trockenstehende Kühe sowie Kalbinnen mit M2-Läsionen frühzeitig zu identifizieren und sofort zu behandeln und die Hygiene deutlich zu verbessern.

Weitere Empfehlungen zur Vorbeugung: siehe Kapitel „Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verringerung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen“.

Weitere Informationen zur Erkennung der verschiedenen Stadien/Erscheinungsformen der Mortellaro´scher Krankheit, zu deren Behandlung und Vorbeugung finden Sie im **ICAR-Atlas der Klauengesundheit**, in den beiden **Anhängen zum Thema Mortellaro-Stadien** und **mortellaro-infizierte Klauenhornerkrankungen** unter diesen Links:

<https://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/02/German-translation-of-the-ICAR-Claw-Health-Atlas.pdf>

<https://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/11/Poster-Claw-Atlas-in-German.pdf>

<https://www.icar.org/wp-content/uploads/2021/08/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-1-in-German.pdf>

<https://www.icar.org/wp-content/uploads/2021/08/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-2-in-German.pdf>

<https://www.delaval.com/globalassets/canada/brochures/de/delaval-5-punkte-plan.pdf>

<http://www.tgd-salzburg.at/wp-content/uploads/2017/12/TGD-Merkblatt-Nr-1-Dermatitis-digitalis.pdf>



## 5.23. SCHWELLUNG VON KRONSAUM UND BALLEN (SKB) ALARM-ERKRANKUNG

**Definition:** Deutliche, entzündliche Schwellung (oft auch Rötung) im Bereich des Kronsaums und/oder des Ballens oberhalb des Hornschuhs, die durch Infektion tiefer Stützstrukturen der Klaue bedingt ist

**Erkennung:** Deutlich sichtbare, wulstförmige Schwellung der Weichteile über dem Ballen bzw. über dem Saumband an der Krone vorne und seitlich über der Klaue, die meistens nur eine Klaue betrifft (Abb. 36 a–c)

**Ursachen:** Deutliche Schwellungen am Ballen und am Kronsaum treten immer zusammen mit komplizierten Sohlengeschwüren (SG), Sohlenspitzen-geschwüren (SSG), Infektionen der Wandlerhaut (WLA), im Gefolge einer Zwischenklauenphlegmone oder im Gefolge von tiefen Wunden auf. Das Vorliegen solch wulstförmiger Schwellungen weist immer darauf hin, dass es bereits zu einer eitrigen Infektion des Klauenbeines, Klauensesambeines, der tiefen Beugesehne und sogar des Klauengelenkes gekommen ist.



**Abb. 36 a, b, c:** Hgr. entzündliche Schwellung des Ballens sowie auch des gesamten Kronsaums seitlich und vorne über dem Hornschuh jeweils nur an einer Klaue. Als nicht rechtzeitig und nicht fachgerecht behandelte Grunderkrankungen können hier ein Sohlengeschwür (a), ein Weiße-Linie-Abszess (eitriger Wanddefekt) (b) sowie eine Zwischenklauenphlegmone (c) nachgewiesen werden. In allen diesen Fällen liegt nun bereits eine eitrige Entzündung des Klauengelenkes vor. Um das Tier zu erhalten, wäre hierbei eine Klauenamputation notwendig.

**Maßnahmen:** Vermeidung bzw. frühzeitige, fachgerechte und konsequente Behandlung der ursächlichen Grunderkrankungen (Sohlengeschwür, Sohlenspitzen-geschwür, Weiße-Linie-Infektion, Zwischenklauenphlegmone)

Autor: Robert Pesenhofer

Für die korrekte Fußstellung und eine gesunde Körperhaltung der Kuh ist es entscheidend, dass sich das Gewicht gleichmäßig auf alle 8 Klauen des Paarhufers verteilt und zudem auch auf die gesamte Sohlenfläche einer einzelnen Klaue.

Durch die fachgerechte Klauenpflege wird eine Verlagerung der Last vom Ballenbereich auf die gesamte Sohlenfläche herbeigeführt, sodass die Druckverteilung wieder gleichmäßig an der gesamten Fußungsfläche ist. Dadurch gewinnt man auch an Trachtenhöhe, wodurch eine Minderung der Umwelteinflüsse auf Ballen und die Zwischenzehenhaut erreicht wird.

### 6.1. KLAUENPFLEGE IN FÜNF SCHRITTEN

Die funktionelle Klauenpflege wird immer nach demselben Prinzip durchgeführt, man unterscheidet dabei 5 Arbeitsschritte. Im Folgenden werden die Grundlagen und Ziele für jeden Schritt kurz erklärt.

#### SCHRITT 1

Im ersten Schritt wird die weniger belastete Klaue bearbeitet, bei der demnach auch weniger Defekte zu erwarten sind. Dies sind die Innenklaue an den Hintergliedmaßen und die Außenklaue an den Vordergliedmaßen. Das Ziel ist, dass sich nach diesem Arbeitsschritt das Gewicht gleichmäßig auf die gesamte Sohlenfläche verteilt und der Ballenbereich nicht überbelastet wird. Dazu wird, wenn nötig, die Vorderwand gekürzt und eventuell die Sohlenstärke im vorderen Bereich der Klaue reduziert, falls diese zu dick ist.

#### WIE WIRD'S GEMACHT?

Um die Länge der Vorderwand zu messen, legt man ein entsprechendes Messgerät an den Kronsaum (Abb. 37), also an den Übergang von der Haut zum harten Horn (am unteren Ende des weichen Saumbandes). Die Vorderwandlänge soll ca. 7,5 cm betragen. Jedoch kann dieser Wert je nach Alter und Rasse der Kuh variieren. Bei einer Reheklaue ist wegen der nach innen gebogenen Vorderwand anders vorzugehen (siehe Kapitel „Konkave Vorderwand“).

genen Vorderwand anders vorzugehen (siehe Kapitel „Konkave Vorderwand“).

Im rechten Winkel zur angestrebten Sohlenfläche wird mit einem entsprechenden Werkzeug die überschüssige Länge gekürzt.



Abb. 37: Der Kronsaum ist der Übergang von der Haut zum harten Horn.

Die Trachtenhöhe soll bei den Hintergliedmaßen 3–4 cm betragen und an den Vordergliedmaßen 4–5 cm. Die Trachtenhöhe wird an der hintersten Stelle der Klaue 90° zum Boden gemessen, anschließend wird die Sohle vom vordersten bestimmten Punkt zum hintersten bestimmten Punkt geschnitten (90° zur Unterfußachse) (Abb. 38). Innenklauen an der Hintergliedmaße weisen selten eine Trachtenhöhe von 3–4 cm auf, daher wird der hintere Abschnitt der Fußungsfläche an hinteren Innenklauen fast nie bearbeitet, um die bestehende Trachtenhöhe nicht weiter zu vermindern.



Abb. 38: Die Sohle wird 90° zur Unterfußachse geschnitten.

Anschließend wird die Sohlendicke an der Anschnittfläche vorne überprüft und eventuell wird mit dem Winkelschleifer der vordere Bereich der Sohlenfläche reduziert. Das Maß für die Sohlenstärke ist 1 mm pro 100 kg, sie muss aber mindestens 7 mm betragen.

### SCHRITT 2

Im zweiten Schritt wird die stärker belastete Klaue behandelt (die Außenklauen hinten, die Innenklauen vorne). Die im Schritt 1 behandelte Klaue wird als Maßklaue herangezogen und die Vorderwand bzw. die Trachtenhöhe der stärker belasteten Klaue wird an die Länge bzw. Höhe der Maßklaue angepasst.

### WIE WIRD'S GEMACHT?

Nachdem auch die Vorderwandlänge der zweiten Klaue eingestellt wurde, wird nun das Sohlenhorn mit dem Winkelschleifer (oder Hufmesser) im rechten Winkel zur Fußachse abgetragen. Ziel ist es, die Ebene der Sohlenfläche dieser Klaue auf dasselbe Niveau zu bringen wie an der Maßklaue, d. h., die Trachten der Innen- und Außenklaue sind nun gleich hoch. Dies gilt jedoch nur dann, wenn die Maßklaue eine Trachtenhöhe von 3–4 cm aufweist.

### SCHRITT 3

Die Hohlkehlung bzw. das Modell wird ausgeschnitten. Dies ist wichtig, damit sich der Schmutz leichter von den Klauen lösen kann und der Zwischenklauenspalt gut belüftet wird. Mit dem Ausschneiden der Hohlkehlung wird auch die Eigenelastizität gefördert, da das trockene unflexible Horn weggeschnitten wird.

### WIE WIRD'S GEMACHT?

Die Hohlkehlung beginnt am inneren Tragrand ca. 2,5 cm von der Klauenspitze entfernt. Sie soll ca. 50 % der Klauenbreite betragen und wird nur im mittleren Drittel der Klauenlänge beschnitten (Abb. 39) (Ausnahme: Bei Ballenhornfäule wird bis zur BF-Furche geschnitten). Der innere Tragrand muss erhalten bleiben. Die Hohlkehlung kann mit Daumendruck kontrolliert werden, bei festem Druck kann das Horn nachgeben.

Bei Betrachtung eines Klauenabdrucks am Boden muss bei korrekt ausgeführter Hohlkehlung eine Fläche entsprechend einer kleinen Kaffeetasse frei bleiben (Abb. 40).



Abb. 39: Hohlkehlung



Abb. 40: Klauenabdruck

### SCHRITT 4

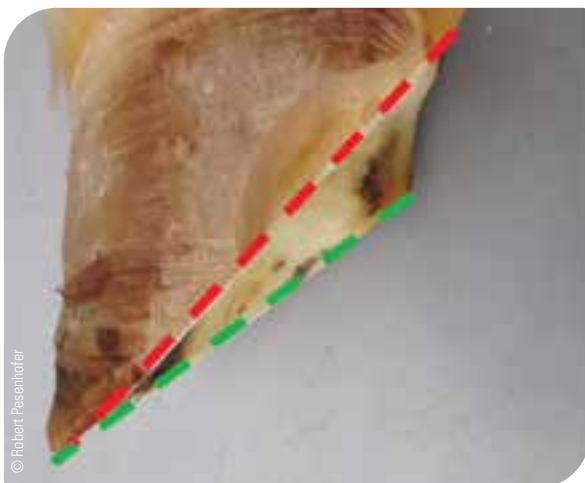
Im vierten Schritt geht es darum, eine Entlastung der erkrankten Klaue und einen flachen Übergang zum gesunden Bereich zu schaffen. Entlastungsschnitte (Abb. 41, 42 a) können von Fachkundigen gesetzt werden, allerdings muss die schützende Funktion des Hornschuhs gewahrt werden, die Lederhaut darf nicht freigelegt werden. Tiefere Defekte erfordern eine örtliche Betäubung und Behandlung durch den Tierarzt.

### WIE WIRD'S GEMACHT?

Wenn beide Klauen Defekte aufweisen, wird an jener der Entlastungsschnitt gesetzt, an der die Defekte als gravierender eingestuft werden bzw. der Defekt schmerzhaft ist. Dazu wird ein keilförmiger Entlastungsschnitt vom Weichballen bis mindestens zum Beginn des inneren Tragrandes nach vorne ausgeführt (Abb. 42 a). Bei ausreichender Klauenlänge und Sohlendicke, und wenn der Tragrand durchgehend vorhanden ist, kann der Entlastungsschnitt bis an die Klauenspitze geführt werden. Der keilförmige Entlastungsschnitt muss immer als ebene Fläche ausgeführt werden, er darf keine Mulde bilden. Im Weichballen muss die Tiefe des Entlastungsschnittes mittels Daumendruck oder Untersuchungszange kontrolliert werden. Nur bei ausreichender Entlastung kann die Klaue wieder ausheilen.



Bei Defekten mit freigelegter Lederhaut müssen als Höhenunterschied zur gesunden Klaue mindestens 10 mm erreicht werden (Abb. 41), ist dies nicht möglich, ist unbedingt ein Klotz anzubringen (Abb. 42 b).



**Abb. 41:** Keilförmiger Entlastungsschnitt an einer hinteren Außenklaue, um den vorliegenden Weiße-Linie-Defekt zu entlasten. Da die Trachtenhöhe der Innenklaue in diesem Fall ca. 4 cm hoch ist, reicht diese Entlastung aus.



**Abb. 42 a, b:** Sohlengeschwür an der Außenklaue, das korrekt ausgeschnitten wurde (a) und bei dem auch versucht wurde, die hinteren 2/3 des Sohlenhorns der Fußungsfläche inklusive des äußeren Tragrandes so weit wie möglich keilförmig niederzuschneiden. Da jedoch die Trachtenhöhe der Innenklaue nicht ausreichend hoch ist, kann auf diese Weise keine ausreichende Entlastung herbeigeführt werden (a). Daher ist es in diesem Falle unbedingt erforderlich, einen Klotz auf die gesunde Maßklaue zu kleben (b), damit der notwendige Höhenunterschied zur wirksamen Entlastung des Sohlengeschwürs an der Außenklaue hergestellt wird.

## SCHRITT 5

Horndefekte an Sohle und Wand werden im letzten Arbeitsschritt versorgt (eventuell werden ein Holzklotz, Verbandsmaterial etc. benötigt). Die Zwischenzehenhaut wird kontrolliert und loses Horn wird entfernt.

### WIE WIRD'S GEMACHT?

Beim Entfernen des losen Horns muss beachtet werden, dass an der Klaue mit dem Entlastungsschnitt das lose Horn bis zum inneren Tragrand entfernt wird (Abb. 43), und bei der zweiten Klaue soll hingegen nur im Weichballenbereich (bei Ballenhornfäule) loses Horn entfernt werden. Im Weichballenbereich müssen etwaige Ta-

schon glatt geschnitten werden, ohne die Lederhaut zu verletzen. Anschließend werden noch die Afterklauen mit der Zange eingekürzt, sodass die Länge dem Durchmesser entspricht. Die Haut im Zwischenzehenspalt wird durch Auseinanderspreizen der beiden Zehen kontrolliert.



**Abb. 43:** Fertig entlasteter und ausgeschnittener Weiße-Linie-Defekt mit keilförmiger Entlastung und deutlichem Höhenunterschied zur Trachte der Innenklaue

## 6.2. ZERTIFIKATSLEHRGANG KLAUENPFLEGE GRUNDLEHRGANG

In diesem Lehrgang (136 Stunden) wird neben den theoretischen Inhalten vor allem auf das praktische Erlernen der fachgerechten, funktionellen Klauenpflege, auf die Dokumentation der Klauenbefunde sowie auf den sicheren Umgang mit Klauenpflegewerkzeugen und den unterschiedlichen Klauenpflegeständen Wert gelegt. Der Praxisunterricht erfolgt in Kleingruppen unter Anleitung von geprüften Klauenpflege-Instrukteuren. Die Lehrgangsinhalte sind: Anatomie und Biomechanik der Klauen, fünf Schritte der funktionellen Klauenpflege, Werkzeugkunde, Protokollierung, Fütterung und Haltung, Hygiene, Tiererschutz und Tierwohl, Seuchenkunde, Arbeitsschutz, Arbeitsergonomie und rechtliche Grundlagen. Im Anschluss kann der Aufbaulehrgang zur überbetrieblichen Klauenpflege (80 Stunden) besucht werden.

Nähere Informationen und Termine sind auf der Webseite des Ländlichen Fortbildungsinstitutes [www.lfi.at](http://www.lfi.at) zu finden.

Autoren: DI Marlene Suntinger,  
Ing. Georg Lackner

Die Klauen werden gerne als die „Fahrtenschreiber“ der Kuh bezeichnet. Gerät der Stoffwechsel der Kuh aus dem Gleichgewicht oder stehen Rinder länger als ihnen lieb ist, so schlägt sich das auf die Klauen in Form von verschiedenen Defekten oder Erkrankungen nieder. Bei der Klauenpflege kommen diese Klauenbefunde zum Vorschein. Wer sich diese bewusst ansieht und vor allem auch regelmäßig dokumentiert, sichert sich einen Überblick über die Klauengesundheit seiner Rinder, sowohl im Milchvieh- als auch im Mutterkuhbetrieb.

### 7.1. ICAR-ATLAS DER KLAUENGESUNDHEIT ALS STANDARD

Im ICAR-Atlas der Klauengesundheit sind über 20 Klauenbefunde (siehe Kapitel 5 „Klauenerkrankungen“) mit Bildmaterial und weiteren Bezeichnungen beschrieben. Diese gelten heute in Österreich und international als Standard für die Dokumentation der Klauenpflegebefunde. Damit ist eine gewisse Einheitlichkeit und Vergleichbarkeit der Befunde über die Betriebe und Klauenpfleger hinweg gesichert. Neben der generellen Verfügbarkeit von Klauengesundheitsdaten ist dies eine wichtige Voraussetzung, um Werkzeuge fürs Herdenmanagement, Kennzahlen und züchterische Strategien zur Verbesserung der Klauengesundheit zu entwickeln. Die Dokumentation der Klauenpflegebefunde anhand des ICAR-Atlas der Klauengesundheit ist heute wichtiger Bestandteil in der österreichischen Klauenpflege-Ausbildung.



ICAR Atlas der Klauengesundheit German translation of the ICAR Claw Health Atlas

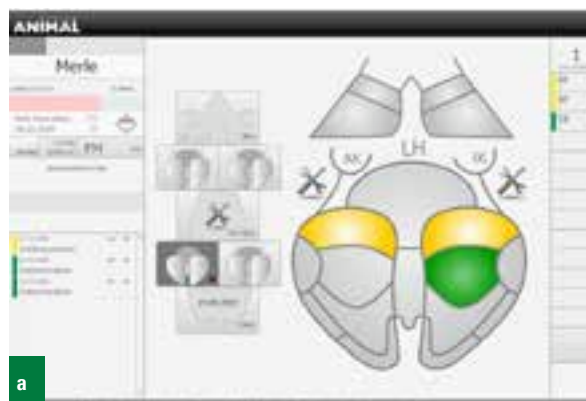
[www.icar.org/wp-content/uploads/2016/11/Poster-Claw-Atlas-in-German.pdf](http://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/11/Poster-Claw-Atlas-in-German.pdf)

## 7. Dokumentation der Klauenpflegebefunde – mit Daten wird Klauengesundheit messbar

### 7.2. DOKUMENTATION – WANN? WAS? WIE?

Am **Klauenpflegeprotokoll** wird niedergeschrieben, welche Klauenbefunde an welchem Bein (hinten/vorne, rechts/links) und an welcher Klaue (Außen-/Innenklaue/Zwischenklauenspalt/Haut oberhalb der Klaue) bei der Klauenpflege zum Vorschein kommen. Einige Klauenpfleger dokumentieren zusätzlich noch den Schweregrad (leicht, mittel, schwer) oder das Stadium der Erkrankung bei Mortellaro. Dokumentiert werden jene Veränderungen, die nach Abschluss des 3. Schrittes der funktionellen Klauenpflege (Modell- Hohlkehlung schneiden) noch zu erkennen sind. **Es sollten dabei ausnahmslos alle Klauenbefunde dokumentiert werden, die zu sehen sind, nicht nur jene, die für wichtig gehalten werden. Damit ein Klauenpflegeprotokoll vollständig und aussagekräftig ist, muss es auch die gepflegten und klauengesunden Tiere enthalten, d. h. Tiere, bei denen kein Klauenbefund vorhanden war. Es sind schließlich jene Tiere, die sich jeder Landwirt in Überzahl auf seinem Betrieb wünscht.**

Das korrekte Erkennen der Klauenbefunde setzt eine entsprechend fundierte und umfangreiche Ausbildung voraus, wie sie zertifizierte Klauenpfleger durchlaufen. Dies stellt unter anderem das korrekte und vollständige Erkennen der Klauenbefunde sicher. Dokumentiert nicht der Klauenpfleger, sondern der Landwirt, so sollte die Dokumentation in Absprache mit dem Klauenpfleger erfolgen. Landwirte, die die Klauenpflege auf ihrem Betrieb selbst durchführen, wird ans Herz gelegt, eine entsprechende Klauenpflege-Ausbildung zu machen.





**Abb. 44 a, b:** Moderne Hilfsmittel zur elektronischen Dokumentation der Klauenpflege für Klauenpfleger. Erfassungsfenster ANIMAL Office Klauenmanager SEG (Screenshot a © Marlene Suntinger) und KLAUE dsp agrosoft (Screenshot b © Marlene Suntinger)

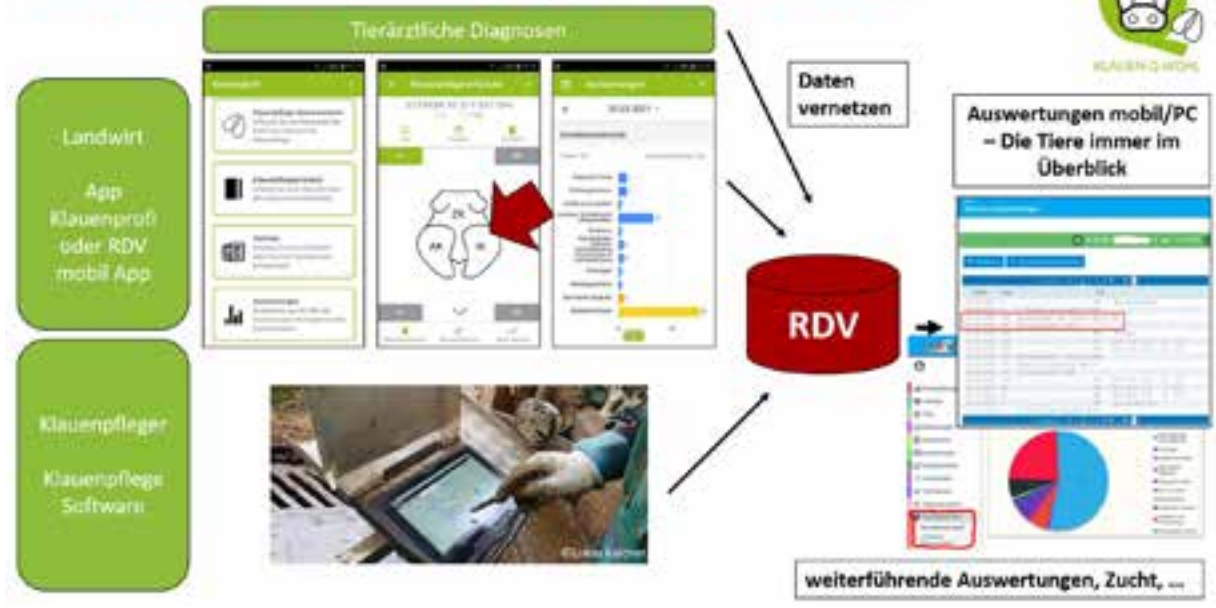
Das Klauenpflegeprotokoll auf Papier wird nach und nach von digitalen Programmen ersetzt. Für überbetriebliche Klauenpfleger gibt es Klauenpflege-Softwares wie den ANIMAL Office Klauenmanager (SEG Informationstechnik GmbH) oder KLAUE (dsp agrosoft). Diese Programme bieten dem Klauenpfleger neben der präzisen Dokumentation der Klauenpflegebefunde auch weitere Funktionen rund um die Rechnungslegung, Terminplanung, Kundenberatung etc. Ein weiteres webbasiertes Klauenpflegeprogramm nennt sich Schlaue Klaue®. Die genannten Programme sind für die Nutzung via PC bzw. Tablet konzipiert. Fürs Dokumentieren mit dem Smartphone sind aktuell die Apps Klauenprofi, RDV mobil sowie Foot Looker – Klauenpflege in den Appstores zu finden.

Die Dokumentation mit der App Klauenprofi oder RDV mobil stellt sicher, dass die erhobenen Befunde im Rinderdatenverbund in der Zusammenschau mit anderen Informationen zum Tier und dem Betrieb zur Verfügung stehen. Das Gleiche gilt bei Programmen wie dem Klauenmanager oder KLAUE, die eine Schnittstelle im Rinderdatenverbund eingerichtet haben.

### 7.3. DOKUMENTATION IN ÖSTERREICH: VON DER KLAUENPFLEGE BIS ZUR ZENTRALEN RINDERDATENBANK

Es ist heute für die meisten Rinderbetriebe selbstverständlich, dass im täglichen Herdenmanagement mit (Milch-)Leistungsdaten, Fruchtbarkeitsdaten oder Daten zur Stoffwechselgesundheit gearbeitet wird. Und dies nicht nur am Papier, sondern zunehmend digital via PC oder Smartphone. Im Rahmen des Projektes Klauen-Q-Wohl (ZAR, 2017) wurde die notwendige elektronische Infrastruktur nun auch im Bereich Klauengesundheit weiterentwickelt und aufgebaut. Klauenpflegern und Landwirten wird dadurch ermöglicht, Klauenpflegebefunde effizient zu erfassen und diese Befunde an den RDV zu übermitteln, wo diese zentral gespeichert werden (Abb. 45). Die Daten werden mit anderen Daten des Betriebes zusammengeführt und im nächsten Schritt den Landwirten in anschaulicher Form (Tierhistorie, Auswertungen, Kennzahlen) wieder online zur Verfügung gestellt (Abb. 51 bis Abb. 53).

#### Klauenpflegedaten dokumentieren, erfassen und vernetzen!



**Abb. 45:** Projekt Klauen-Q-Wohl: Klauenpflegedaten dokumentieren, erfassen und vernetzen







**Abb. 48:** Neben dem Median kann auch die Boxenlänge bzw. die Länge des oberen Quartils (= Länge der Box über dem Querstrich), sowie die Länge der oberen Antennen inklusive der Kreise als Parameter für die Beschreibung der Klauengesundheit herangezogen werden. Die fett gedruckte Querlinie in der Box zeigt den Median (=FCS), in der Box liegen 50 Prozent der Werte (= Kühe). Die Länge der oberen bzw. unteren Antennen inklusive der Kreise beschreiben die Verteilung der oberen 25 Prozent und der unteren 25 Prozent der CCS Werte (Kühe). Daher sollen die orangen Balken und die Antennen möglichst klein und gegen „Null“ sein, um von einem guten Ergebnis sprechen zu können. Die roten Punkte sind Tiere, die als "Ausreißer" bezeichnet werden, diese sollen nicht zu sehr ausschweifen. Es ist gut zu erkennen, dass sich der Betrieb vom Beginn der Dokumentation bis hin zur letztmaligen Klauenpflege sehr positiv entwickelt hat. Außerdem kann man wahrnehmen, dass sich ein kürzeres Pflegeintervall erfolgreich auf die Klauengesundheit auswirkt. (© Georg Lackner)

**Abb. 49:** Protokoll (© Georg Lackner)

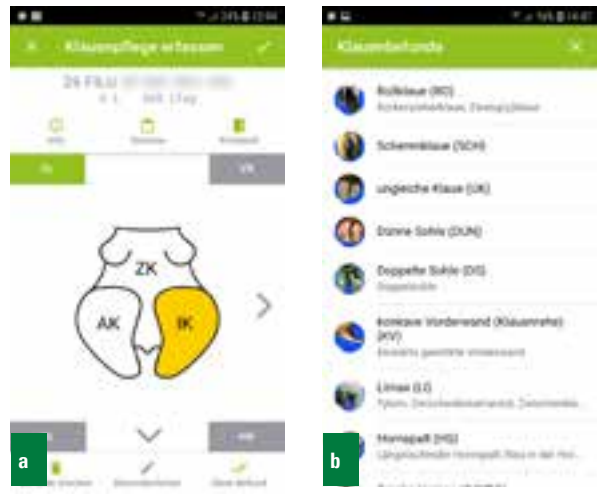
In diesem Protokoll (Abb. 49) sind die einzelnen Klauendiagnosen für alle gut sichtbar. Die Kuh mit dem höchsten und damit schlechtesten CCS-Wert ist dabei an erster Stelle des Ausdruckes gereiht. Ihr folgen absteigend nach CCS-Wert alle anderen klauengepflegten Tiere. Außerdem wird ein empfohlener Termin für die Nachbehandlung angeführt, sowie das Datum für Verbandswechsel oder Klotzentfernung angezeigt.

### 7.5. APP KLAUENPROFI

Eine große Anzahl von Landwirten in Österreich schneidet die Klauen ihrer Rinder selbst. Für sie bieten die Landeskontrollverbände eine eigene mobile Anwendung

am Smartphone, die App Klauenprofi, an, die speziell zur schnellen und einfachen Dokumentation der Klauenpflegebefunde entwickelt wurde (Abb. 50).

Durch die Anbindung an den RDV steht dem Landwirt sein gesamter Tierbestand jederzeit tagesaktuell zur Verfügung. Verschiedene Sortier- und Filtermöglichkeiten ermöglichen schnelles und effizientes Arbeiten. Die ICAR-Klauenbefunde sind zur Auswahl hinterlegt und können im integrierten Bildlexikon nachgeschlagen werden. Nach Abschluss der Dokumentation können aktuelle und historische Klauenbefunde in einem Klauenpflegeprotokoll eingesehen werden. Um keine Nachkontrolle, Verbands- oder Klotzabnahme zu übersehen, kann zu jedem Tier eine Notiz bzw. ein Termin hinterlegt werden. Die Analyse der dokumentierten Befunde erleichtert die App mithilfe anschaulicher Grafiken.



**Abb. 50 a, b, c:** Screenshots des Klauenpflege Erfassungsfenster (a), der Befund Auswahl und des Lexikon der ICAR Klauenbefunde (b) und einer ausgewählten Auswertung (c) in der App Klauenprofi (© ZuchtData)



Die regelmäßige Tierbeobachtung und Dokumentation von Lahmheiten ist wesentlich für die Früherkennung von Klauengesundheitsproblemen. Wie auch bei der Eutergesundheit sollen die Tiere regelmäßig bezüglich Lahmheiten (im 2-Wochen-Intervall) beobachtet werden.

**Rinderzucht Austria:**



[www.rinderzucht-austria.at](http://www.rinderzucht-austria.at)

Die APP Klauenprofi bietet auch die Möglichkeit, Lahmheiten und weitere Merkmale wie die Körperkondition zu dokumentieren.

**7.6. KLAUENPFLEGEDATEN IN DER ZUCHT**

Um die Klauengesundheit durch züchterische Maßnahmen und damit langfristig zu verbessern, ist die Verfügbarkeit von validen Daten eine grundlegende Voraussetzung. Regelmäßig bei der Klauenpflege dokumentierte Klauenbefunde haben sich als sehr wertvolle Informationsquelle erwiesen, um die Klauengesundheit umfassend und kontinuierlich abzubilden. Mit zunehmender Bereitschaft der Rinderzüchter, die Klauenpflege ihrer Rinder vollständig und regelmäßig elektronisch zu dokumentieren, kann die Entwicklung der Zuchtwertschätzung in Österreich vorangetrieben werden. Für weitere Details siehe „Klauengesundheit – züchterisch nachhaltig verbessern“.

**7.7. KLAUENPFLEGEDATEN IM HERDENMANAGEMENT**

Im Folgenden werden anhand von Beispielbetrieben Auswertungen auf Basis der Klauenpflegedaten dargestellt. Diese Auswertungen stehen seit Ende 2019 allen LKV-Betrieben im **LKV-Herdenmanager** zur Verfügung. Sowohl von Klauenpflegern als auch von Landwirten über die **App Klauenprofi** oder **RDV mobil App** dokumentierte Klauenbefunde werden dabei verarbeitet. Die Auswertungen sollen dabei unterstützen u. a. folgende Fragen zu beantworten:

- Wann wurden wie viele Tiere gepflegt? Welche Tiere sind klauengesund?
- Welche Tiere benötigen eine Nachkontrolle bzw. eine häufigere Betreuung?
- Welche Klauenerkrankungen kommen in meiner Herde vor? Welche am häufigsten?
- Wie entwickelt sich die Klauengesundheit auf meinem Betrieb im zeitlichen Verlauf?
- Gibt es Tiergruppen (im Laktationsverlauf, Trockensteher), die besonders häufig von bestimmten Klauenerkrankungen betroffen sind?

**I. KLAUENBEFUNDE AKTUELL**

Die Ansicht „Klauenbefunde aktuell“ (Abb. 51) gibt einen Überblick über die Klauenbefunde des letzten Jahres auf dem Betrieb. Der Zeitraum der Betrachtung kann beliebig verändert werden. Das dargestellte Tortendiagramm zeigt den Anteil (%) an Klauenbefunden, die im

**LKV-Herdenmanager:**



[www.zar.at/Service/RDV-Portal/LKV-Herdenmanager.html](http://www.zar.at/Service/RDV-Portal/LKV-Herdenmanager.html)

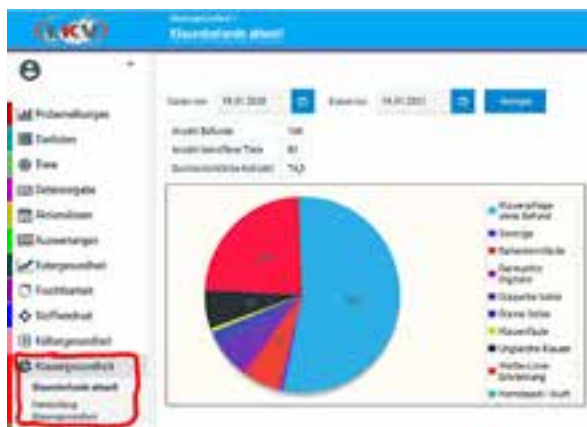
**RDV-Mobil App:**



<https://zar.at/Service/RDV-Portal/RDV-Mobil-App.html>



definierten Zeitraum auf dem Betrieb dokumentiert wurden. In einer Tabelle sind die Anzahl an Klauenbefunden (auf Beinebene), die Anzahl an klauengepflegten (betroffenen) Tieren sowie die durchschnittliche Kuhzahl des Betriebs angegeben.



**Abb. 51:** Klauenbefunde aktuell im LKV-Herdenmanager anhand eines Beispielbetriebs. Das Tortendiagramm zeigt, welche Klauenbefunde im letzten Jahr wie häufig vorgekommen sind. (© ZuchtData)

Kristallisiert sich eine bestimmte Problemerkranung wie beispielsweise vermehrtes Auftreten von Weiße-Linie-Erkrankungen bei den Rindern heraus (Abb. 52), können in Zusammenarbeit mit dem Klauenpfleger, dem Tierarzt oder einem Berater die entsprechenden Risikofaktoren analysiert und vorbeugende Maßnahmen erarbeitet und umgesetzt werden.

Die Ergebnisse sind unterhalb des Tortendiagramms auch in Tabellenform „Klauenbefunde im Zeitraum“ dargestellt (Abb. 52).

Befund	Anzahl Befunde	Anzahl Tiere	Anzahl Milchleistung (kg)
Klauengefuge ohne Befund	40	57	60,7
Stränge	7	7	12
Spaltenbefunde	10	10	12,2
Hornspitzen	2	2	2,8
Klauenflecken	6	6	7,8
Klauenfäule	4	4	4,8
Klauenschutt	1	1	1,2
Ungewisse Klauen	4	4	4,8
Weiße-Linie-Erkrankung	18	18	21,7
Hornabsatz-Schutt	7	7	8,8

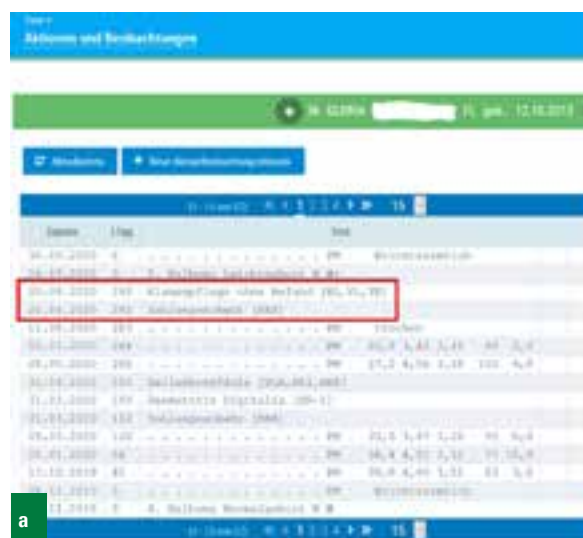
**Abb. 52:** Dokumentierte Klauenbefunde im definierten Zeitraum in einer Tabelle eines Beispielbetriebes zusammengefasst: Bei 28 Kühen sind in 38 Fällen Weiße-Linie-Erkrankungen festgestellt worden. (© ZuchtData)

Ein Klick auf „Anzahl Befunde“ lässt eine Liste mit betroffenen Tieren für den jeweiligen Befund erscheinen (Abb. 53). Von dieser Tierliste aus ist es möglich, durch Klick auf die Ohrmarkennummer zur Detailansicht des Einzeltieres zu springen.

ID	Bestand	Alter	Eintritt	Austritt	Abgang	Bestand	Stufe	Art
10	1000	5	14.01.19	14.01.20	Weiße-Linie-Erkrankung	1	10	1000
11	1000	5	14.01.19	14.01.20	Weiße-Linie-Erkrankung	1	10	1000
12	1000	5	14.01.19	14.01.20	Weiße-Linie-Erkrankung	1	10	1000
13	1000	5	14.01.19	14.01.20	Weiße-Linie-Erkrankung	1	10	1000
14	1000	5	14.01.19	14.01.20	Weiße-Linie-Erkrankung	1	10	1000

**Abb. 53:** Die dargestellte Tierliste zeigt alle Tiere, bei denen bei einer Klauenpflege im definierten Zeitraum der ausgewählte Klauenbefund Weiße-Linie-Erkrankung dokumentiert wurde. (© ZuchtData)

## II. KLAUENBEFUNDE IN DER EINZELTIERANSICHT



**Abb. 54 a, b:** Klauenpflegedaten im Tierblatt „Aktionen und Beobachtungen“ im LKV-Herdenmanager (a) und unter Tierdetails in der RDV mobil App (b) (© ZuchtData)

Die Klauenbefunde sind nicht nur zusammengefasst, sondern auch bei jedem klauengepflegten Tier im Tierblatt unter „Aktionen und Beobachtungen“ zu finden (Abb. 54 a). Dargestellt sind das Datum der Klauenpflege, der Laktationstag (zum Zeitpunkt der Klauenpflege), der Klauenbefund (je Befund eine Zeile) und

die Lokalisation hinten/vorne, rechts/links, Außen-/Innenklaue abgekürzt in eckiger Klammer hinter dem jeweiligen Befund. [HLA-1] steht beispielsweise für hinten links Außenklaue, Schweregrad 1 (= leicht). Die Schweregrade werden nur angezeigt, wenn sie vom Klauenpfleger erfasst wurden. Durch die gleichzeitige Sicht auf die Ergebnisse der Probemelkungen (PM), Kalbungen, Diagnosen und Fruchtbarkeitsdaten u. s. w. sind wichtige Informationen, die bei der Ursachenfindung von Klauenproblemen beim Einzeltier unterstützen sollen, in einer Ansicht dargestellt. Dieselbe Ansicht ist auch in der RDV mobil App unter Tierdetails zu finden (Abb. 54 b).

### III. ENTWICKLUNG KLAUENGESUNDHEIT

Unter dem Menüpunkt „Entwicklung Klauengesundheit“ kann die Entwicklung einzelner Klauenbefunde im zeitlichen Verlauf (quartalsweise) nachverfolgt werden (Abb. 55).



**Abb. 55:** Entwicklung Klauengesundheit am Beispiel Mortellaro (Dermatitis digitalis) über ca. 2 Jahre im LKV-Herdenmanager (© ZuchtData)

Im Auswahlfeld (gelber Pfeil) (Abb. 55) sind alle Klauenbefunde zu finden, die in den letzten 2 Jahren am Betrieb dokumentiert wurden. Die Linien zeigen die Anzahl an Klauenbefunden (blaue Linie) und die Anzahl jeweils betroffener Tiere (gelb-orange Linie) je Quartal. Dargestellt sind das aktuelle Quartal sowie die letzten acht Quartale (siehe grüner Pfeil). Unterhalb des Quartals (siehe blauer Pfeil) ist zusätzlich die Anzahl an klauengepflegten Tieren im jeweiligen Quartal angezeigt. Um die betroffenen Kühe ausfindig zu machen, kann zurück in die Ansicht „Klauenbefunde aktuell“ gesprungen werden und auf den Befund Dermatitis digitalis geklickt werden.

### IV. BENCHMARKING – VERBESSERUNGSPOTENZIALE IM VERGLEICH MIT ANDEREN BETRIEBEN ANALYSIEREN

Für die Abschätzung der Klauengesundheit des eigenen Betriebes mit anderen vergleichbaren Betrieben wird an der Bereitstellung von aussagekräftigen, vergleichbaren Kennzahlen für die Klauengesundheit gearbeitet. Ähnlich wie für Eutergesundheit oder Fruchtbarkeit werden demnächst im LKV-Herdenmanager Benchmarks zum Betriebsvergleich angeboten (siehe Beitrag „Kennzahlen zur Klauengesundheit in Österreich“).

## 8. Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen

### 8.1. ÜBERSICHT ÜBER DIE WICHTIGSTEN RISIKOFAKTOREN FÜR LAHMHEITEN

Autor: Prof. Dr. Johann Kofler

Die Risikofaktoren für die Entwicklung von druckbedingten Klauenhornerkrankungen und von infektiösen, hygiene- und stressbedingten Klauenerkrankungen sind mannigfaltig (Abb. 56) und von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich. Dazu zählen zu geringe Dimensionen und mangelhafte Qualität der Lauf- und Liegeflächen, zu wenig Einstreu, zu geringe Zahl der Liege- und Fressplätze, zu wenige Tränkestellen sowie Sackgassen und Engstellen. Viele dieser Risikofaktoren sowie auch Hitzestress führen zu deutlich (um mehrere Stunden) verlängerten Stehzeiten der Rinder am (meist) harten Boden, wodurch der Druck auf die Klauenlederhaut weiter verstärkt wird, sodass sich druckbedingte Klauenhornerkrankungen entwickeln.

Feuchte, verschmutzte Lauf- und Liegeflächen führen zur Auflösung der Haut und des Horns am Weichballen und der weißen Linie sowie zu anaeroben Bedingungen an der Klauenhaut, sodass das Eindringen von spezifischen Keimen begünstigt wird. Ein praktischer Parameter zur Bewertung mangelhafter Hygiene von Lauf- und Liegeflächen ist die Beurteilung des Verschmutzungsgrades an definierten Körperregionen der Rinder.

Nicht wiederkäuergerechte Fütterung mit zu hohem Kraftfutter- bzw. Proteinanteil und zu geringem Rohfaseranteil in der Ration bzw. eine zu geringe Verteilung der täglichen Kraftfuttergaben resultiert in einer subklinischen/subakuten Pansenazidose. Die Folge sind subklinische/subakute Klauenrehe-Episoden, sodass das Klauenbein absinkt und die Klauenfettpolster längerfristig ihre Stoßdämpferfunktion verlieren. Dies führt zu verstärktem Druck von innen auf die Klauenlederhaut (druckbedingte Klauenhornerkrankungen). Typische klauenreheassoziierte Befunde sind konkave Vorderwände, Sohlenblutungen und Doppelsohlen. Auch Mangel an Biotin (verstärkt durch Pansenazidose), Zink und

Selen sowie Mangel an anderen Spurenelementen und an Mineralstoffen können zu einer verminderten Horn- bzw. Hautqualität beitragen.



Abb. 56: Darstellung der wichtigsten Risikofaktoren für das Auftreten von Klauenerkrankungen beim Rind (© Greenough et al. 1997: Lameness in Cattle, modifiziert)

Eine Rolle spielen auch genetische Faktoren, so sind Rollklauen, eine zu niedrige Trachtenhöhe (< 3 cm) an hinteren Innenklauen und auch die Anfälligkeit für die Mortellaro-Infektion (Typ-3-Rinder) genetisch bedingt. Um diese Risikofaktoren langfristig zu minimieren, ist es erforderlich, dass bei jeder Herdenklauenpflege alle Klauenbefunde elektronisch dokumentiert, zentral von nationalen Zuchtorganisationen erfasst und ausgewertet werden, um entsprechende Negativ-Vererber zukünftig von der Zucht ausschließen zu können.

Ein oft unterschätzter Risikofaktor für das Auftreten von Klauenerkrankungen ist ein nicht fachgerechtes Management der Klauengesundheit durch die betreuenden Personen („der menschliche Faktor“). Studien haben gezeigt, dass die Lahmheitshäufigkeit in Milchviehherden signifikant negativ korreliert ist mit guter Ausbildung, hohem Fachwissen und fachgerechter Behandlung durch die betreuenden Personen.

Die Verbesserung der Lahmheitssituation in vielen österreichischen Milchviehherden kann kurz- und mittelfristig durch Optimierung des Komforts und der Hygiene



von Liege- und Laufflächen, der Fütterung sowie durch Stressreduktion (Überbelegung, Hitzestress) und vor allem durch Verbesserung des Managements zur Vorbeugung von Lahmheiten erreicht werden.

Auf einzelne wichtige Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Minimierung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen wird nun in den folgenden Beiträgen näher eingegangen.

## 8.2. FACHGERECHTE KLAUENPFLEGE ZUM RICHTIGEN ZEITPUNKT UND IN PASSENDEN INTERVALLEN

*Autor: Prof. Dr. Johann Kofler*

Die regelmäßig, je nach Betriebssituation zwei- bis dreimal jährlich, fachgerecht durchgeführte Klauenpflege gilt als wichtige Vorbeugemaßnahme für Lahmheiten bzw. als Maßnahme zur effizienten Behandlung von Kühen mit ggr. Lahmheit. Um die großen Vorteile der regelmäßigen Klauenpflege für die Klauengesundheit wirklich erzielen zu können, muss sie vor allem vorbeugend eingesetzt werden. Das bedeutet, dass es in erster Linie darum geht, mittels zwei- bis dreimal jährlich durchgeführter Klauenpflege zu verhindern, dass Kühe überhaupt lahm werden.

Die Durchführung einer Klauenpflege „bei Notwendigkeit“ bedeutet immer, dass man damit so lange zugewartet hat, bis die Kuh offensichtlich lahm war, und diese Herangehensweise ist sowohl aus Sicht des Tierwohls aber auch aus betriebswirtschaftlicher Überlegung völlig ineffizient.

Wenn von Klauenpflege als wichtige Vorbeuge- und Behandlungsmaßnahme für Klauenerkrankungen gesprochen wird, dann ist selbstverständlich klar, dass **dieser positive Effekt nur dann erzielt wird, wenn die Klauenpflege auch fachgerecht durchgeführt wird.** Unsachgemäß durchgeführte Klauenpflege verbessert die Klauengesundheit nicht, im Gegenteil, sie führt oftmals dazu, dass vorher klauengesunde Kühe lahm werden oder dass bereits lahme Kühe nach unsachgemäßer Klauenpflege noch lahmer werden.

Die Auswahl der Kühe zur Klauenpflege erfolgt nach unterschiedlichen Gesichtspunkten:

1. Bei der „saisonalen“ Klauenpflege werden alle laktierenden Kühe sowie die gerade trockenzustel-

lenden Kühe klauengepflegt, einmal im Frühjahr und wiederum meist ca. 6 Monate später im Herbst. In gut geführten Milchviehbetrieben mit einer mittleren Milchleistung von > 9000 kg erfolgt die „saisonale“ Klauenpflege dreimal in Intervallen von ca. 4 Monaten, um eine gute Klauengesundheit aufrecht erhalten zu können. Klauenpflege im 4-Monate-Intervall ist auch in jenen Herden zu empfehlen, die ein Lahmheitsproblem haben, d. h., in denen  $\geq 10\%$  der Kühe lahm sind bzw. bei Kühen mit chronischen Reheklauen (deutliche konkave Vorderwand) und mit Rollklauen.

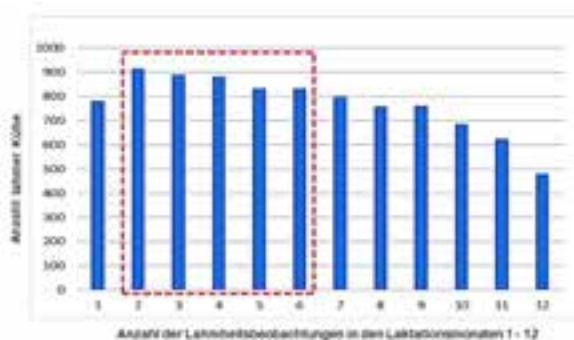
2. Bei der Klauenpflege angepasst an das Trächtigkeits- bzw. Laktationsstadium der Kühe werden alle Kühe beim Trockenstellen (ca. 8 Wochen vor dem erwarteten Geburtstermin) sowie wiederum ca. am 40.–60. Tag in Laktation klauengepflegt. In Milchviehbetrieben mit einer mittleren Milchleistung von > 9.000 kg erfolgt dann eine dritte Klauenpflege ca. um den 150. Tag in Laktation. Bei dieser an das jeweilige Trächtigkeits- bzw. Laktationsstadium der Kühe angepassten Klauenpflege, die in kleineren Betrieben durchaus von gut ausgebildeten Landwirten selbst durchgeführt wird, erfolgt die Klauenpflege immer dann, wenn für das Rind ein erhöhtes Risiko besteht, lahm zu werden bzw. zu jenen Zeitpunkten, an denen es besonders wichtig wäre, das Auftreten von Lahmheit möglichst zu verhindern.

Die kritischen Zeitpunkte sind einerseits die Hochträchtigkeit, d. h. die wenigen Wochen vor der Geburt und andererseits die Hochlaktation, wenn die Kuh die höchste Milchleistung erbringt und auch wieder trächtig werden soll. Daher unbedingt alle Kühe, die trocken gestellt werden, auf Lahmheit kontrollieren und vorbeugend ca. 8 Wochen vor dem erwarteten Geburtstermin klauenpflegen. Laut einer aktuellen Studie ist das Risiko für ein Verwerfen (Abort) des Kalbes um bis zu 2,4-fach höher, wenn hochträchtige Rinder erst in den letzten 4 Trächtigkeitswochen klauengepflegt werden (Thomsen et al. 2020).

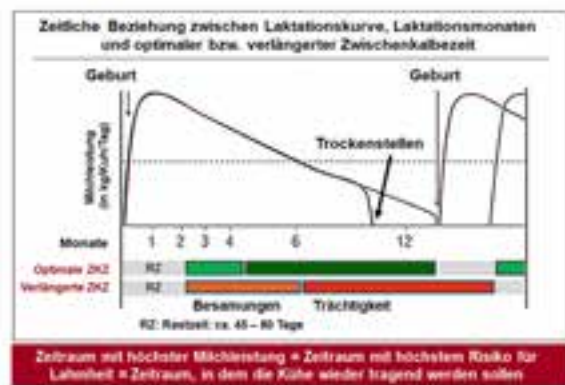
Die Durchführung einer fachgerechten funktionellen Klauenpflege wiederum am 40. bis zum 60. Tag in Laktation kann dazu beitragen, dass sich bis dahin erst gar keine Lahmheit entwickeln kann bzw. dass mittlerweile entstandene ggr. Klauendefekte durch die Klauenpflege gleich wieder fachgerecht behandelt werden und sich

auf diese Weise keine Lahmheit mit LSC  $\geq 3$  entwickeln kann.

Die Auswertung der Lahmheitsbeobachtungen innerhalb einer Laktationsperiode an über 5.400 Kühen im Rahmen des Efficient-Cow-Projektes in Österreich hat gezeigt, dass ca. 60 % aller Lahmheiten in den ersten sechs Laktationsmonaten auftreten (Abb. 57).



**Abb. 57:** Anzahl der Lahmheitsbeobachtungen (Score  $\geq 2$ ) in den Laktationsmonaten 1 bis 12 bei insgesamt 41.623 Gangbildbewertungen von 5.488 untersuchten Kühen. Aus der Häufigkeitsverteilung ist erkennbar, dass etwa 60 % der Lahmheitsbeobachtungen in den ersten 6 Laktationsmonaten zu verzeichnen sind. Gesundheitsstörungen in dieser Periode wirken sich wirtschaftlich besonders kritisch aus. Um das Auftreten von (schmerzhaften) Klauenerkrankungen in der Hochlaktation und Günstzeit zu verhindern bzw. zu minimieren, wird empfohlen, eine fachgerechte Klauenpflege der Kühe beim Trockenstellen und wiederum ca. am 40.–60. Laktationstag sowie eine regelmäßige Gangbildbeurteilung im 2-Wochen-Intervall vorzunehmen. (© Christa Egger-Danner, ZuchtData)



**Abb. 58:** Darstellung der zeitlichen Beziehung zwischen der Laktationskurve über die 12 Laktationsmonate und einer optimalen Zwischenkalbezeit (ZKZ) mit entsprechend kurzer Günstzeit bzw. mit einer deutlich verlängerten Zwischenkalbezeit bei Kühen mit mittelgradiger Lahmheit und Ketose in der Hochlaktation; bei letzteren Kühen waren mehrmalige Besamungen notwendig, um sie trächtig zu bekommen. (© IDEXX 2011; <https://doczz.fr/doc/1585627/bovine-pregnancy-test-information-f%C3%BCr-den-tierarzt>)

In diesem Zeitraum wird einerseits die höchste Milchleistung erwartet, andererseits besteht in diesem Zeitraum das größte Risiko für das Auftreten von Lahmheit. Zudem ist aufgrund des Energiedefizites, das häufig in Herden mit hoher Milchleistung genau in diesem kritischen Zeitraum vorliegt, ein erhöhtes Risiko für Ketose vorhanden. Daher ist es nicht verwunderlich, dass bei Kühen, die in

diesem Zeitraum deutlich lahm sind, die Milchleistung signifikant absinkt (um 150–700 kg) und vermehrt Fruchtbarkeitsprobleme auftreten (verlängerte Günstzeit, höherer Besamungsindex) verglichen mit jenen Kühen, die in diesem Zeitraum nicht lahm sind (Abb. 58).

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sollten auch unbedingt Kalbinnen entweder bereits bei der ersten Besamung bzw. trächtige Kalbinnen zumindest etwa 8 Wochen vor der ersten Geburt einer fachgerechten Klauenpflege unterzogen werden. Studien haben gezeigt, dass Kalbinnen, die bereits vor der ersten Geburt lahm waren, ein bis zu 25-mal höheres Risiko zeigten, in der 1. Laktation wiederum lahm zu werden, als Kalbinnen, die vor der ersten Geburt nicht lahm waren.

**Merke:** Vorbeugende Klauenpflege dann vornehmen, wenn das Risiko für die Kuh bzw. für Leistungseinbußen (Milchmenge, Fruchtbarkeit) am höchsten ist: d. h. Klauenpflege bei jeder Kuh, die trockengestellt wird, und wiederum am 40.–60. Laktationstag sowie um den 150. Laktationstag.

**Merke:** Eine lahme Kuh kostet pro Jahr im Schnitt etwa 450 €, eine zusätzliche zweite oder dritte fachgerechte Klauenpflege aber nur etwa 14 € pro Kuh.

### 8.3. REGELMÄSSIGE GANGBILDBEURTEILUNG IM 2-WOCHEN-INTERVALL

Autor: Prof. Dr. Johann Kofler

Ähnlich wie bei der aktiven Kontrolle der Eutergesundheit zweimal täglich beim Melken (bzw. mindestens so häufig durch den Melkroboter) muss auch für die Klauengesundheit eine aktive Kontrolle in kurzen Intervallen erfolgen.

Eine regelmäßige, aktive Kontrolle auf Lahmheit sollte alle 2 Wochen (oder mindestens einmal pro Monat) bei allen Kühen und auch bei Kalbinnen im Betrieb (Laufstall- und in Anbindehaltung) vorgenommen werden (Abb. 59).

Nur durch eine solche engmaschige Kontrolle der Kühe ist gewährleistet, dass auch erst ggr. lahme Kühe (solche mit LSC 2) frühzeitig entdeckt werden, die dann sofort fachgerecht behandelt werden können (Entlastung des schmerzhaften Defektes). Mit dieser zeitlich engmaschigen Überwachung der Herde vermeidet man die Entwicklung hgr. Lahmheiten, und der zeitliche und

finanzielle Behandlungsaufwand dafür ist vergleichsweise gering.



**Abb. 59 a–d:** Jede Gelegenheit zur Beurteilung der Rinder auf Lahmheit, sei es im Stall, im Auslauf und vor allem im Melkstand, sollte genutzt werden, um bereits ggr. lahme (LSC 2) Tiere frühzeitig zu entdecken und dann rasch behandeln zu können.

In naher Zukunft kann diese regelmäßige Kontrolle bzw. die frühzeitige Identifizierung lahmer Rinder in den Betrieben wohl mit Hilfe der Sensortechnik zuverlässig durchgeführt werden (automatisierte Lahmheitserkennung).

## 8.4. FRÜHZEITIGE, FACHGERECHTE UND KONSEQUENTE BEHANDLUNG LAHMER RINDER

*Autor: Prof. Dr. Johann Kofler*

Damit lahme Rinder frühzeitig, noch bevor tiefe anatomische Strukturen der Klaue wie Knochen, Sehne, Gelenk erfasst worden sind, einer Behandlung zugeführt werden können, gilt es, diese frühzeitig durch eine zeitlich möglichst engmaschige Kontrolle auf Lahmheit zu entdecken. Solche regelmäßigen „Kontrollpunkte“ stellen einerseits die **zwei- oder dreimal pro Jahr stattfindende Klauenpflege** dar. Andererseits sollten zudem auch in den sechs bzw. den vier Monaten dazwischen als weitere „Kontrollpunkte“ eine **aktive Gangbildbeurteilung (Kontrolle auf Lahmheit) im 2-Wochen-Intervall** bei allen Kühen im Betrieb konsequent durchgeführt werden. Zusätzlich kann man auch dazwischen immer wieder den **Zwischenklauenwinkel (Klauenpositions-Score)** beurteilen, um „subklinischen Lahmheiten“ auf die Spur zu kommen.

Mit dieser zeitlich engmaschigen Überwachung der Herde auf Lahmheit können ggr. lahme Kühe (LSC 2) frühzeitig entdeckt werden.

Um einen Heilungserfolg erzielen zu können, gilt es nun, eine **fachgerechte Behandlung der vorliegenden Klauenerkrankungen vorzunehmen** (siehe Kapitel „Klauenerkrankungen“ und Kapitel „Funktionelle Klauenpflege“). Ein wesentlicher Punkt dabei ist immer, dass die schmerzhaften Klauenhornerkrankungen (Alarm-Erkrankungen) wirksam entlastet werden. Bei Vorliegen akuter Mortellaro-Läsionen sowie bei Zwischenklauenphlegmone gilt es, ebenso rasch und mit wirksamen Medikamenten bzw. Methoden zu behandeln.

Unverzichtbar für eine wirklich erfolgreiche Abheilung von Defekten ist letztlich immer die **anschließende konsequente tägliche Kontrolle der behandelten Tiere** auf Lahmheit (der Lahmheitsgrad sollte sich kontinuierlich verringern). Wurde ein Klotz geklebt, muss der Sitz des Klotzes 4–6 Wochen lang kontrolliert werden. Sollte er vorzeitig abfallen, muss sofort ein neuer Klotz geklebt werden, weil nur dadurch eine ungestörte Abheilung der Defekte im entlasteten Zustand gewährleistet ist.



Studien bei Rindern, bei denen ein Klotz zur Entlastung von Klauendefekten geklebt wurde, haben zudem gezeigt, dass eine zusätzliche Schmerzbehandlung durch den Tierarzt den Heilungserfolg noch deutlich verbessert. Hingegen ist die ausschließliche systemische, antibiotische Behandlung von Rindern mit solch oberflächlichen, gerade nur die Lederhaut betreffenden Klauenerkrankungen, niemals zielführend. Auch eine zeitlich begrenzte Separierung behandelter Kühe in einer gut und trocken eingestreuten Krankenbox (Abb. 60) verbessert den Heilungserfolg.

Wird die Nachkontrolle solcherart behandelter Rinder nicht konsequent durchgeführt, dann kann es zur Infektion tiefer Stützstrukturen (Sehne, Knochen, Klauengelenk) und damit zur Entwicklung einer hgr. (LSC 4 und 5) Lahmheit kommen. Die Infektion tiefer Stützstrukturen ist daran zu erkennen, dass dabei eine mgr. bis hgr. Schwellung am Weichballen und/oder an der Krone um die gesamte Klaue vorliegt. Solcherart an tiefen Klaueninfektionen erkrankte Rinder können, falls es überhaupt noch infrage kommt, nur mit großem zeitlichem und finanziellem Aufwand durch den Tierarzt chirurgisch behandelt werden, oftmals ist dabei die Klauenamputation die einzige Möglichkeit, die Kuh noch zu retten.

**Merke:** Man kann Lahmheiten in einer Herde nie gänzlich verhindern, daher ist ihre Früherkennung und ihre rasche, fachgerechte und konsequente Behandlung so wichtig, um größere wirtschaftliche Verluste zu vermeiden sowie auch das Tierwohl zu verbessern.

**Merke:** Nur eine fachgerechte Entlastung des schmerzhaften Defektes und die konsequente Nachkontrolle sind der Schlüssel zum Heilungserfolg bei der Behandlung oberflächlicher Klauenerkrankungen.



**Abb. 60:** Artgerechte, geräumige, rutschfeste, gut und mit sauberem Stroh eingestreute Krankenbox für Rinder

## 8.5. VERBESSERUNG DER LIEGE- UND LAUFFLÄCHEN

*Autor: Prof. Dr. Christoph Winckler*

### EINFLUSS DES HALTUNGSSYSTEMS

Lahmheitsraten in der Anbindehaltung sind in der Regel niedriger als in Laufstallsystemen, vermutlich bedingt durch trockenere Standflächen und den (weitgehenden) Wegfall des Gehens auf harten Böden. Innerhalb der Laufstallsysteme weisen Systeme mit freien eingestreuten Liegeflächen, einschließlich der bisher wenig verbreiteten Kompostställe, im Vergleich zu Boxenlaufställen weniger Klauenprobleme und Lahmheiten auf. Auch Weidegang wirkt sich positiv auf das Lahmheitsgeschehen aus.

Bei dieser groben Kategorisierung der Haltungssysteme darf jedoch nicht übersehen werden, dass sehr viele verschiedene Faktoren auf die Klauengesundheit Einfluss nehmen. Die wichtigsten Aspekte der Haltungsumwelt für die Entwicklung von sowohl traumatisch (z. B. Sohlenblutungen, Sohlengeschwüre, Veränderungen der weißen Linie) als auch infektiös bedingten (z. B. Mortellaro'sche Krankheit, Zwischenklauenphlegmone) Klauenerkrankungen sind dabei die Liegeflächenbeschaffenheit und die Qualität der Laufflächen. Diese können sich dabei, z. B. durch zu geringe Liege- bzw. erhöhte Stehzeiten, auf die primäre Entstehung, aber auch den Heilungsverlauf auswirken.

### ABMESSUNGEN UND QUALITÄT DER LIEGEFLÄCHEN

Ausreichende Liegezeiten sind ein zentrales Element bei der Erhaltung der Klauengesundheit und der Vermeidung von Lahmheiten. Im Liegen werden die Gliedmaßen und Klauen entlastet und die Klauen können abtrocknen. Außerdem findet das Wiederkauen überwiegend während des Liegens statt. Es trägt damit zur vermehrten Speichelbildung und besseren Abpufferung des pH-Werts im Pansen und in der Folge zu einer stabileren Stoffwechsellage bei.

Ziel ist es also, dass die Kühe möglichst wenig Stehzeit in den Laufgängen oder (halb) in den Liegeboxen, vor allem auf hartem, befestigtem Boden verbringen. Voraussetzungen dafür sind:

- Ein mindestens ausgewogenes Tier-Liegeplatz-Verhältnis (eine Überbelegung der Liegeboxen ist ohnehin laut 1. Tierhaltungsverordnung nicht zulässig)

- Eine ausreichend große, weiche, verformbare, saubere und trockene Liegefläche. Sehr gut eingestreuete und gepflegte Tiefboxen werden von den Tieren bevorzugt und sind im Hinblick auf Liegeverhalten und Gliedmaßengesundheit vorteilhaft gegenüber Matratzen oder Matten (Abb.60). Die Erfahrungen mit Kombisystemen (Matten oder Wabensysteme in Verbindung mit einer Einstreuschicht) sind bisher begrenzt; auch hier ist jedenfalls ein gutes Liegeflächenmanagement entscheidend.
- Ausreichend dimensionierter Kopfraum, um insbesondere die artgemäße, nach vorne und unten gerichtete Kopfschwungbewegung beim Aufstehen zu ermöglichen
- Die Steuerungseinrichtungen wie Trennbügel, Stirn- und Nackenriegel sollten möglichst flexibel ausgeführt und großzügig eingestellt werden, um eine Barrierewirkung (Stirnriegel), Anschlagen (Trennbügel) oder angespannte Körperhaltungen (Nackenriegel) zu vermeiden.
- Ausreichend Zeitbudget durch möglichst geringe Wartezeiten beim Melken oder angemessene Einsperrzeiten im Fressgitter



Abb. 61: Bequeme Tiefbox mit Strohmistmatratze und gut eingestellten Steuerungseinrichtungen

### QUALITÄT DER LAUFLÄCHEN

Kein Stallboden entspricht uneingeschränkt den natürlichen Anforderungen einer Rinderklaue. Das Rind ist ein Weichbodengänger und der natürliche Boden stellt daher den besten Untergrund dar. Dies erklärt auch die überwiegend positiven Auswirkungen des Weidegangs auf Klauengesundheit und Lahmheiten, obwohl die Liegezeiten auf der Weide häufig geringer sind als bei

Stallhaltung. Um die Vorteile des Weidegangs für die Klauengesundheit zu nutzen, sind befestigte, steinfreie Wege mit stabilem Untergrund die Voraussetzung.

Laufflächen müssen rutschfest und trittsicher sein, also eine griffige Oberfläche haben, und das Ausrutschen verhindern sowie keine Unebenheiten (z. B. durch Verlegeungenauigkeiten) oder Kanten aufweisen. Auch im Stall sollten nach Möglichkeit harte Böden vermieden werden. Sowohl bei perforierten als auch bei planbefestigten Laufflächen haben weiche Beläge aus Gummi eine positive Wirkung auf das Tierverhalten (erhöhte Aktivität der Kühe, größere Schrittlänge). Sie reduzieren auch die mechanischen Belastungen der Klauen. Demgegenüber gibt es im Hinblick auf infektiöse Klauenerkrankungen häufig keine Verbesserung.

Weiche Bodenbeläge im Laufbereich sollten aber immer auch mit günstig gestalteten Liegeflächen (s.o.) einhergehen, da die Kühe sonst das Stehen auf dem vergleichsweise angenehmen Untergrund bevorzugen und weniger Zeit liegend in der Box verbringen. Dem geringeren Klauenabrieb auf Gummibelägen muss durch häufigere Klauenpflege entgegengewirkt bzw. können auch nur Teile des Stalls (z. B. im Fress- und Wartebereich) damit ausgestattet werden. Es werden auch Gummiprodukte mit Schleifmittelanteil für verbesserten Abrieb angeboten, die in einem Teil des Stalls, z. B. an stärker frequentierten Bereichen wie Durchgängen oder Tränken, zum Einsatz kommen können.

Werden keine weichen Beläge verwendet, wirken sich planbefestigte Böden günstiger auf die Klauengesundheit aus als Spaltenböden. Letztere erhöhen das Risiko für Traumata an der Klaue, vor allem durch die Kanten entlang der Schlitzöffnungen und die Gefahr des Abkippens der Klaue. Planbefestigte Böden müssen über ebene Verlegung (verhindert Muldenbildung), eine Entwässerung durch leichtes Gefälle und Rinnen sowie regelmäßige Reinigung sauber gehalten werden. Betonoberflächen werden durch Kot und Harn sowie mechanische Belastung (Reinigung) mit der Zeit glatt; durch eine Profilierung kann die Rutschfestigkeit aber erhalten bzw. verbessert werden. Gussasphalt dagegen wird mit der Alterung rauer und kann eine übermäßige Klauenabnutzung zur Folge haben. Eine Sanierung ist dann nur durch Beläge möglich.

Während die regelmäßige Reinigung der Laufflächen insbesondere bei planbefestigten Böden unabdingbar

ist, um Verschmutzungen der Klaue und einem Aufweichen des Klauenhorns entgegenzuwirken, kommt auch der Reinigungsmethode eine Bedeutung für die Klauengesundheit zu. Reinigungsroboter erfordern keine Führungsrinnen oder Stahlseilzüge, die „Stolperfallen“ sein können. Bei stationären Entmistungsschiebern sollte sich der Schieber im Ruhezustand außerhalb des Tierbereichs befinden, um Verletzungen zu vermeiden.



Abb. 62: Entmistungsschieber im Ruhezustand außerhalb des Tierbereichs

## 8.6. VERMEIDUNG VON STRESSFAKTOREN

Autor: Prof. Dr. Christoph Winckler

Auch sozialer Stress spielt eine Rolle im Lahmheitsgeschehen. Auseinandersetzungen zwischen Tieren bringen immer das Risiko von Traumata und Verletzungen mit sich. Dies gilt insbesondere für schnelle, unkontrollierte Ausweichbewegungen, wie beispielsweise plötzliches Wenden auf der Stelle bei Verdrängungen, das zu starken punktuellen Belastungen der Klaue führen kann. Viele Faktoren können dabei sozialem Stress entgegenwirken:

- Ein ausgewogenes Tier-Fressplatz- (je Tier mindestens ein Fressplatz) sowie Tier-Liegeplatz-Verhältnis (s.o.) sowie eine ausreichende Anzahl (8-10 cm Troglänge/Kuh; mind. 1 Tränkestelle je 20 Tiere, besser mehr) und gute Verteilung der Tränken im Stall reduzieren Auseinandersetzungen um diese Ressourcen.
- Ein breiter Fressgang (mind. 4 m) ermöglicht den Kühen, sich ungestört hinter fressenden Tieren begegnen zu können.

- Ein Fressgitter bedeutet weniger Konkurrenz und ruhigeres Fressen.
- Rechtzeitige und bevorzugt gruppenweise Eingliederung von Kalbinnen verteilt die aggressiven Interaktionen auf mehrere Tiere und vermeidet Mehrfachbelastungen durch die Eingewöhnung in das neue soziale Umfeld sowie die physiologische Umstellung durch Geburt und einsetzende Laktation.
- Ruhiger Umgang mit den Tieren wirkt sich positiv auf das soziale Klima in der Herde aus.

Auch dem im Rahmen des Klimawandels vermutlich weiter zunehmenden Hitzestress kommt eine Bedeutung bei der Entstehung von Lahmheiten zu. Mit steigenden Temperaturen nimmt häufig die Liegedauer ab und die Tiere verbringen mehr Zeit mit Stehen im Laufgang oder in den Liegeboxen. Dieser Effekt kann noch verstärkt werden, wenn im Liegebereich keine ausreichende Luftbewegung erreicht wird. Die Wärmeabgabe der Tiere kann z. B. durch Ventilatoren, die einen horizontalen Luftstrom über den Liegeboxenreihen bzw. im Liegebereich erzeugen, verbessert werden.



Abb. 63: Axial-Ventilatoren

## 8.7. KLAUENGESUNDHEIT UND FÜTTERUNG

Autor: Dipl.-Ing. Franz Tiefenthaler

Die Fütterung spielt im Bereich Klauengesundheit eine zentrale Rolle. Fütterungsfehler wirken sich direkt auf die Gesundheit und Leistung der Milchkühe aus und schlagen sich auch in einer erhöhten Anzahl von Klauenbehandlungen nieder. In einer Untersuchung an 1.680 Kühen von Hoffmann et al. (2003) lagen die Ursachen von Klauenbehandlungen zu 38 % in subklinischer



bzw. zu 82 % in klinischer Ketose (Kampf, 2016). Lag in der Ration ein Rohproteinüberschuss vor, waren in 64 % der Fälle Klauenbehandlungen notwendig, bei ungenügender Strukturwirksamkeit bei 81 % der Tiere. Kühe mit schmerzenden Klauen fressen schneller und weniger, die Fut-  
 teraufnahme sinkt bereits vor dem sichtbaren Auftreten von Lahmheiten und könnte mit moderner Sensortechnik frühzeitig erkannt werden (Norrington et al., 2014).

**RATIONEN MÜSSEN AUSGEGLICHT SEIN**

Die Aufgabe eines modernen Milchviehhalters ist es, die Ration in allen wichtigen Parametern im erwünschten Bereich je nach Leistungsstadium des Tieres zusammenzustellen. Es existieren wissenschaftlich abgesicherte Kennzahlen, die eine ausgewogene Rationsgestaltung ermöglichen. Diese gilt es einzuhalten. Voraussetzung dafür ist die Kenntnis der Inhaltsstoffe der einzelnen Rationskomponenten. Eine repräsentative Futterprobenziehung und Analyse in einem anerkannten Futtermittellabor bilden dafür die Basis.

Auch für die Trockenstehphase und die Vorbereitungs-  
 fütterung vor der Kalbung bestehen Zielgrößen, die es gilt, in der Praxis umzusetzen. Dabei ist zu beachten, dass die Strukturwirkung der vorgelegten Ration erhalten bleibt und die Wiederkäuergerechtigkeit der Ration gewährleistet ist. Dies kann recht einfach mit einer Schüttelbox nach den Vorgaben des „Penn State Partic-

le Separators“ überprüft werden, der die Ration in drei bis vier Fraktionen aufteilt. Dabei sind Mindestanteile in den Sieben zu erhalten und darauf zu achten, dass die Feinanteile im Siebboden 60 % der Gesamtration nicht überschreiten.

**MINERALSTOFFE UND VITAMINE**

Desgleichen ist zu gewährleisten, dass die Versorgung mit Mengen- und Spurenelementen sowie den fettlöslichen Vitaminen je nach Leistungshöhe sichergestellt ist. Auch hier liegen umfangreiche Bedarfszahlen vor, die mit Sicherheitszuschlägen versehen eine bedarfsgerechte Versorgung der Milchkühe absichern.

**RATIONEN BERECHNEN (LASSEN)**

Alle diese Kennzahlen sind in diversen Rationsberechnungsprogrammen integriert und stellen sicher, dass der Landwirt keine wesentlichen Nährstoffe übersieht. In Österreich wurde vor mehreren Jahren eine Online-Anwendung auf der Plattform der ZAR entwickelt, die jedem Milchviehhalter, der Mitglied in der Milchleistungskontrolle (LKV) ist, ermöglicht, die Ration für seine Herde individuell zu berechnen. In dieser Anwendung wurden alle modernen für eine Milchviehration relevanten Rationskennzahlen hinterlegt. Die Futtermittelanalysen werden vom Futtermittellabor Rosenau automatisch in das Programm eingespielt, sodass Eingabefehler vermieden werden.

ECM/Tag, kg	Laktationsphase					
	früh 45–40		mittel 35–30		spät 25–20	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Trockenmasse, g/kg	450		400	550	400	600
Rohfett, g/kg TM		45		40		40
ADF, g/kg TM						
NDF, g/kg TM	180	320	200	380	230	440
NDFG, g/kg TM	180		240		300	
NFC, g/kg TM	350	420*		380		340
NEL, MJ/kg TM	7,1	7,3	6,9	7,0	6,6	6,7
nXP, g/kg TM	170		160		145	
RNB, g/kg TM	1		1		0	

**Erläuterungen:** ECM – energiekorrigierte Milch, ADF – Säure-Detergenzien-Faser, NDF – Neutral-Detergenzien-Faser, NDFG – NDF aus Grobfutter, NFC – Nicht-Faser-Kohlenhydrate, NEL – Nettoenergie Laktation, nXP – nutzbares Rohprotein am Darm, RNB – ruminale Stickstoffbilanz; \*bei hohen Anteilen an beständiger Stärke

**Tabelle 4:** Zielgrößen für die Planung von TMR unter Berücksichtigung von NDF, ADF und NFC auszugsweise (DLG-Information 2/2001)

## Rinderzucht Austria: Futtermittelsberechnung



[www.rinderzucht-austria.at](http://www.rinderzucht-austria.at)

Derart berechnete Rationen stellen die Basis einer bedarfsgerechten Versorgung der Milchkühe dar. Eine Über- oder Unterversorgung mit Nähr- und Mineralstoffen wird vermieden. Durch die Vermeidung von Über- und Unterversorgungen können Kosten gespart, die Klauengesundheit verbessert und die Umwelt geschont werden. Durch das frühzeitige Erkennen von Mangelsituationen kann rechtzeitig in die Rationen eingegriffen werden. Dadurch wird ein Leistungsabfall vermieden und die Fruchtbarkeit verbessert. Jedem Milchviehhalter kann die Nutzung dieses Werkzeuges nur dringend empfohlen werden. Die Handhabung kann in Seminaren der Landwirtschaftskammern erlernt werden.

**Abb. 64:** Rationsbeispiel aus dem Futtermittelsberechnungs-Programm mit Anbindung an den RDV

## 8.8. BIOSICHERHEIT UND HYGIENE

*Autorin: Mag.<sup>a</sup> Nicole Hechenberger*

Biosicherheit bezeichnet sowohl alle Maßnahmen, die getroffen werden, um einen Erreger-Eintrag von außen zu vermeiden, als auch jene Maßnahmen, die die Er-

regerverbreitung innerhalb des Betriebes verhindern. Wie so oft gilt der Grundsatz: Vorbeugen ist besser als heilen!

Für die Klauengesundheit sind zwei Punkte von besonderer Bedeutung:

- Personen- und Fahrzeugverkehr
- Tierverkehr

Für alle betriebsfremden Personen, die den Stall betreten (Betriebshelfer, Nachbarn, Tierarzt etc.), sollte betriebseigene Schutzkleidung zur Verfügung stehen (Stiefel, Mantel). Dies ist nicht nur im Sinne der Klauengesundheit wichtig, sondern vor allem auch, um die Einschleppung weiterer ansteckender Krankheitserreger in den Betrieb zu verhindern. Nicht zu vergessen ist, dass der Klauenpfleger ebenso zu den betriebsfremden Personen gehört und sich betriebseigene Schutzkleidung anziehen sollte, auch wenn er im Freien arbeitet. Vor allem für den Klauenpfleger gilt: Alle in einem Betrieb verwendeten Gegenstände müssen gereinigt und desinfiziert werden, bevor sie im nächsten Betrieb wieder zum Einsatz kommen. Das betrifft insbesondere den Klauenpflegestand, die Klauenmesser und den Winkelschleifer.

Ein großer Gefahrenpunkt zur Einschleppung, von die Klauengesundheit schädigenden Krankheitserregern, ist der Tierverkehr. Nicht nur der Zukauf von Tieren ist eine Gefahrenquelle, sondern auch die Alping, der Auftrieb auf Gemeinschaftsweiden und Umstallungen im eigenen Betrieb oder zwischen Partnerbetrieben (z. B.: Kalbinnen-Aufzucht, Trockensteher etc.). Dadurch können Krankheitserreger rasch verbreitet werden. Der Besuch einer Ausstellung oder einer ähnlichen Veranstaltung, in der eigene Tiere mit fremden Tieren in Kontakt kommen, stellt ein weiteres Risiko dar, um Krankheitserreger in den eigenen Betrieb einzuschleppen. Grundsätzlich ist es ratsam, neu zugekaufte Tiere einer mindestens drei Wochen (besser sechs Wochen) dauernden Quarantäne zu unterziehen. So können die Tiere gründlich beobachtet und der Gesundheitsstatus etwa auf Mortellaro, Staphylococcus aureus, Paratuberkulose, Rinderrippe etc. untersucht werden. Hierbei ist zu beachten, dass vor allem in Bezug auf Mortellaro eine wirklich strenge Quarantäne notwendig ist! Eine effektive Quarantäne bedeutet, dass zugekaufte Tiere während der Quarantänedauer nie mit Tieren des eigenen Bestandes in Kon-

takt kommen und auch selbst den Quarantänestall nie verlassen dürfen (z. B.: zum Melken). Am besten ist es, wenn der Quarantänestall nur von außen zugänglich ist. Alle dort verwendeten Gegenstände und Gerätschaften (Mistgabel, Heugabel, Scheibtruhe etc.) dürfen erst nach gründlicher Reinigung und Desinfektion aus dem Quarantänestall entfernt werden. Vor allem bei laktierenden Milchkühen sind diese Maßnahmen meist praktisch nicht vollständig durchführbar. Daher lautet die wichtigste Biosicherheitsregel in Bezug auf Mortellaro: Absolut **kein** Zukauf!

Wenn der Erregereintrag in den Bestand bereits stattgefunden hat, ist es wichtig, die Hygienemaßnahmen am Betrieb so umzusetzen, dass die weitere Ausbreitung auf andere Tiergruppen (laktierende Kühe, Jungvieh, Maststall etc.) verhindert wird. Gerade bei Mortellaro ist dies praktisch unmöglich, da sich bei Diagnosestellung der Krankheit der Erreger v. a. im Laufstall bereits verbreitet hat. Hier hilft nur noch eine regelmäßige Klauenkontrolle/-pflege, um erkrankte Tiere frühzeitig zu erkennen und zu therapieren.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Klauengesundheit hat die Sauberkeit von Laufflächen bzw. Standplätzen. Erreger von infektiösen Klauenerkrankungen benötigen zur Vermehrung ein feuchtes und sauerstoffarmes/-freies (anaerobes) Milieu. Permanent feuchte und schmutzige Laufflächen bzw. Standplätze begünstigen sowohl die Vermehrung von Erregern als auch die Entstehung von Infektionspforten an Klauen, Kronsaum und Zwischenklauenspalt durch Aufquellen der Hornstruktur und der Haut.

Diese Kombination eines so entstandenen hohen Infektionsdruckes mit der Verminderung der Haut- und Hornqualität begünstigt die Entstehung von Erkrankungen.

Allgemeine Informationen zu Biosicherheit und Hygiene sind in der LFI Broschüre „Biosicherheit Rind“ zu finden.

**Biosicherheit Rind:**  
Download





## 9. Neue Technologien für die Lahmheitserkennung

Autorin: Mag. Lena Lemmens

### VISUELLE/AUTOMATISIERTE LAHMHEITSERKENNUNG

Die Lahmheitserkennung findet bislang meist visuell durch den Landwirt selbst statt, im besten Fall wird im 2-Wochen-Intervall eine aktive Kontrolle auf Lahmheit bei allen Kühen in der Herde vorgenommen. Eine zuverlässige und automatisierte Technologie zur Identifikation lahmer Kühe ist derzeit noch nicht am Markt verfügbar, dies wird aber in naher Zukunft der Fall sein. Aber bereits jetzt können Daten von sogenannten neuen Technologien im Milchviehstall – Sensoren und Melkrobotern – wertvolle Informationen zur Erkennung lahmer Kühe liefern.

### DAS KÖNNEN SENSOREN AM TIER

Heutzutage ist eine Vielzahl von Sensoren im Milchviehstall im Praxiseinsatz. Neben der üblichen Positionierung am Hals oder am Ohr (Abb. 65, Abb. 66) gewinnen auch **Pansensensoren**, die wie Boli eingegeben werden und zeitlebens im Tier verbleiben, immer mehr an Bedeutung. Sogenannte **Pedometer** („Schrittzähler“), die an den Gliedmaßen angebracht werden, können ebenso Aufschlüsse zur Lahmheitsbeurteilung geben.

Sensoren zeichnen durchgehend die Aktivität des Trägartieres auf und erkennen so innerhalb weniger Tage dessen typische Verhaltensmuster. Diese sind je nach Kuh unterschiedlich. Erfasst werden üblicherweise die Bewegungsaktivität der Kuh sowie die Wiederkauaktivität (Abb. 67). Diese beiden Parameter weisen allerdings meist erst dann signifikante Veränderungen auf, wenn das Tier eine deutliche Lahmheit ( $LSC \geq 3$ ) zeigt.

Neuere Sensoren liefern zusätzlich Daten zum Fress- und Trinkverhalten. Während die Milchleistung, die Futteraufnahme und die Wiederkauaktivität noch stabil bleiben, kann man bereits Auswirkungen auf die Häufigkeit der Futteraufnahme, die Fressdauer und die Zeitpunkte der Futteraufnahme (innerhalb von 24 Stunden) feststellen. Es hat sich gezeigt, dass lahme Kühe sel-

tener und für kürzere Zeitspannen den Futtertisch besuchen. Dadurch ergeben sich stärkere Schwankungen des Pansen-pH-Wertes, die durch Pansenboli registriert werden können. Erkrankte Kühe gehen eher nachts fressen und meiden Fütterungszeiten zur „Stoßzeit“, da zu diesem Zeitpunkt mehr Kühe in diesem Bereich zu finden sind (Barker et al. 2018). Auch das Trinkverhalten ist beeinträchtigt. Pansensensoren können durch die Temperaturschwankung bei der Wasseraufnahme Trinkzyklen erkennen. Lahme Kühe zeigen eine abnehmende Frequenz dieser Trinkzyklen.

Sogenannte Pedometer, die an den Gliedmaßen der Kühe befestigt werden, liefern neben der Bewegungsaktivität auch Daten zum Liegeverhalten. So lässt sich eine deutlich längere Liegedauer von lahmen Kühen feststellen mit weniger und kürzeren Steh-Intervallen (Solano et al. 2016). Mit GPS ausgestattete Sensoren, die üblicherweise zur Tierlokalisation in großen Ställen verwendet werden, sind in diesem Fall ebenso hilfreich. Durch sie lassen sich bei lahmen Kühen ein geringerer Bewegungsradius, vermehrtes Liegen sowie kürzere Fresszeiten feststellen (Abb. 67).



Abb. 65: Positionierung des Sensors mittels Halsband auf der linken Seite

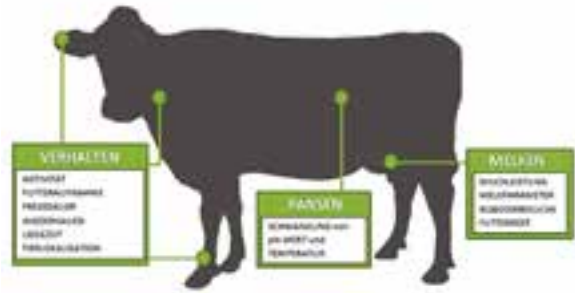


**Abb. 66:** Ohrsensoren (wie hier im rechten Ohr) sind leicht anzubringen und können wiederverwendet werden.

### VERHALTENS-MUSTER AM MELKROBOTER

Die steigende Anzahl an automatischen Melksystemen (AMS) bietet vielen Betrieben die Möglichkeit, permanent Zugang zu aktuellen Daten zum Melkverhalten der Herde zu haben. Wichtige Parameter, die zur Lahmheitsbeurteilung herangezogen werden können, sind die Tagesmilchproduktion, die Anzahl der Besuche am AMS – sowohl mit erfolgter Melkung als auch ohne – und der Futterrest. Ebenso ist die Anzahl der Kühe, die zum Melken geholt werden muss, relevant.

Lahme Kühe besuchen den Melkroboter seltener. Während die Anzahl der Melkungen noch aufrecht bleibt, nehmen vor allem jene Besuche am Melkroboter ab, an denen die Kühe noch nicht wieder gemolken werden dürfen. Ebenso kann ein Anstieg der Melkdauer und des nicht gefressenen verfütterten Futters am AMS festgestellt werden.



**Abb. 67:** Sensoren können hilfreiche Parameter zur Lahmheitserkennung liefern. (© Lena Lemmens)

### AUSBLICK

Obwohl derzeit noch kein zuverlässiges System zur automatisierten Lahmheitserkennung kommerziell verfügbar ist, liefern Sensoren bereits jetzt wertvolle Parameter, die vom Landwirt genutzt werden können, um lahme Kühe früher zu identifizieren und rechtzeitig zu behandeln (Abb. 67). Da das Verhalten zwischen den Einzeltieren jedoch immer variiert, ist eine gezielte Gangbildbeurteilung durch den Tierhalter derzeit noch nicht ersetzbar. Jedoch ist damit zu rechnen, dass in naher Zukunft eine Sensortechnik zur sicheren Identifizierung ggr. lahmer Kühe bzw. „subklinisch lahmer“ Kühe kommerziell verfügbar sein wird.

### FALLBEISPIEL 1 – LAHMHEITSPROBLEM IN ANBINDEHALTUNG

Autor: Prof. Dr. Johann Kofler

**Vorbericht:** Milchviehbetrieb mit Anbindehaltung, Langstand (240 cm lang) und Gitterrost, Stroheinstreu, mit ca. 30 laktierenden Fleckvieh-Kühen. Seit mehreren Monaten waren immer wieder Kühe lahm und zeigten Sohlengeschwüre. Die Kühe werden im Schnitt nur einmal jährlich von einem überbetrieblich tätigen Klauenpfleger gepflegt, die letzte Klauenpflege fand vor 12 Monaten statt. Laut Landwirt und Klauenpfleger war bisher bei der Klauenpflege das Kleben von Klötzen nie notwendig. Kraftfutter wird dreimal pro Tag per Hand verabreicht, es wurde kein Unterschied in der Kraftfutttergabe zwischen den laktierenden und trockenstehenden Kühen gemacht. Die Kühe kalben am Langstand ab. Auslauf an 90 Tagen war für alle Rinder gegeben.

#### Lahmheitsbeurteilung und Klauenuntersuchung:

Beim Betriebsbesuch wurden alle 30 laktierenden Kühe an 2 Klauenpflegeständen zusammen mit dem Betriebs-Klauenpfleger einer funktionellen Klauenpflege unterzogen, dabei wurden alle Klauenbefunde elektronisch dokumentiert. Beim Führen zum Klauenpflegestand wurde bei allen Kühen eine Gangbildbeurteilung vorgenommen: 21 Tiere (70,0 %) waren nicht lahm, 7 Tiere (23,3 %) waren ggr. bis mgr. lahm (LSC 2 und 3) und 2 Tiere (6,7 %) waren hochgradig lahm (LSC 4).

Sämtliche Kühe wiesen deutlich zu lange Klauenvorderwände (> 12 cm) und zum Teil Unterschiede in der Trachtenhöhe jeweils zwischen Innen- und Außenklauen von bis zu 1,5 cm auf. Der Farm-Claw-Score (FCS) in diesem Betrieb lag bei 52,5. Ideal wäre ein FCS von < 30. Die festgestellten Klauendiagnosen lauteten:

Sohlengeschwüre bei 7 Kühen (23,3 %)	Chronische Reheklauen (konkave Vorderwand) bei 27 Kühen (90,0 %)
Weiß-Linie-Defekte bei 12 Kühen (40,0 %)	Ballenhornfäule bei 28 Kühen (93,3 %).
Weiß-Linie-Abszess bei 2 Kühen (6,7 %)	Limax bei 5 Kühen (16,6 %)
Sohlenblutungen bei 4 Kühen (13,3 %)	Doppelsohlen bei 9 Kühen (30,0 %)

**Tabelle 5:** Auflistung der festgestellten Diagnosen

Die Auflistung zeigt, dass bei einigen Kühen mehrere Klauenläsionen gleichzeitig vorlagen, wobei nur wenige davon (Alarmerkrankungen) überhaupt eine Lahmheit verursachten. Die Lahmheit bei den 9 Kühen war an den Hintergliedmaßen lokalisiert, ursächlich dafür waren Sohlengeschwüre und Weiß-Linie-Abszesse.

Die vorgefundenen Klauenhorndefekte wurden beim Betriebsbesuch fachgerecht behandelt, d. h. keilförmig entlastet, alles lose Horn um diese Defekte wurde entfernt, und bei allen 9 lahmen Kühen wurde auch ein Klotz auf die gesunde Nachbarklaue geklebt. Bei der Beurteilung der Körperkondition (BCS) der Kühe fiel auf, dass die Trockensteher überkonditioniert (zu fett) waren.

**Beurteilung der Klauenpflegedurchführung:** Bei der Überprüfung der fachgerechten Arbeitsweise der klauenpflegenden Person stellte sich heraus, dass mehrmals bei Kühen mit knapp bzw. mit bis an die Lederhaut reichenden Weiß-Linie-Defekten (WLD) trotz nicht vorhandener Höhendifferenz zur gesunden Nachbarklaue das Kleben eines Klotzes zur Entlastung als nicht notwendig erachtet wurde.

**Stallbeurteilung:** Der Anbindestall war sehr dunkel, auf den Liegeflächen war wenig Einstreu vorhanden,



der Verschmutzungsscore der Tiere (1–5) lag im Mittel zwischen Score 2 und 3 (deutlich verschmutzt). Direkt angrenzend an den Anbindestall war ein sehr großer und überdachter Laufbereich mit Tiefstrohmattmatze mit viel Frischluft und Licht vorhanden, in dem allerdings nur Kühe vor der Besamung bis zur 12. Trächtigkeitswoche gehalten wurden und auch ein Stier mitlief. In diesem Laufbereich war noch genügend Platz vorhanden für weitere Tiere.

**Zusammenfassung der Problembereiche und Verbesserungsvorschläge:** Die in diesem Anbindehaltungsbetrieb festgestellten Lahmheiten waren durch Sohlengeschwüre und Weiße-Linie-Abszesse verursacht worden. In der Tabelle 6 findet sich eine Übersicht über die im Betrieb festgestellten Problembereiche, eine Begründung dafür sowie die dem Landwirt mitgeteilten Verbesserungsvorschläge:

## ÜBERSICHT ÜBER DIE PROBLEMBEREICHE IM BETRIEB UND VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE

### Klauenpflege nur 1 x pro Jahr in Anbindehaltung

Kühe in Anbindehaltung und auf Tiefstreu haben kaum einen natürlichen Hornabrieb, daher wächst das Horn in der Länge und Höhe an. Infolge vermehrter, chronischer Druckbelastung v. a. an den höheren hinteren Außenklauen kommt es daher zu schmerzhaften Klauenhornerkrankungen.

*Alle laktierenden Kühe unbedingt zweimal jährlich klauenpflegen.*

*Klauenpflege auch beim Trockenstellen, so dass niemals eine Kuh lahm zur Kalbung und in die Hochlaktation kommt, Klauenpflege auch um den 40.–60. Laktationstag,*

*Klauenpflege auch bei trächtigen Kalbinnen ca. 8 Wochen vor der 1. Kalbung.*

### Fachgerechte Entlastung von schmerzhaften Klauendefekten

Schmerzhafte Klauenhornerkrankungen (Sohlengeschwüre, Weiße-Linie-Erkrankungen) müssen immer sorgfältig freigelegt und v. a. **entlastet** werden, damit die entzündete Lederhaut ohne ständige Druckeinwirkung in Ruhe abheilen kann. Dazu ist ein großer Höhenunterschied zur gesunden Nachbarklaue unbedingt erforderlich.

*Fachgerechte Entlastung von schmerzhaften Klauenhornerkrankungen: Wenn kein ausreichender Höhenunterschied von mindestens 10 mm zwischen den Trachtenhöhen der erkrankten und der gesunden Klaue im Rahmen der Klauenpflege herstellbar ist, dann MUSS ein Klotz zur Entlastung geklebt werden. Anschließend müssen die Kühe mit Klotz auch täglich beim Melken kontrolliert werden, ob dieser noch fest sitzt. Fällt der Klotz vorzeitig ab, dann muss sofort ein neuer Klotz geklebt werden, sonst kann der Defekt nicht abheilen.*

### Gleiche Kraftfuttergaben für laktierende und trocken gestellte Kühe

Die in diesem Betrieb geübte Praxis, alle laktierenden und trockenstehenden Kühe gleich mit Kraftfutter zu versorgen, erklärt die sehr hohe Zahl an Kühen mit chronischen Reheklauen (90,0 %) und die Verfettung der Trockensteher. Diese Praxis begünstigt auch das Auftreten von Ketose in der Frühlaktation sowie Fruchtbarkeitsproblemen.

*Empfehlung: bedarfsgerechte Kraftfuttergabe an laktierende Kühe und reduzierte Kraftfuttergabe an die Trockensteher. Dies gelingt am besten durch räumliche Separierung dieser Tiergruppen.*

---

### **Abkalbung der Trockensteher in Anbindehaltung, obwohl eine Alternative leicht umsetzbar wäre**

Die Situation, dass die Kühe im Langstand abkalben, ist nicht tiergerecht und birgt Gesundheitsrisiken für Kuh und Kalb.

*Der sauber und hell eingerichtete Laufbereich mit Tiefstroh nebenan ist groß genug dimensioniert: diesen abteilen, um dort die Trockensteher bis zur Geburt aufzustallen. Das würde den Stress der hochträchtigen Kühe deutlich reduzieren und bringt Vorteile für die Klauen- und Eutergesundheit sowie das Wohlbefinden der Tiere. Mit dieser räumlichen Separierung der Trockensteher wäre auch das Problem mit der Kraftfutterzuteilung gelöst.*

---

### **Große Zahl von Kühen mit chronischen Reheklauen (konkave Vorderwand)**

Die Kombination, dass 90,0 % der Kühe chronische Reheklauen aufwiesen und die Kühe nur einmal jährlich klauengepflegt wurden, stellt ein verschärftes Risiko für die Entwicklung schmerzhafter Klauenhornerkrankungen dar.

*Kühe mit chronischen Reheklauen sollten drei- bis viermal jährlich klauengepflegt werden, um zu vermeiden, dass sich bei ihnen aufgrund des größeren Risikos noch leichter schmerzhaftes Klauenhornerkrankungen (Sohlengeschwüre, Weiße-Linie-Erkrankungen ...) entwickeln können.*

---

### **Deutliche Verschmutzung der Kühe und große Häufigkeit von Ballenhornfäule**

Eine deutliche Verschmutzung vieler Tiere in einem Bestand ist immer ein Hinweis auf eine vernachlässigte Hygiene/Sauberkeit der Liegeflächen sowie von zu wenig Einstreu. Die große Häufigkeitsrate von Ballenhornfäule (93,0 % der Kühe) ist bedingt durch das Stehen der Hinterfüße im Kot am hinteren Ende der Standfläche oder am kotverschmutzten Gitterrost. Eine nur einmalige Klauenpflege pro Jahr verschlimmert diese Situation.

*Kot öfters vom Standplatz entfernen und häufiger und mehr frisches Stroh auf die Liegeplätze aufbringen.*

*Eine Separierung der Trockensteher (so wie oben vorgeschlagen) hätte auch hierfür positive Auswirkungen.*

*Klauenpflege unbedingt zweimal pro Jahr in dieser Anbindehaltung vornehmen.*

---

### **Limax**

Die festgestellten Limax waren allesamt nicht so groß, dass sie Lahmheitsverursachend waren.

*Behandlung der Limax bei der Klauenpflege, z. B. durch Auftragen von Salizylsäurepaste und Anlegen eines Verbandes für max. 7 Tage und evtl. Wiederholung dieser Behandlung.*

---

**Tabelle 6:** Übersicht über die Problembereiche im Betrieb und Verbesserungsvorschläge

In diesem vorgestellten Fallbeispiel war das geschilderte Lahmheitsproblem in einer Anbindehaltung vor allem durch falsches Management verursacht: viel zu langes Klauenpflegeintervall von 12 Monaten, keine fachgerechte Entlastung von schmerzhaften Klauenhorndefekten mit Klötzen, keine bedarfsgerechte und abgestimmte Kraftfutterzuteilung bei laktierenden und

bei trockenstehenden Kühen, keine räumliche Separierung der Trockensteher (obwohl baulich leicht möglich).

Positiv hervorzuheben ist in diesem Fallbeispiel, dass sich viele dieser Problembereiche sehr kurzfristig und rasch verbessern lassen, wenn die beteiligten Personen bereit sind, die oben genannten Maßnahmen umzusetzen.



**Abb. 68 a, b, c:** Blick in den Stall mit Anbindehaltung (a): Auffällig sind die geringe Menge an Einstreu und der mittlere Verschmutzungsgrad der Kühe; deutlich zu lang angewachsene Klauen (b), chronische Reheklau mit deutlich konkaver Vorderwand (c).



**Abb. 69 a, b, c:** Sohlengeschwür an einer Außenklau (a) nach fachgerechter Freilegung und Entlastung mittels Klotz, sowie ein Weiße-Linie-Defekt an einer Außenklau nach Schritt 2 der Klauenpflege (b), und nach fachgerechter Entlastung mittels Klotz und Entfernung allen losen Horns um den letztlich festgestellten Weiße-Linie-Abszess (c).

## FALLBEISPIEL 2 – HÄUFUNG VON LAHMHEITEN NACH BAU EINES NEUEN LAUFSTALLES UND ZUSAMMENFÜHRUNG ZWEIER HERDEN

*Autor: Franz Wolkerstorfer*

Anhand eines konkreten Beispiels aus der Beratungspraxis soll hier eine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Milchviehhalter und Beratung der Landwirtschaftskammern aufgezeigt werden.

**Vorbericht:** Ausgangssituation ist eine Kooperation zweier Milchviehbetriebe mit dem Bau eines neuen Laufstalles. Die Laufflächen sind planbefestigt und mit einem Rautenmuster im Beton versehen. Schon kurz nach Bezug des neuen Stalls im Frühjahr 2019 kam es zu einer Häufung von Lahmheiten. Nach ca. 2 Wochen waren mehr als 10 Kühe wegen massiver Klauenprobleme wieder im alten Anbindestall zu finden. Dieser Umstand führte natürlich zu einem erhöhten Arbeitsaufwand und für die Betriebsleiter stellte sich die Frage, ob sie überhaupt die richtige Entscheidung getroffen hatten.

**Klauenuntersuchung:** Nach dem Erstkontakt mit dem Produktionsberater war klar, dass hier eine sofortige Bestandsaufnahme des Klauenzustandes notwendig war. Es wurden bei allen lahmen Kühen die Klauen begutachtet.

**Problembereiche:** Das Ergebnis waren dünne Sohlen und Sohlenspitzeneschwüre. Einige Klauendefekte, wie Sohlenblutungen und konkave Vorderwände, wiesen auf schlechte Hornproduktion durch Klauenrehe aus Fütterungsfehlern hin.

**Verbesserungsbereiche:** Die Klauendefekte wurden nach den Prinzipien der funktionellen Klauenpflege untersucht und kranke Klauen, falls noch möglich, entlastet. An Klauenpaaren mit durchgelaufener Klauenspitze konnte auf der gesunden Nachbarklau mit ausreichender Sohlendicke noch ein Gummiblock geklebt werden. Bei 2 Kühen mit Sohlenspitzeneschwüren an beiden Klauenhälften wurden Verbände in Verbindung mit einem Stiefel am Unterfuß angelegt. Diese Tiere und diejenigen, bei denen wegen zu dünner Sohle keine Entlastung mehr geklebt werden konnte, wurden noch ca. 2 Wochen separat im Anbindestall auf Stroh gestellt oder in Tiefstreuboxen gehalten. So konnte ein von den Betriebsleitern befürchteter Abgang mehrerer Tiere verhindert werden.



Um den Kühen die Möglichkeit zu geben, rasch gesundes, widerstandsfähiges Horn zu bilden, wurde von der Fütterungsberatung eine Optimierung der Milchviehhaltung vorgenommen. Aufgrund der Grundfuttersituation am Betrieb – Ganzjahressilage (ohne Maissilage), ca. 2 kg Heu je Kuh/Tag – wurde das Kraftfutter pansenschonender gestaltet. Der Anteil an Körnermais wurde auf 30 % und der Anteil an Trockenschnitten auf 10 % der Kraftfuttermischung erhöht. Durch diese Anpassung des Kraftfutters konnten Pansenübersäuerungen, die sich in der Folge als Klauenrehe negativ auf die Klauengesundheit auswirken, reduziert werden. Die Hauptursache für das Lahmheitsproblem war sicher die zu raue Lauffläche. Daher wurde als Sofortmaßnahme den Betriebsleitern empfohlen, die Betongrate, die durch das Eindringen des Rautenmusters in den noch nicht ausgehärteten Beton entstanden sind, mit einem Eisenblock, der über die Lauffläche gezogen wird, zu entschärfen.

Beim routinemäßigen Klauenschnitt der Herde konnte von Herbst 2019 bis zum Frühjahr 2020 eine deutliche Verbesserung der Klauengesundheit und der Hornqualität im Klauenpflegeprotokoll dokumentiert werden. Von 63 Kühen zeigten im Herbst 2019 die Hälfte der Kühe Wanddefekte und Doppelsonnen. Bei der letzten Klauenpflege der Herde im Sommer 2020 zeigten nur 4 Tiere geringe Defekte an den Klauen.

Die Auswirkungen der Beratungsempfehlungen wurden gemeinsam mit den Betriebsleitern anhand folgender Punkte verfolgt:

- Rationskontrolle durch Beurteilung der Körperkondition
- Leistungsgerechte Kraftfütterzuteilung, besonders im letzten Laktationsdrittel

- Funktionelle Klauenpflege zum Trockenstellen
- Rasche Klauenkontrolle bei Lahmheitsverdacht
- Ausreichende Trockenstehzeit von 7–8 Wochen
- Rechtzeitiges Anfüttern und Zurückführen der Trockensteher in die Herde, 2–3 Wochen vor der Abkalbung
- Langsame Steigerung des Kraftfutters nach dem Abkalben
- Sofortige Separierung brünstiger Kühe, um unnötigen Klauenabrieb auf den noch rauen Laufflächen zu vermeiden
- Regelmäßige Klauenpflege mit Dokumentation

Die positiven Auswirkungen der Beratungsempfehlungen sind bereits an der verbesserten Klauengesundheit sowie an den sehr guten Einsatzleistungen sichtbar.

Aus der Sicht der Betriebsleiter ist beim Zusammenführen zweier Herden unbedingt ein genügend großer Auslauf oder Weide vorzusehen. Damit werden die auftretenden Rankkämpfe klauenschonend auf weichen Boden verlegt und das Durchgehen der Klauensohlen verhindert. Die Einstreu von Sägespänen über einige Tage kann neue, raue Betonflächen bei den anfänglichen Rankkämpfen in einer Herde noch zusätzlich entschärfen. Für einen reibungslosen Haltungsverwechsel und ungetrübter Freude mit dem neuen Stall ist ein Kontakt mit der Produktionsberatung schon im Vorfeld der Umstellung empfehlenswert.

# 11. Klauengesundheit – züchterisch nachhaltig verbessern!

Autorin: Dr. Christa Egger-Danner

Die Erfahrungen in der Zucht bei anderen Fitnessmerkmalen, wie der Nutzungsdauer oder auch der Eutergesundheit, haben gezeigt, dass eine züchterische Verbesserung möglich ist. Es gibt Stiere, die häufiger oder weniger häufig Klauenerkrankungen vererben. Abb. 70 zeigt nach einer Auswertung von Stock und Swalve (2018) bei der Rasse Holstein in Deutschland die Unterschiede in der Häufigkeit von verschiedenen Klauenbefunden nach Relativzuchtwert. So zeigt sich, dass 33,0 % der Töchter von Stieren mit einem Relativzuchtwert unter 88 ein Klauengeschwür (KG) aufweisen (Anteil Laktationen in %). Bei Nachkommen von Stieren mit einem Relativzuchtwert über 118 sind es nur 12,3 %. Ähnliche Ergebnisse zeigen sich für Dermatitis digitalis (DD) oder Weiße-Linie-Erkrankungen (WL). Wenn solche Zuchtwerte zur Verfügung stehen, können gezielt Stiere selektiert werden, die eine geringere Anfälligkeit für Klauenerkrankungen vererben.

Die Erbliehkeiten für Klauenerkrankungen liegen nach verschiedenen internationalen Studien Großteils im Bereich von 2 - 15 %. Wie bei allen Fitness- und Gesundheitsmerkmalen ist es wesentlich, dass eine umfangreiche Datengrundlage für die Zuchtwertschätzung zur Verfügung steht. Besondere Bedeutung für eine zielgerichtete Verbesserung der Klauengesundheit kommen den Befunden aus der Klauenpflege zu. Wenn es gelingen soll, züchterische Verbesserungen zu schaffen, ist es wichtig, dass Informationen aus der Klauenpflege vollständig dokumentiert und auch zentral im Rinderdatenverbund gespeichert werden. Verschiedene andere Länder haben Zuchtwerte für die Klauengesundheit bereits seit Jahren in der Routine etabliert und auch im Zuchtziel bzw. in den Gesamtzuchtwert integriert. Die ersten waren die Niederländer (CRV) vor bereits 10 Jahren, gefolgt von den Nordischen Ländern (Dänemark, Schweden, Finnland, Norwegen), Spanien, Kanada oder auch Deutschland für die Rasse Holstein. Andere Länder wie auch Österreich arbeiten am Aufbau einer Datengrund-

Häufigkeit von Klauenbefunden nach Relativzuchtwert

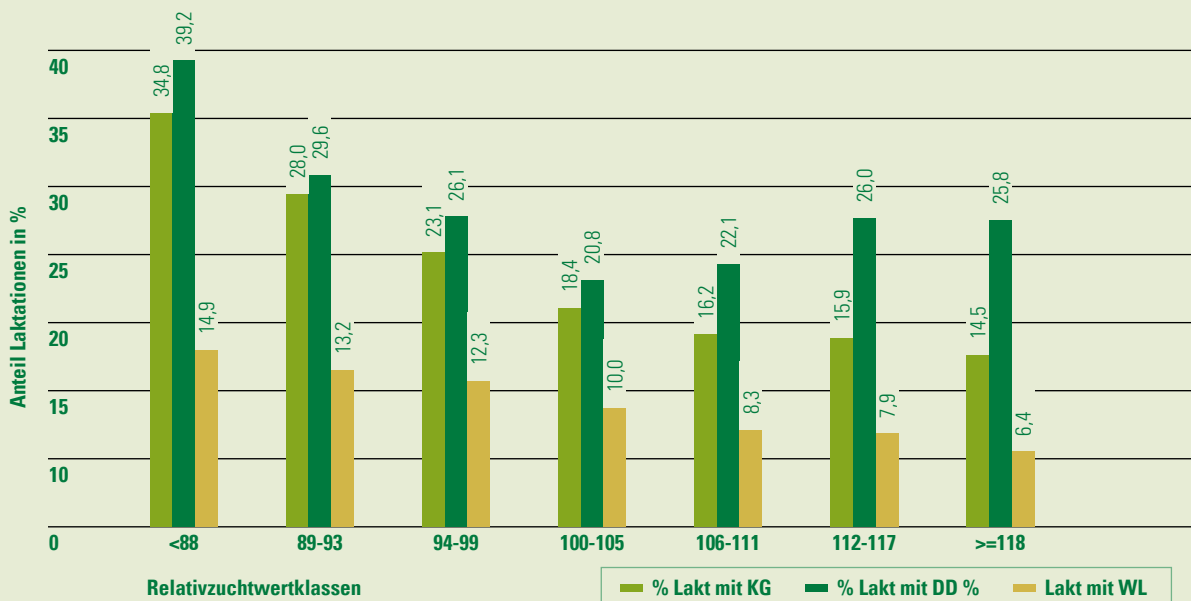


Abb. 70: Häufigkeit von Klauenerkrankungen bei Töchtern von Stieren nach Zuchtwerten für Klauengeschwür (KG), Weiße-Linie-Erkrankung (WL) und Dermatitis digitalis (DD) (Stock und Swalve 2018).

lage. Das Projekt Klauen-Q-Wohl hat hier eine wesentliche Basis dafür geschaffen.

RINDERZUCHT AUSTRIA		
Zuchtinfo - Zuchtwertdatenbank		
		gen. Züchter: Stabbe:
ABSTAMMUNG		
SONNENB. LIO 3 014 461 082 ZAV 120 / 103 / 47 +0 18 +0 04	CHEY. J. LIO 71 187 186 SILVANA MOSS 142 79 817 811	SUPERLINE MOGUL
BROME AT 051 056 929 ZAV 113 / 100 / 32 +0 12 +0 06	PUPPY LIO 71 025 900 RGA AT 206 272 328 ATZ - 14789-5 15-3 15-912	BOOKLEM SHOTPUT
ZUCHTWERTE		
MILCH +852 ±0.01 +32 ±0.02 +24 RZE +1288 (H) RZG 121 (74) REAP 119 (71)		
FITNESS		
Halsumfang (RZU) 115 an Brustkorb (RZK) 102 an Widerrist (RZW) 102 an Lende (RZL) 102 an RZ Kehle (RZK) 102 an RZ Kehle (RZK) 102 an RZ Kehle (RZK) 102 an	Fruchtbarkeit (RZFB) 102 an Körperbau (RZKB) 102 an RZ Körperbau (RZKB) 102 an RZ Körperbau (RZKB) 102 an RZ Körperbau (RZKB) 102 an RZ Körperbau (RZKB) 102 an	Klauen (RZKLAU) 115 an RZ Klauen (RZKLAU) 115 an RZ Klauen (RZKLAU) 115 an RZ Klauen (RZKLAU) 115 an RZ Klauen (RZKLAU) 115 an RZ Klauen (RZKLAU) 115 an

**Abb. 71:** Auszug aus einem Stierblatt aus der Zuchtwertdatenbank ([www.rinderzucht-austria.at](http://www.rinderzucht-austria.at)) für die Rasse Holstein (Zuchtwerte für Klauengesundheit hervorgehoben).

### ZUCHTWERTSCHÄTZUNG IN ENTWICKLUNG

Die Datengrundlage für die Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Klauengesundheit für die Rassen Fleckvieh und Brown-Swiss ist in Österreich mittlerweile gegeben. Die Daten wurden hinsichtlich Vollständigkeit und Zuverlässigkeit validiert und entsprechende

Datensätze aufbereitet. Aktuell werden Erblichkeiten für verschiedene Merkmalsdefinitionen und Datenquellen geschätzt und analysiert, inwiefern unterschiedliche Datenquellen bestmöglich kombiniert werden können. Das Ziel ist ein Klauengesundheitsindex mit direkten Merkmalen für die Klauengesundheit (wie Informationen aus der Klauenpflege und aus tierärztlichen Diagnosen) aber auch Hilfsmerkmalen aus der linearen Beschreibung (z.B. Sprunggelenkwinkel, Fessel). Für die Gewichtung im ökonomischen Gesamtzuchtwert braucht es wirtschaftliche Gewichte. Die Entwicklung der Schätzung von genomischen Zuchtwerten mit der Single-Step-Methode, wird es ermöglichen bereits bei Jungtieren Klauengesundheitszuchtwerte bei der Selektion berücksichtigen zu können. Der Zeitplan einer Einführung von Klauenzuchtwerten in der Routine ist mit den Partnerländern in der gemeinsamen Zuchtwertschätzung festzulegen.

## 12. Kennzahlen zur Klauengesundheit in Österreich

*Autoren: Dr. Christa Egger-Danner, DI Marlene Suntinger, Dr. Andrea Fiedler, Prof. Dr. Johann Kofler*

Die Klauengesundheit bei Milchkühen kann über verschiedene Kennzahlen aus unterschiedlichen Datenquellen beschrieben werden. Dazu zählen tierärztliche Diagnosen, Abgänge wegen Lahmheit, Lahmheitsbeurteilungen und regelmäßig dokumentierte Klauenpflegebefunde. Diese verschiedenen Datenquellen sind für eine umfassende Betrachtung der Herdensituation, aber auch für eine züchterische Verbesserung von großem Interesse.

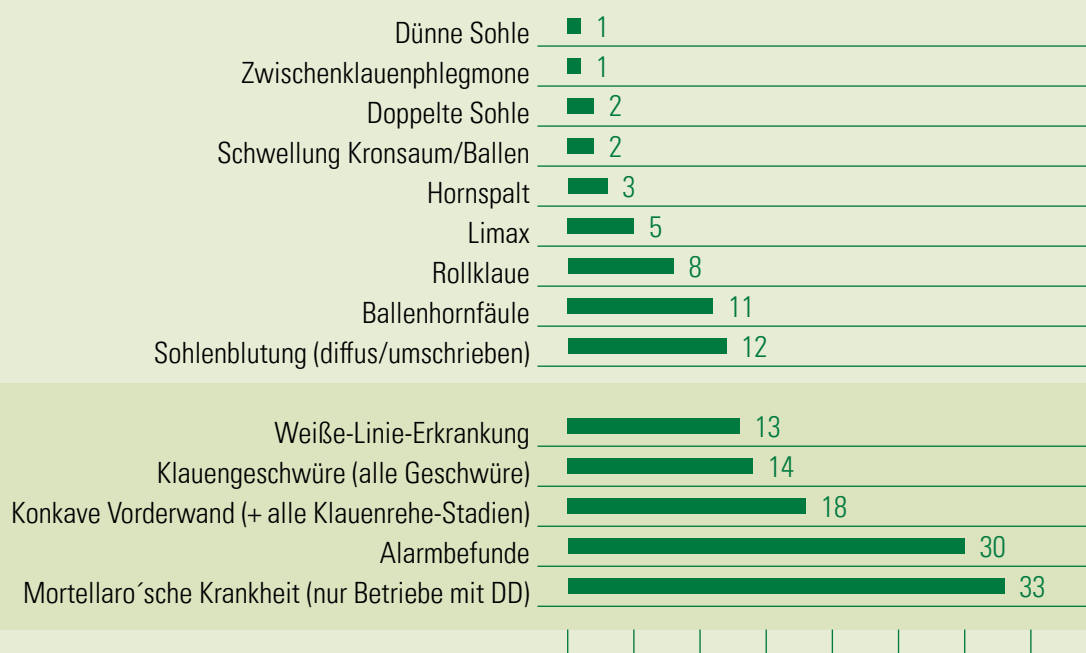
### DATENGRUNDLAGE UND DEFINITION DER KENNZAHLEN ZUR KLAUENGESUNDHEIT

Als Grundlage für die derzeitige Auswertung werden österreichische Milchviehbetriebe mit zuverlässiger Datengrundlage herangezogen. Bei den Klauenbefunden wurden in diese Auswertungen nur Betriebe einbezogen, bei denen mindestens 75 % der Befunde von geschulten Klauenpflegern dokumentiert wurden. Zudem mussten bei diesen Betrieben auch Informationen von klauengesunden Tieren vorliegen und mindestens 50 % der Kühe bezogen auf die Durchschnittskuhzahl am Betrieb auch eine Klauenpflegeinformation im Kontrolljahr aufweisen. Definiert sind die Kennzahlen zur Klauengesundheit als Anteil Kühe mit mindestens einem Befund pro Durchschnittskuhzahl und Befund. Die Analysen zeigten, dass Klauenpfleger in der Regel auch geringgradige (Grad 1) Befunde dokumentieren. Wurde hingegen die Dokumentation von Landwirten selbst, z. B. über die App Klauenprofi, durchgeführt, dann sind geringgradige Veränderungen bei Weiße-Linie-Defekten, Ballenhornfäule, Sohlenblutung und Doppelsohle meist nicht erfasst worden. Dadurch gibt es bei Berücksichtigung der Grad-1-Befunde oftmals sehr große Unterschiede in den Häufigkeiten zwischen den Betrieben. Daher wurden zur Vergleichbarkeit über die Erfassungsart der Klauenbefunde hinweg bei Daten von Klauenpflegern die Grad-1-Befunde für Doppelsohle, Ballenhornfäule, Weiße-Linie-Erkrankung und Sohlenblutung in der Berechnung der Kennzahlen für das Benchmarking der Klauengesundheit nicht berücksichtigt.

### HÄUFIGKEIT VON KLAUENBEFUNDEN

In Abb. 72 ist der durchschnittliche Prozentsatz (Anteil) von Kühen mit den verschiedenen Klauenbefunden im Kontrolljahr 2020 angeführt. In diese Auswertung gingen 512 Betriebe mit validierten Klauenbefunden ein. Der Anteil der tierärztlichen Diagnosen im Bereich der Klauen- und Gliedmaßenkrankungen lag bei 4,9 % der Kühe. Der Anteil an Abgängen aufgrund von Klauen- und Gliedmaßenkrankungen lag im gleichen Zeitraum bei 7,4 %. Die Häufigkeiten der Klauenbefunde streuen von 0 bis 33 % der Tiere. Bei Mortellaro'scher Krankheit (DD) wurden nur Betriebe berücksichtigt, in denen überhaupt eine entsprechende Infektion vorlag (Dokumentation des DD-Stadiums M1–M4 bei mehr als 2 Tieren). Bei den Klauenhornbefunden wurden Weiße-Linie-Defekte, Klauengeschwüre, konkave Vorderwand und weitere Formen der Klauenreihe bei 13–18 % der Tiere festgestellt. Infektiöse Klauenerkrankungen wie Zwischenklauenphlegmone („Panaritium“) und Mortellaro'sche Krankheit (DD) sind bei 1–33 % der Tiere anzutreffen. Etwa 30 % der Kühe wiesen schmerzhafte Alarmbefunde auf, dazu zählen Weiße-Linie-Abszesse, Zwischenklauenphlegmone, alle Arten von Klauengeschwüren, axialer Hornspalt (HSA), Schwellung des Kronsaums/Ballens, Weiße-Linie-Defekt (Grad 2, 3) und akute Mortellaro-Stadien (M2). Sofern Informationen von Klauenhornkrankungen assoziiert mit DD vorliegen, werden diese (DD-SG, DD-WLD, DD-SSG, DD-SSN, DD-HSA) in die Alarmbefunde miteinbezogen.





**Abb. 72:** Durchschnittlicher prozentualer Anteil von Kühen mit validierten Klauenbefunden aus 512 Betrieben im Kontrolljahr 2020. Anteil tierärztlicher Diagnosen im Bereich der Klauen- und Gliedmaßenkrankungen: 4,9 %; Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenkrankungen: 7,4 % (© Christa Egger-Danner)

## BENCHMARKING – STANDORTBESTIMMUNG

Damit sich jeder einzelne Betrieb im Vergleich zu allen anderen Betrieben (Population) hinsichtlich der Klauengesundheit einordnen kann, wurde eine sogenannte Benchmark-Auswertung entwickelt, die im LKV-Herdenmanager bereitgestellt wird (Abb. 73). Herangezogen wurden die Ergebnisse von 512 Betrieben mit einer zuverlässigen Dokumentation der Klauenpflege aus dem Kontrolljahr 2020. Dargestellt ist die Streuung der 512 Betriebe bezüglich der einzelnen Klauenbefunde: Links ist der Mittelwert der gesamten Population angeführt, dann der Wert der TOP-10-% der Betriebe, der Wert der TOP-25-%, der Median (jener Wert, bei dem 50 % der Betriebe darunter bzw. darüber liegen), gefolgt von den unteren 25 % und den unteren 10 % der Betriebe. Der Wert bei TOP-10-% bezieht sich auf den Anteil der Kühe

mit mindestens einer Dokumentation für den jeweiligen Befund. Insgesamt weisen 11,3 % (Median) der Kühe ein Klauengeschwür auf. Bei den TOP 10 (beste 10 % der Betriebe) wurde bei keiner Kuh ein Klauengeschwür dokumentiert. Bei den TOP-25-% der Betriebe lag der Anteil von Klauengeschwüren auch nur bei 4,8 %. Bei den unteren 10 % der Betriebe (UNTERE10) wurde im Mittel bei 30 % der Kühe im Kontrolljahr 2020 mindestens einmal ein Klauengeschwür dokumentiert.

Ein Vergleich mit Betrieben mit ähnlicher Herdenmilchleistung bzw. vergleichbarer Kuhzahl erleichtert die Analyse des Verbesserungspotenzials für den eigenen Betrieb.

Anteil Kühe in %	Bezeichnung	Population			Population		
		Mittelwert	Top 10	Top 25	Median	Untere 25	Untere 10
Alarmbefunde	ALARM	30,3	6,3	14,1	25,8	42,1	62,8
Klauenhornbefunde							
Doppelte Sohle	DS	2,0	0,0	0,0	4,5	10,3	18,5
Dünne Sohle	DUN	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hornspalten	HR	2,6	0,0	0,0	0,0	4,1	8,5
Limax	LI	5,0	0,0	0,0	2,4	7,5	13,4
Klauengeschwüre (alle Geschw.)	KG	13,7	0,0	4,8	11,3	20,4	29,9
Konkave Vorderwand bzw. andere Stadien der Klauenrehe (akut, subakut, subklinisch)	KR	18,2	0,0	4,7	12,9	26,8	41,4
Sohlenblutung (diffusen bzw. umschriebenen)	SB	12,0	0,0	0,0	6,6	16,6	29,8
Weißer-Linie-Erkrankung	WL	12,5	0,0	3,0	9,7	17,6	29,5
Infektiös							
Ballenhornfäule	BF	10,9	0,0	0,0	1,4	10,9	37,5
Dermatitis digitalis (nur Betriebe mit DD)	DD*	33,5	5,4	9,4	25,5	51,6	76,0
Schwellung der Konsaums/Ballens	SKB	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
Zwischenklauenphlegmone	KP	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Rollklaue	RO	8,3	0,0	0,0	2,9	9,6	25,9

Abb. 73: Benchmarking (vergleichende Bewertung) der Betriebe bezüglich Klauengesundheit im Kontrolljahr 2020 (© Christa Egger-Danner)

## LAHMHEITSHÄUFIGKEITEN IN ÖSTERREICHISCHEN BETRIEBEN

Im D4Dairy-Projekt waren mehr als 60.000 Gangbildbeurteilungen (mittels Locomotion-Scoring LSC nach Sprecher et al. 1997) bei mehr als 8.000 Kühen in 99 Betrieben durchgeführt worden (pro Kuh durchschnittlich 7,4 Gangbildbeurteilungen). Aus Abb. 74 ist ersichtlich, dass bei mehr als 60 % der Gangbildbeurteilungen ein LSC 1 war (nicht lahm), rund 25 % LSC 2 mit geringgradiger Lahmheit und der Rest (ca. 15 %) sich auf mittel- bis hochgradige Lahmheiten verteilte. Allerdings konnte auch festgestellt werden, dass die Lahmheitshäufigkeiten über die verschiedenen Laktationsstadien durchaus ähnlich verteilt sind. Um die Entstehung von Lahmheiten und Klauenerkrankungen zu vermeiden, gilt es, bereits frühzeitig leicht abnorme Bewegungsabläufe und geringgradige Lahmheiten (LSC 2) nachzuerfolgen und zu erkennen, am besten durch eine regelmäßige Lahmheitsbeurteilung aller Kühe und der hochträchtigen Kalbinnen im 2-Wochen-Intervall. Lahmheiten in der Trockenstehzeit und zu Beginn der Laktation sollten unbedingt vermieden werden.

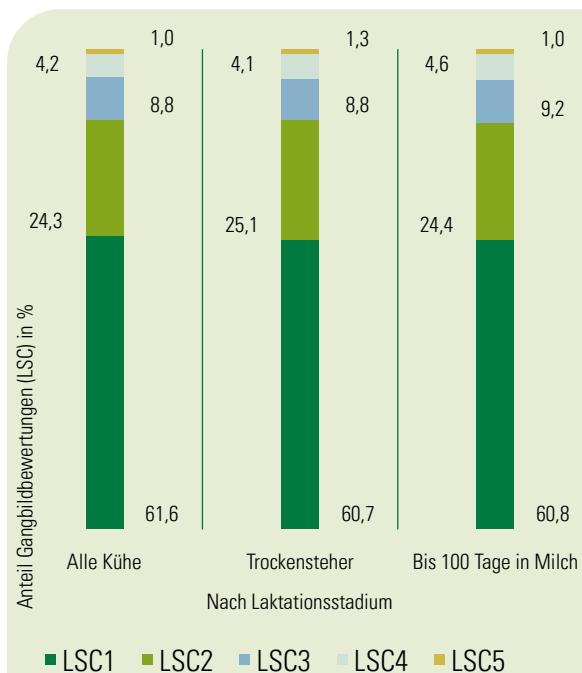


Abb. 74: Verteilung von Gangbildbewertungen (LSC) über eine gesamte Laktation bei über 8.000 Kühen aus 99 Herden im D4Dairy-Projekt (LSC1 = nicht lahm; LSC2 = geringgradig lahm; LSC3 = mittelgradig lahm; LSC4 + 5 = hochgradig lahm). (© Christa Egger-Danner)

*Autor: Jakob Mariel, LL.M.*

Anforderungen an die Klauenpflege bzw. an die Ausübung des Gewerbes eines Klauenpflegers sind in den gesetzlichen Bestimmungen rar gesät. So bestimmt bspw. die 1. Tierwohlverordnung lediglich, dass „der Zustand der Klauen regelmäßig zu überprüfen und bei Bedarf eine Klauenpflege durchzuführen ist“.

Hinsichtlich der Ausübung des Berufs des Klauenpflegers ergibt ein Blick in die Gewerbeordnung, dass der Huf- und Klauenbeslag, in dessen Berechtigungsumfang auch die Klauenpflege fällt, weder ein reglementiertes noch ein Teilgewerbe und somit jedenfalls ein freies Gewerbe ist. Somit ist für die Ausübung kein Befähigungsnachweis erforderlich.

Unabhängig davon, dass es sich bei der Klauenpflege um ein freies Gewerbe handelt, gilt es dennoch rechtlich einiges zu beachten, insbesondere im Hinblick auf Gewährleistung und Schadenersatz.

### ZUR GEWÄHRLEISTUNG

Bei der Gewährleistung handelt es sich bei entgeltlichen Verträgen um die gesetzlich angeordnete Haftung des Schuldners (Klauenpflegers) für Mängel, die die Leistung bei ihrer Erbringung aufweist.

Gewährleistungsbehelfe sind dabei grundsätzlich die Verbesserung, der Austausch, die Preisminderung oder die Aufhebung des Vertrags, wobei im konkreten Fall ein Austausch und oftmals auch die Aufhebung des Vertrags nicht zum gewünschten Ergebnis führen werden. Des Weiteren ist zwischen primären (Verbesserung/Austausch) und sekundären Gewährleistungsbehelfen (Preisminderung/Vertragsaufhebung) zu unterscheiden, wobei die sekundären erst in Anspruch genommen werden können, wenn die primären nicht möglich sind oder mit einem unverhältnismäßigen Aufwand verbunden wären. Bei der Klauenpflege kann somit zunächst Verbesserung – soweit dies noch möglich ist – verlangt werden. Sollte eine solche Verbesserung nicht mehr möglich sein, kann Preisminderung oder eine Vertragsaufhebung gefordert werden.

Natürlich kann die Schlechterfüllung nicht nur gewährleistungsrechtliche Ansprüche auslösen, sondern auch schadenersatzpflichtig machen. Denn ist die Klaue des Tieres erst einmal geschädigt, ersetzt eine Preisminderung nicht den bereits eingetretenen Schaden, wie bspw. eine etwaig verminderte Milchleistung, Kosten für einen Tierarzt oder einen erhöhten Arbeits- und Zeitaufwand. Liegen solche Schäden vor, wird von Mangelfolgeschäden gesprochen, sodass dahingehend der Klauenpfleger u. U. schadenersatzpflichtig wird.

### ZUM SCHADENERSATZ

Ein Schadenersatzanspruch besteht im konkreten Fall dann, wenn der Schädiger (Klauenpfleger) den Geschädigten (Tierhalter) vertragswidrig (vereinbart wird die ordnungsgemäße, fachgerechte Klauenpflege) und schuldhaft geschädigt hat.

Der Schaden muss dabei grundsätzlich in Geld messbar und durch den Schädiger verursacht (Kausalität) worden sein. Rechtswidrigkeit liegt bereits dann vor, wenn gegen den Vertrag (die ordnungsgemäße Klauenpflege) verstoßen wird. Ein Schaden kann grundsätzlich vorsätzlich oder fahrlässig zugefügt worden sein, wobei es sich dabei um Abstufungen des Verschuldens handelt. Wer zwar nicht vorsätzlich handelt, aber die nötige Sorgfalt außer Acht lässt, der handelt fahrlässig. Der Klauenpfleger unterliegt dabei aufgrund der ihn treffenden Sachverständigenhaftung einem strengeren Sorgfaltsmaßstab.

Liegen diese Voraussetzungen vor, gilt der Grundsatz der Wiederherstellung des vorigen Zustands, wobei bspw. Heilungskosten des Tierarztes, aber u. U. auch entgangener Gewinn zu ersetzen sind. Bei der Schädigung von Tieren können dabei sogar Kosten anfallen, die den konkreten Wert des Tieres übersteigen. Dahingehend ist allerdings immer zu berücksichtigen, dass der Geschädigte so zu stellen ist, wie er ohne das schädigende Verhalten stünde.

RINDERZUCHT AUSTRIA (ZAR)/VEREIN  
NACHHALTIGE TIERHALTUNG ÖSTERREICH NTÖ

### 1) GESUNDE KLAUEN UND GUTE FUNDAMENTE: EINFLUSSFAKTOREN UND VERBESSERUNGSMASSNAHMEN – ZUM NACHLESEN:

- **Tagungsband ZAR-Seminar 2015:**  
<https://zar.at/dam/jcr:4047054f-2955-4b18-877c-4a85760b075f/ZAR-Seminar-2015-ges.pdf>
- **Dr. Johann Kofler –  
Klauenerkrankungen in Österreich:**  
[https://zar.at/dam/jcr:961f01d5-2dcc-41e1-a38e-ac6185183331/1-KOFLER\\_Klauenerkrankungen\\_ZAR%20Tagung%20Salzburg%2012-03-2015.pdf](https://zar.at/dam/jcr:961f01d5-2dcc-41e1-a38e-ac6185183331/1-KOFLER_Klauenerkrankungen_ZAR%20Tagung%20Salzburg%2012-03-2015.pdf)
- **Dr. Andrea Fiedler – Mortellaro und Co**  
[https://zar.at/dam/jcr:6c569bc1-14b1-42c7-bc56-a9b9ef4163ae/KlauenKh\\_Haltungsbedingungen\\_2015%20ZAR%20%5BKompatibilit%C3%A4tsmodus%5D.pdf](https://zar.at/dam/jcr:6c569bc1-14b1-42c7-bc56-a9b9ef4163ae/KlauenKh_Haltungsbedingungen_2015%20ZAR%20%5BKompatibilit%C3%A4tsmodus%5D.pdf) Fiedler.pdf
- **Dr. Christa Egger-Danner – Züchterische  
Verbesserung der Klauengesundheit:**  
<https://zar.at/dam/jcr:a6528d94-efed-468c-b44c-a117825315a2/Egger-Danner.pdf>
- **Dr. Birgit Fürst-Waltl – Gutes Fundament  
und gesunde Klauen:**  
<https://zar.at/dam/jcr:0ee7cf0d-fbc9-4de5-9913-9af4c0a91d71/Fuerst-Waltl.pdf>
- **E-learning Kurs Klauengesundheit**  
[www.nutztier.at/bildung](http://www.nutztier.at/bildung)
- **Tutorials für die App Klauenprofi**  
<https://www.youtube.com/c/RinderzuchtAustria/videos>

### 2) PROJEKT: KLAUEN-Q-WOHL: INFORMATIONEN ZUM NACHLESEN:

<https://zar.at/Projekte/Klauen-Q-Wohl.html>

RINDERZUCHT AUSTRIA/  
LANDESKONTROLLVERBAND (LKV):

- **Informationen zur Nutzung der App Klauenprofi  
und deren Verfügbarkeit für LKV-Mitglieder:**  
<https://zar.at/Service/RDV-Portal/Klauenprofi.html>

RINDERZUCHT AUSTRIA

- **Tutorials zur App auf dem YouTube Kanal der  
RINDERZUCHT AUSTRIA**  
<https://www.youtube.com/c/RinderzuchtAustria>

TIERGESUNDHEITSDIENST (TGD)

- **Leitfaden Klauenerkrankungen & Diagnose-  
schlüssel für Klauenuntersuchungsprotokoll  
„Auktion“:**  
<http://www.stmk-tgd.at/fileadmin/Bilder/Rinder/Klauenpflegeprotokoll.pdf>
- **Lehrfilm des TGD zur  
Mortellaro'schen Krankheit**  
<https://youtu.be/qiMnYyrZC98>

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER:

- **In den Landwirtschaftskammern können Sie sich  
in Bezug auf Haltung, Management und Tierkom-  
fort beraten lassen. Sie werden in den Land-  
wirtschaftskammern Ihres Bundeslandes über  
weitere Beratungs- und Bildungsmöglichkeiten  
informiert.**

Diesbezüglich ein Beispiel der LK OÖ zu diesem  
Thema:

<https://ooe.lko.at/klauengesundheit+2500+1739044>



## RINDERGESUNDHEITSDIENST

- **Weiterführende Informationen zur Klauengesundheit:**

<https://www.rindergesundheitsdienst.com/die-praxis/klauen/>

## E-LEARNING-ANGEBOTE:

- **KLAUENfitnet: DAS NEUE E-LEARNING-PROGRAMM**

Für alle, die ihr Wissen zum Thema Klauengesundheit und -pflege bei Milchkühen erweitern oder auffrischen wollen.

<https://elearning.klauenfitnet.de/>

## E-LEARNING-ANGEBOTE:

- **RINDERZUCHT AUSTRIA/Nachhaltige Tierhaltung Österreich (NTÖ)**

- **Klauengesundheit**

Der online-Kurs umfasst die wichtigsten Aspekte des Themas Klauengesundheit.

<http://www.nutztier.at/bildung>

## ARBEITSGEMEINSCHAFT

### ÖSTERREICHISCHER KLAUENPFLEGER

- **Klauenpfleger für den Betrieb finden:**

<https://www.klauenpflege.at/klauenpfleger>

- **Laufende Aus- und Weiterbildungsangebote im Bereich der Klauenpflege:**

<https://www.klauenpflege.at/kurse>

- **Fachliche Informationen:**

<https://www.klauenpflege.at/berichte>

## LÄNDLICHES FORTBILDUNGSINSTITUT ÖSTERREICH (LFI)

- **Laufende Aus- und Weiterbildungsangebote in folgenden Bereichen:**

- **Klauenpflegekurs für Einsteiger**
- **Klauenpflege der Kuh – Perfektionskurs (Zertifikatslehrgang)**
- **Fachspezifische Kurse, wie z. B. Gesunde Klauen beim Rind**

<https://www.oe.lfi.at/>

## ICAR (INTERNATIONAL COMMITTEE FOR ANIMAL RECORDING) – DER GLOBALE STANDARD FÜR DATEN AUS DER VIEHWIRTSCHAFT

[www.icar.org](http://www.icar.org)

- **ICAR Atlas für Klauengesundheit**

<https://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/02/German-translation-of-the-ICAR-Claw-Health-Atlas.pdf>

- **Leifaden für die Nutzung von Klauenpflege und Lahmheitsdaten in Zucht, Herdenmanagement und Qualitätssicherung**

<https://www.icar.org/Guidelines/07.5-Functional-traits-Lameness-in-Dairy-Cattle.pdf>

- **ICAR Guidelines Section 7: Functional traits. Guidelines for Claw Health Traits in Bovine**

<https://www.Icar.Org/Guidelines/07-Bovine-Functional-Traits.pdf>

## 15. Danksagung

Besonderer Dank gilt allen Projektpartnern, den wissenschaftlichen Partnern der Veterinärmedizinischen Universität Wien und Universität für Bodenkultur Wien und insbesondere den Klauenpflegern und Landwirten für die Zusammenarbeit im Rahmen des Projektes Klauen-Q-Wohl. Das Projekt wird vom Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft für landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit (EIP-AGRI) gefördert.

Weiterer Dank gilt dem COMET-Projekt D4Dairy (Digitalisierung, Datenintegration, Detektion und Entscheidungsunterstützung in der Milchwirtschaft, Projektnummer: 872039), das von BMK, BMDW und den Bundesländern Niederösterreich und Wien im Rahmen von COMET-Competence Centers for Excellent Technologies gefördert wird. Das COMET-Programm wird über die FFG-Förderungsnummer 872039 abgewickelt.



## 16. Quellen

Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch idgF, § 1299.

Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch idgF, § 1332a.

Alsaad M, Fadul M, Steiner A (2019): Automatic lameness detection in cattle. *The Veterinary Journal* 246: 35-44.

Bach A, Dinarés M, Devant M, Carré X (2007): Associations between lameness and production, feeding and milking attendance of Holstein cows milked with an automatic milking system. *Journal of Dairy Research* 74 (1): 40-46.

Barker ZE, Diosdado JV, Codling EA, Bell NJ, Hodges HR, Croft DP, Amory JR (2018): Use of novel sensors combining local positioning and acceleration to measure feeding behavior differences associated with lameness in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 101 (7): 6310-6321.

Bicalho RC, Machado VS, Caixeta LS (2009): Lameness in dairy cattle – a debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness prevalence and thickness of the digital cushion. *Journal of Dairy Science* 92: 3175-3184.

Bicalho RC, Vokey F, Erb HN, Guard C (2007): Visual locomotion scoring in the first seventy days in milk: Impact on pregnancy and survival. *Journal of Dairy Science* 90 (10): 4586–4591.

Bulgarelli-Jiménez G, Dercks K, Van Amerongen J, Schukken YH, Nielsen M (1996): A hind feet position scoring system to monitor subclinical lameness in Dutch Holstein-Friesian cows. *Proceedings of 9th International Symposium on Disorders of the Ruminant Digit*, Jerusalem, Israel, 25.

Christen A-M, Egger-Danner C, Capion N, Charfeddine N, Cole J, Cramer G, De Jong G, Fiedler A, Fjeldaas T, Gengler N, Haskell M, Heringstad B, Holzhauer M, Koeck A, Kofler J, Müller K, Pryce J, Sogstad AM, Stock FK, Thomas G, Vasseur E (2020): Lameness in dairy cattle. In: Section 7 - Bovine functional traits: Guidelines for health, female fertility, udder health, claw health traits, and lameness in bovine; 2020: 115-137; <https://www.lcar.Org/Guidelines/07-Bovine-Functional-Traits.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021).

Cook NB, Nordlund KV (2009): The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. *The Veterinary Journal* 179: 360-369.

De Vries M, Bokkers E, Van Reenen C, Engel B, Van Schaik G, Dijkstra T, De Boer I (2015): Housing and management factors associated with indicators of dairy cattle welfare. *Preventive Veterinary Medicine* 118: 80-92.

Distl O (1999): Zucht auf ein gesundes Fundament beim Milchrind. *Züchtungskunde* 71: 446–458.

Dittrich I, Gertz M, Krieter J (2019): Alterations in sick dairy cows' daily behavioural patterns. *Heliyon* 5 (11), e02902.

Dolecheck KA, Bewley JM (2018): Animal board invited review: Dairy cow lameness expenditures, losses and total cost. *Animal* 12 (7): 1462–1474.

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* 1142: 1–57. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1142.pdf>. (letzter Zugriff: 10.08.2021).

Egger-Danner C (2019): Genetik. In: Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes. 2. Aufl., Thieme Verlag Stuttgart, 270-273.

Egger-Danner, C und Heringstad, B (2019): Advances in dairy cattle breeding to improve resistance to claw disorders/lameness. In: Advances in breeding in dairy cattle. Burleigh Dodds Series in Agricultural Science. DOI:10.19103/AS.2019.0058.14

Egger-Danner C, Nielsen P, Fiedler A, Müller K et al. und Kofler J (2015): ICAR Claw Health Atlas – ICAR Klauengesundheitsatlas. ICAR, Rome, 1st edition; <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/02/German-translation-of-the-ICAR-Claw-Health-Atlas.pdf>; <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2016/11/Poster-Claw-Atlas-in-German.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021).

Fiedler A, Maierl J, Nuss K (2019): Funktionelle Klauenpflege. In: Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes. 2. Aufl., Thieme Verlag, Stuttgart, 59-83.

Fürst-Waltl B, Egger-Danner C, Guggenbichler S, Kofler J (2021): Auswirkung von Lahmheit auf Fruchtbarkeitsmerkmale bei Fleckvieh-Kühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 163(11): im Druck.

Garcia E, Klaas I, Amigo JM, Bro R, Enevoldsen C (2014): Lameness detection challenges in automated milking systems addressed with partial least squares discriminant analysis. Journal of Dairy Science 97 (12): 7476-7486.

Gruber/Paliego-Barfuß, GewO7 (1994), § 162 Abs. 1 Z 11. (Stand 1.10.2017, rba.at)

Gruber/Paliego-Barfuß, GewO7 (1994), § 94, FN 388. (Stand 1.9.2020, rdb.at)

Gundelach Y, Schulz T, Feldmann M, Hoedemaker M (2013): Effects of increased vigilance for locomotion disorders on lameness and production in dairy cows. Animals 3 (3): 951–961.

Heringstad B, Egger-Danner C, Pryce JE, Stock KF, Kofler J, Sogstad AM, Holzhauser M, Fiedler A, Müller K, Nielsen P, Thomas G, Gengler N, De Jong G, Ødegård C, Malchiodi F, Miglior F, Alsaood M, Cole JB (2018): Genetics and claw health: Opportunities to enhance claw health by genetic selection. Journal of Dairy Science 101: 4801–4821.

ICAR, 2020. ICAR Guidelines Section 7: Functional traits. Guidelines for Claw Health Traits in Bovine. <https://www.icar.org/Guidelines/07.4-Functional-traits-Claw-Health-Traits.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021).

ICAR 2020. ICAR Guidelines on Lameness for Bovine. <https://www.icar.org/Guidelines/07-05-Functional-traits-Lameness-Guidelines.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021).

Kampf D (2016): Einfluss der Fütterung auf die Klauengesundheit, 21. Lichtenwalder Kolloquium & 9. Thüringisch-Sächsisches Kolloquium zur Fütterung. <https://www.tvlev.de/cms/sites/default/files/downloads/publikationen/Einfluss%20der%20F%C3%BCtterung%20auf%20die%20Klauengesundheit%2C%20Dr.%20Kampf.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021)

King MTM, Pajor EA, Leblanc SJ, Devries TJ (2016): Associations of herd-level housing, management, and lameness prevalence with productivity and cow behavior in herds with automated milking systems. Journal of Dairy Science 99 (11): 9069-9079.

Klindworth H-P, Schraner A, Ullrich A, Kaske M (2018): Prävalenz lahmer Kühe in niedersächsischen Milchviehbetrieben – Untersuchungen im Rahmen des Niedersächsischen Tierschutzplans. Berliner Münchener Tierärztliche Wochenschrift 131 (11/12): 465-472.

Kofler J (2013): Computerised claw trimming database programs – the basis for monitoring hoof health in dairy herds. The Veterinary Journal 198: 358–361.

Kofler J (2014): Diagnoseschlüssel zu Klauenerkrankungen für Klauenpfleger und Tierärzte. Klinik für Wiederkäuer, Vetmeduni Wien, 14.11.2014.

Kofler J (2014): Was kosten lahme Kühe? – Ökonomische Aspekte von Lahmheiten. Klauentierpraxis 22: 51-55.



- Kofler J (2015): Skriptum „Orthopädische Erkrankungen & Orthopädische Operationen bei Wiederkäuern“, Vetmeduni Wien, Klinik für Wiederkäuer.
- Kofler J, Pesenhofer R (2015): Monitoring der Klauengesundheit in Milchviehherden mittels kontinuierlicher elektronischer Dokumentation von Klauenbefunden bei jeder Herdenpflege. Tierärztliche Umschau 70: 199-207.
- Kofler J (2019): Funktionelle Klauenpflege beim Rind. In: Litzke L-F, Rau B (Hrsg.): Der Huf. 7. Aufl, Thieme Verlag, Stuttgart, S. 366-399.
- Kofler J (2019): Konservative und chirurgische Behandlung von Erkrankungen der distalen Gliedmaße beim Rind in der Praxis oder Wo genau liegen die engen Grenzen für eine ausschließliche antibiotische Therapie? Abstracts der ÖGT – Klauentiertagung - Fortbildungsveranstaltung der Sektion Klauentiere im Rahmen der 34. VÖK-Tagung, 21.09.2019, Salzburg, 11-17.
- Kofler J (2020): Die Mortellaro-Krankheit im Griff – dank systematischer Prophylaxe und Therapie. Klauentierpraxis 28 (3): 89-97.
- Kofler J (2020): Das "Neue" Gesicht der Mortellaro-Krankheit - Rinder leiden bis zu 12 Monate und länger an DD-assoziierten Klauenhornläsionen. Klauentierpraxis 28 (4): 145-157.
- Kofler J (2020): Professionelle Klauenpflege, Alarm-Krankheiten und Dokumentation von Klauenbefunden. NTÖ-ZAR Webinar, 27. Februar 2020.
- Kofler J (2021): Klauengesundheit im Griff – mit System und Konsequenz. News4Vets 10 (1): 56-65.
- Kofler J, Fiedler A, Charfeddine N, Capion N, Fjeldaas T, Cramer G, Bell NJ, Müller KE, Christen A-M, Thomas G, Heringstad B, Stock KF, Holzhauer M, Nieto JM, Egger-Danner C, Döpfer D (2020a): ICAR Claw Health Atlas – Appendix 1 - Digital Dermatitis Stages (M-stages). <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2021/08/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-1-in-German.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021)
- Kofler J, Fiedler A, Charfeddine N, Capion N, Fjeldaas T, Cramer G, Bell NJ, Müller KE, Christen A-M, Thomas G, Heringstad B, Stock KF, Holzhauer M, Nieto JM, Egger-Danner C, Döpfer D (2020b): ICAR Claw Health Atlas – Appendix 2 - Digital Dermatitis-associated Claw Horn Lesions. <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2021/08/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-2-in-German.pdf> (letzter Zugriff: 10.08.2021).
- Kofler J, Fürst-Waltl B, Dourakas M, Steininger F, Egger-Danner C (2021): Auswirkung von Lahmheit auf die Milchleistung bei Milchkühen in Österreich – Ergebnisse aus dem Efficient-Cow-Projekt. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 163: 625-633.
- Leach KA, Tisdall DA, Bell NJ, Main DCJ, Green LE (2012): The effects of early treatment for hindlimb lameness in dairy cows on four commercial UK farms. The Veterinary Journal 193: 626-632.
- Lukas JM, Reneau JK, Linn JG (2008): Water intake and dry matter intake changes as a feeding management tool and indicator of health and estrus status in dairy cows. Journal of Dairy Science 91 (9): 3385-3394.
- Machado VS, Caixeta LS, McArt JA, Bicalho RC (2010): The effect of claw horn disruption lesions and body condition score at dry-off on survivability, reproductive performance, and milk production in the subsequent lactation. Journal of Dairy Science 93: 4071-4078.
- Mahendran SA, Huxley JN, Chang YM, Burnell M, Barrett DC, Whay HR, Blackmore T, Mason CS, Bell NJ (2017): Randomised controlled trial to evaluate the effect of foot trimming before and after first calving on subsequent lameness episodes and productivity in dairy heifers. The Veterinary Journal 220: 105-110.
- Maierl J, Böhmisch R (2001): Funktionelle Anatomie der Rinderklaue. Grosstierpraxis 2: 5-13.
- Maierl J, Mülling C (2019): Funktionelle Anatomie. In: Fiedler A, Maierl J, Nuss K (Hrsg.): Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes. 2. Aufl., Thieme, Stuttgart, 1-28.

Main DCJ, Barker ZE, Leach KA, Bell NJ, Whay HR, Browne WJ (2010): Sampling strategies for monitoring lameness in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 93: 1970–1978.

Maxwell OJ, Hudson CD, Huxley JN (2015): Effect of early lactation foot trimming in lame and non-lame dairy heifers: a randomised controlled trial. *Veterinary Record* 177: 100.

Miguel-Pacheco GG, Kaler J, Remnant J, Cheyne L, Abbott C, French AP, Pridmore TP, Huxley JN (2014): Behavioural changes in dairy cows with lameness in an automatic milking system. *Applied Animal Behaviour Science* 150: 1-8.

Mülling C, Bragulla H, Budras KD, Rees S (1994): Strukturelle Faktoren mit Einfluss auf die Hornqualität und Prädilektionsstellen für Erkrankungen an der Fußungsfläche der Rinderklaue. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 136: 49-57.

Norring M, Häggman J, Simojoki H, Tamminen P, Winckler C, Pastell M (2014): Short communication: Lameness impairs feeding behavior of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 97, 4317-4321. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7512>

Ózsvári L (2017): Economic cost of lameness in dairy cattle herds. *Journal of Dairy Veterinary Animal Research* 6 (2):283–289.

Pavlenko A, Bergsten, C, Ekesbo I, Kaart T, Aland A, Lidfors L (2011): Influence of digital dermatitis and sole ulcer on dairy cow behaviour and milk production. *Animal* 5 (8): 1259–1269.

Perner/Spitzer/Kodek, *Bürgerliches Recht* 3, 274 ff; Welser/Zöchling-Jud, *Bürgerliches Recht* II14, Rz 1324 ff.

Porto SMC, Arcidiacono C, Giummarra A, Anguzza U, Cascone G (2014): Localisation and identification performances of a real-time location system based on ultra wide band technology for monitoring and tracking dairy cow behaviour in a semi-open free-stall barn. *Computers and Electronics in Agriculture* 108: 221-229.

Potterton SL, Bell NJ, Whay HR, Berry EA, Atkinson OCD, Dean RS, Main DCJ, Huxley JN (2012): A descriptive review of the peer and non-peer reviewed literature on the treatment and prevention of foot lameness in cattle published between 2000 and 2011. *The Veterinary Journal* 193: 612-616.

Räber ME (2000): Das Ballenpolster beim Rind – ein Beitrag zur funktionellen Anatomie der Klaue. Dissertation Veterinärmedizin, Zürich.

Rademacher G, Friedrich A, Eberhardt T, Klee W (2004): Möglichkeiten zur Verbesserung der Tiergesundheit, des Tierschutzes und der Wirtschaftlichkeit in der Rinderhaltung Teil 1. *Tierärztliche Umschau* 59: 195–202.

Raundal PM, Forkman B, Andersen PH, Herskin MS, Munksgaard L (2015): Lamé cows benefit from being housed in recovery pens. *Proceedings of 18th Symposium on Diseases of the Bovine Digit & 10th International Conference on Lameness in Ruminants, Valdivia, Chile*, 153.

Reiter A (2021): Der Zwischenklauenwinkel als Indikator für subklinische Lahmheit: Validierung der Messung mittels digitalem Winkelmessgerät und Kompass-App und Vergleich mit dem Klauenpositions-Score sowie der gemessenen Differenz der Trachtenhöhen der Hinterklauen von Kühen. Diplomarbeit Veterinärmedizin: Vetmeduni Wien.

Schindhelm K, Haidn B, Reese S (2015): Früherkennung von Klauenerkrankungen durch automatische Aktivitäts- und Leistungsanalyse bei Milchkühen. In: Bauer U, Gräff A, Wendl G (Hrsg.): *Abstracts der 12. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V (KTBL)*: 158–163.

Stock K, Swalve H. (2018): Neue Zuchtwerte für Gesundheitsmerkmale: Mastitis, Klauengesundheit, Kalbeverlauf und künftig noch weitere *Mitteilungen der LFA – Heft 60*. [https://www.landwirtschaft-mv.de/static/LFA/Dateien/Hefte/MdLFA\\_Heft60.pdf](https://www.landwirtschaft-mv.de/static/LFA/Dateien/Hefte/MdLFA_Heft60.pdf) (letzter Zugriff: 10.08.2021).

Solano L, Barkema HW, Pajor EA, Mason S, Leblanc SJ, Nash CGR, Haley DB, Pellerin D, Rushen J, De Passillé AM, Vasseur E, Orsel K (2016): Associations between lying behavior and lameness in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *Journal of Dairy Science* 99 (3): 2086-2101.

Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB (1997): A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47: 1179–1187.

Thomas HJ, Miguel-Pacheco GG, Bollard NJ, Archer SC, Bell NJ, Mason C, Maxwell OJR, Remnant JG, Sleeman P, Whay HR, Huxley JN (2015): Evaluation of treatments for claw horn lesions in dairy cows in a randomized controlled trial. *Journal of Dairy Science* 98: 4477–4486.

Thomas HJ, Remnant JG, Bollard NJ, Burrows A, Whay HR, Bell NJ, Mason C, Huxley JN (2016): Recovery of chronically lame dairy cows following treatment for claw horn lesions: a randomised controlled trial. *Veterinary Record* 178: 116.

Thomsen PT, Capion N, Foldager L (2020): Higher odds of abortion in dairy cows hoof trimmed late in gestation. *Research in Veterinary Science* 133: 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.08.016>

Thorup VM, Nielsen BL, Robert PE, Giger-Reverdin S, Konka J, Michie C, Friggens NC (2016): Lameness affects cow feeding but not rumination behavior as characterized from sensor data. *Frontiers in Veterinary Science* 3: 37.

1. Tierwohlverordnung,  
BGBl. II Nr. 485/2004, Anlage 2, 3 und 4.

Toussaint-Raven E (1998): Klauenpflege beim Rind. *Landwirtschaftskammer Hannover*, S. 11-32, 75-106.

Van Hertem T, Maltz E, Antler A, Romanini CEB, Viazzi S, Bahr C, Schlageter-Tello A, Lokhorst C, Berckmans D, Halachmi I (2013): Lameness detection based on multivariate continuous sensing of milk yield, rumination, and neck activity. *Journal of Dairy Science* 96 (7): 4286–4298.

Van Nuffel A, Zwertvaegher I, Van Weyenberg S, Pastell M, Thorup VM, Bahr C, Sonck B, Saeys W (2015): Lameness detection in dairy cows: part 2 - Use of sensors to automatically register changes in locomotion or behavior. *Animals* 5 (3): 861-885.

Welser/Zöchling-Jud, Bürgerliches Recht II14, Rz 302.

Welser/Zöchling-Jud, Bürgerliches Recht II14, Rz 334 f.

ZAR – Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter (2017): Projekt Klauen-Q-Wohl. <https://zar.at/Projekte/Klauen-Q-Wohl.html> (letzter Zugriff: 10.08.2021).

---

**Hinweis:** Die Broschüre oder einzelne Beiträge der Broschüre werden wie folgt zitiert:

Name des Autors/ der Autoren (Jahreszahl):  
Titel des Beitrages, Ländliches Fortbildungsinstitut  
(Hrsg). Titel der Broschüre, Wien, Seiten.

Ländliches Fortbildungsinstitut (Hrsg):  
Titel der Broschüre, Wien. 2021.

## 17. Wichtige Adressen

## 18. Autoren

### WICHTIGE ADRESSEN

**Landwirtschaftskammern (LK):**

[www.lkoe.at](http://www.lkoe.at)

**Ländliches Fortbildungsinstitut (LFI):**

[www.lfi.at](http://www.lfi.at)

**Rinderzucht Austria (ZAR):**

[www.rinderzucht-austria.at](http://www.rinderzucht-austria.at)

**LKV Austria:**

[www.lkv.at](http://www.lkv.at)

**Veterinärmedizinische Universität Wien:**

[www.vetmeduni.ac.at](http://www.vetmeduni.ac.at)

**Universität für Bodenkultur Wien:**

[www.boku.ac.at](http://www.boku.ac.at)

### AUTOREN

**Dr. Christa Egger-Danner,**

ZuchtData Wien, Forschung

**Dr. Andrea Fiedler,**

Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit München,  
Tierärztin

**Mag.<sup>a</sup> Nicole Hechenberger,**

Tiergesundheitsdienst Salzburg, Geschäftsführerin

**Mag. Max Hörmann,**

Landwirtschaftskammer Österreich,  
Referent Veterinärangelegenheiten

**Ao.Prof. Dr. Dip. ECBHM Johann Kofler,**

Veterinärmedizinische Universität Wien,  
Universitätsklinik für Wiederkäuer

**Ing. Georg Lackner,**

Arbeitsgemeinschaft österreichischer Klauenpfleger;  
Praxislehrer an der LLA Weitau,  
Kirchdorf in Tirol

**Mag.<sup>a</sup> Lena Lemmens,**

Veterinärmedizinische Universität Wien,  
Universitätsklinik für Wiederkäuer

**Jakob Mariel, LL.M.,**

Landwirtschaftskammer Österreich,  
Referent Rechts- und Umweltpolitik

**Robert Pesenhofer,**

Klauenpflege Pesenhofer, Klauenpflegeinstructor,  
Hitzendorf / Steiermark

**DI Marlene Suntinger,**

ZuchtData Wien, Software

**Dipl.-Ing. Franz Tiefenthaller,**

Landwirtschaftskammer Oberösterreich,  
Referent Fütterung

**Univ.Prof. Dr. Christoph Winckler,**

Universität für Bodenkultur Wien,  
Leiter Department für nachhaltige Agrarsysteme

**Franz Wolkerstorfer,**

Landwirtschaftskammer Oberösterreich,  
Berater Rinderhaltung





**Ländliches Fortbildungsinstitut (LFI)  
Österreich**

Schauflergasse 6, 1015 Wien  
T.: 01/53441-8566 | F DW 8569  
E.: lfi@lk-oe.at

[www.lfi.at](http://www.lfi.at)