



# Der 5-Punkte-Plan zur Kontrolle der Dermatitis digitalis

(Mortellarosche Krankheit)

## Autoren:

**Bergsten, Christer** (*Department of Biosystems and Technology Swedish University of Agricultural Science, SLU*)

**Blowey, Roger** (*Gloucester, UK*)  
Capion, Nynne (*University of Copenhagen, Denmark*)

**Fiedler, Andrea** (*Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit, München, Germany*)

Geldhof, Julie (*DeLaval, Belgium*)

**Holzauer, Menno** (*Department Ruminant Medicine, GD Animal Health, The Netherlands*)

**Kloosterman, Piet** (*Dairy Training Center, The Netherlands*)

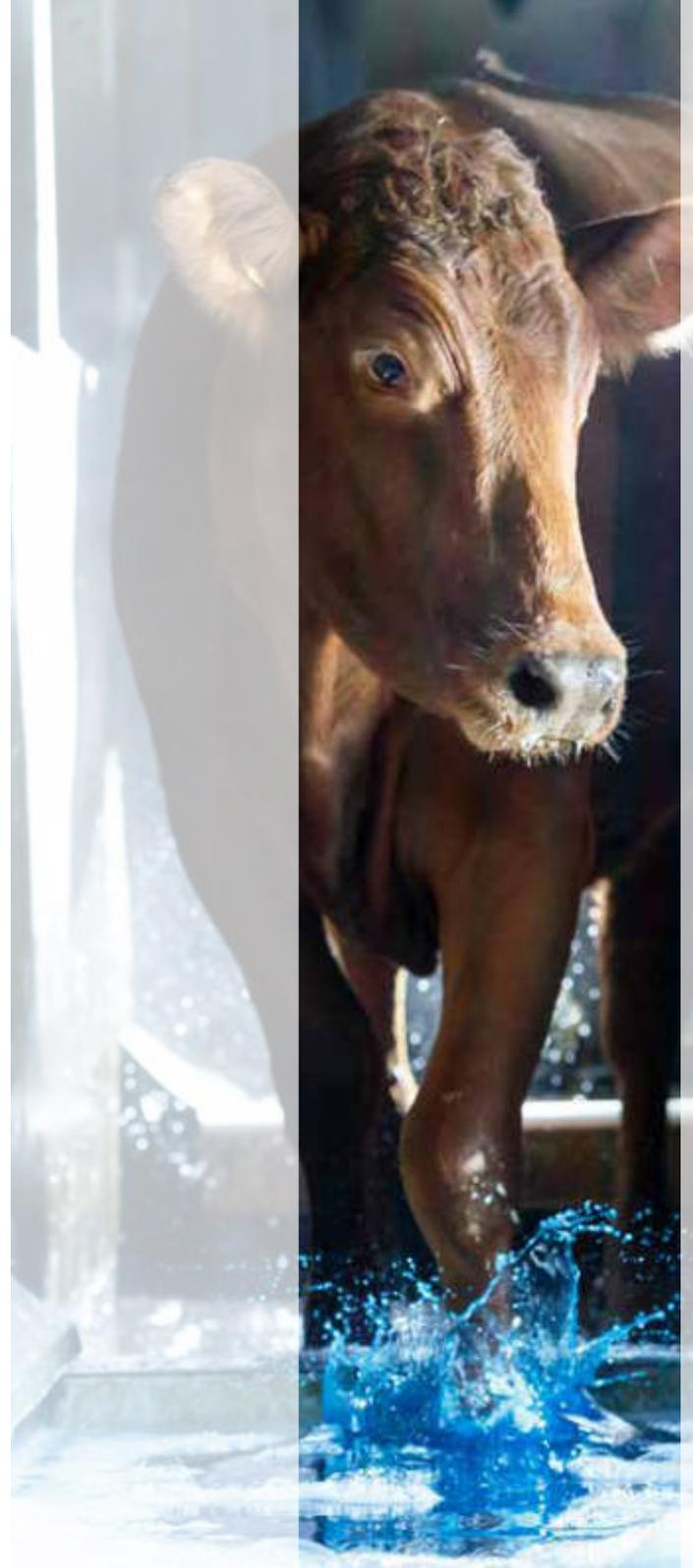
**Relun, Anne** (*Department Animal Health, Nantes-Atlantic College of Veterinary Medicine, Food Science and Engineering (Oniris), France*)

**Das Ziel des 5-Punkte-Plans zur Kontrolle der Dermatitis digitalis soll es sein, die Erkrankungsraten der Dermatitis digitalis in den Milchviehbetrieben zu reduzieren.**

Die Umsetzung des 5-Punkte-Plans soll die **Neuerkrankungsrate** über die Zeit hinweg vermindern.

Bei der Dermatitis digitalis handelt es sich um eine **Faktorenkrankheit**, mehrere Quellen einer Ansteckung und Auslösung der Erkrankung sind möglich, die **Reduzierung der Mortalarofälle im jeweiligen Betrieb** wird sich nach einer gewissen Zeitspanne einstellen.

Der **Erfolg** sollte über einen längeren Zeitraum (12 Monate) **messbar** werden. Während eines 12 Monatszeitraums sind saisonale Schwankungen in der Erkrankungsrate zu erwarten. **Eine regelmäßige Kontrolle der Klauen ist daher angeraten.**



## **Die 5 Punkte des 5-Punkte-Plans zur Kontrolle der Dermatitis digitalis**

- 1** Externe Biosicherheit
- 2** Interne Biosicherheit
- 3** Frühe Erkennung, Dokumentation, Behandlung und Klauenpflege
- 4** Regelmäßige Klauendesinfektion
- 5** Klauengesundheitsziele definieren

# 1 Externe Biosicherheit zur Fernhaltung von Krankheiten vom Betrieb

## Vermeidung der Krankheitseinschleppung durch das Tier:

- Geschlossene Betriebe bevorzugen – kein Zukauf, kein Einbringen unbekannter Tiere und kein Auslagern der Färsenaufzucht.
- Wenn dies nicht möglich ist, sollten Rinder/Kühe nur aus Betrieben übernommen werden, die keine DD-Historie (basierend auf regelmäßigen Klauenpflege-Protokollen) vorweisen.
- Kontrolle und, wenn notwendig, Behandlung von Tieren, die auf den Betrieb gebracht wurden, bevor sie in die Herde integriert werden (auch Tiere von Tierschauen).
- Keine Weidehaltung zusammen mit Schafen, Schweinen, Kamelen, Elchen oder Ziegen, etc. (Paarhufern).



- Vermeiden des Einbringens von DD durch Arbeitsgerät und Besucher.
- Kein Teilen von Ausrüstung mit anderen Betrieben.
- Reinigung und Desinfektion der verwendeten Ausrüstung vor Betreten des Betriebs.
- Reinigung und Desinfektion von Klauenpflegerwerkzeugen und -ausrüstung, die auf den Betrieb verbracht werden.
- Begrenzen des Zutritts von geschäftlichen Besuchern und allgemeines Einschränken des Zugangs zu den Tierstallungen.
- Verwendung von hofeigener Betriebskleidung/Schutzkleidung.
- Reinigung, Desinfektion von Stiefeln, Schuhen und Ausrüstung.



# 2 Interne Biosicherheit zur Verringerung des Infektionsdrucks für die Kühe

## Maximierung des Kuh-Komforts:

- Reduzierung der Belastung durch Mist/Gülle.
- Saubere und trockene Laufwege und Liegeboxen schaffen - unter besonderer Berücksichtigung von stark frequentierten Bereichen (z.B. vor Futterautomaten, Wassertränken, Ausgang zur Weide).
- Entmistung durch geeignetes Werkzeug (Mistschieber, Spaltenroboter, Kettenschieber), welches die Tiere nicht verletzt.
- Standzeiten der Tiere verringern (z.B. Wartebereich vor dem Melkstand, Einsperren im Fressgitter).
- Bauart und Instandhaltung der Laufwege: keine erodierten, rauen, rutschigen oder löchrigen Laufoberflächen.
- Keine Überbelegung.
- Ventilation anpassen.
- Regelmäßige Bewertung der Klauenhygiene der Kühe – Erfassen von Problembereichen hinsichtlich sauberer Klauenumgebung.
- Regelmäßiger Klauenschnitt zur Entlastung und Gesunderhaltung der Klauen.

## Krankheitsübertragung zwischen Kühen vermeiden:

- Separieren infizierter Kühe.
- Vermeiden des Austausches von Ausrüstung, Werkzeug, Mist/Gülle und Tieren zwischen den Gruppen eines Betriebes.
- Reinigen und Desinfizieren von Werkzeugen zur Klauenpflege und -behandlung zwischen einzelnen Kühen.
- Reinigen oder Wechsel von Handschuhen nach der Behandlung von Kühen mit ernsthaften Wunden der Dermatitis digitalis.
- Saubere Computertastaturen, Tablet und PCs verwenden.



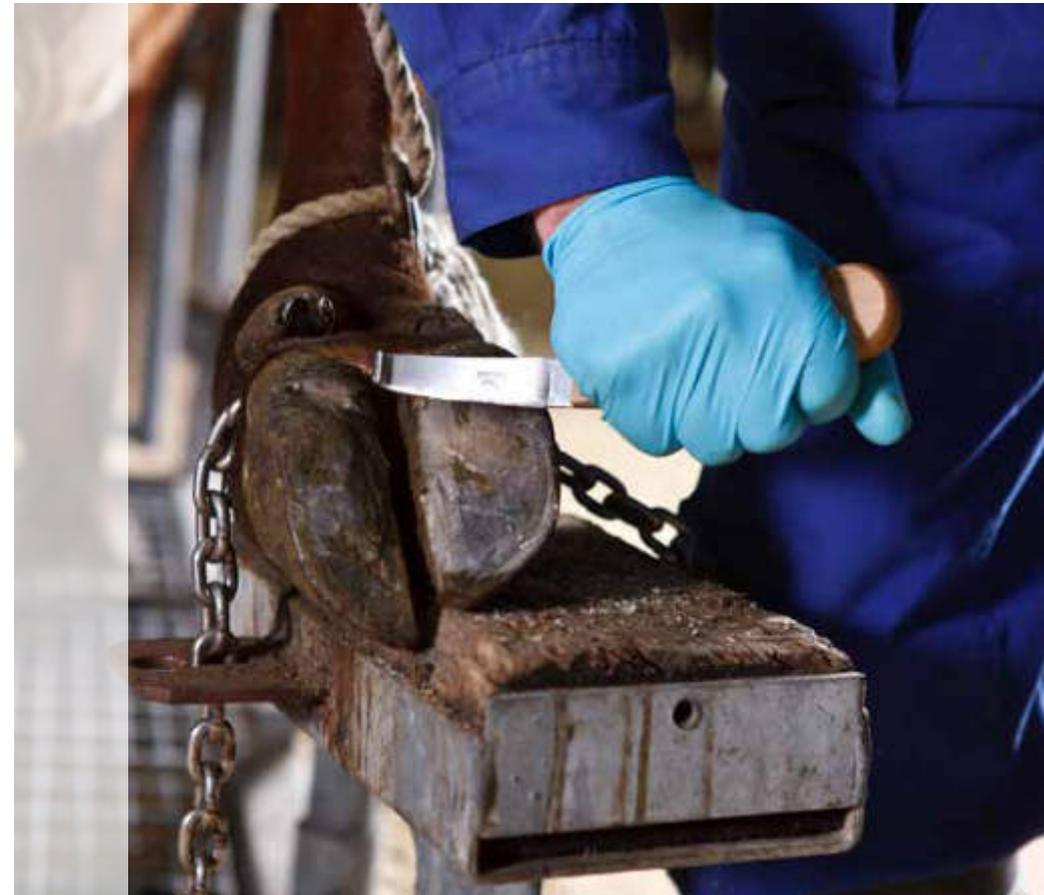
# 3 Frühe Erkennung, Dokumentation und Behandlung von klinischen Fällen, in Verbindung mit Klauenpflegemaßnahmen

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

- ✓ **Tägliche Suche nach lahmen Kühen oder Tieren mit sichtbaren Klauen-Wunden.**
- ✓ **Sofortige Behandlung der erkannten Wunden. Führen eines Behandlungsprotokolls zusammen mit einem Klauenpflege-Spezialisten (Tierarzt, Klauenpfleger).**
  - Reinigen der Klaue vor der Behandlung.
  - Produkte zur Behandlung nach Produktanweisung verwenden (behördlich zugelassene und wissenschaftlich untersuchte Produkte).
  - Verbände werden empfohlen; sorgfältiges Anlegen des Verbands (ggf. polstern, um Verletzungen/Einschneiden zu vermeiden); Entfernen gemäß Behandlungsprotokoll.
- ✓ **Protokollieren der lahmen Kühe, Dokumentation der Wunden und Behandlungen.**
- ✓ **Kontrolle des Behandlungserfolgs.**
- ✓ **Regelmäßige funktionelle Klauenpflege und Dokumentation von Wunden**
  - Einrichten eines Klauenpflegeprotokolls mit dem Klauenpflege-Spezialisten.
  - Qualifizierte und kompetente Klauenpflege durch Klauenpfleger, Tierarzt oder geschulten Landwirt.
  - Empfohlen ist die Verwendung des ICAR Klauengesundheits Atlas, um Klauenwunden zu protokollieren.  
([http://www.icar.org/Documents/ICAR\\_Clau\\_Health\\_Atlas.pdf](http://www.icar.org/Documents/ICAR_Clau_Health_Atlas.pdf))

- Beobachten des DD-Verlaufs in Tiergruppen mit hohem Risiko oder hoher Erkrankungsrate.

- ✓ **Schlachtung von chronisch kranken Tieren.**



# 4 Regelmäßige Klauendesinfektion mit registrierten Bioziden zur Reduktion von akuten DD-Wunden

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

- ✓ Äußerlich, oberflächlich, anwendbare Sprays sind eine bevorzugte Option, sie sind nachweislich wirksam, besonders dann, wenn unter bestimmten Umständen, Klauenbäder nicht anzuwenden sind (z.B. Jungrinder, trockenstehende Kühe).
- ✓ Korrektes Klauenbad-Design beachten:
  - Länge des Klauenbades muss es erlauben, dass die hinteren Klauen mind. 2 Mal eintauchen können (mind. 3 m Länge).
  - Wahl eines geeigneten Klauenbad-Standorts zur Optimierung des Tierflusses.
  - Klauenbadtiefe ausreichend, um die Afterklauen zu bedecken (15 cm).
  - Ausweichen der Tiere verhindern (Seitenabtrennungen etc.).
  - Einfaches Befüllen und Entleeren sowie einfache Reinigung gewährleisten.
  - Automatische Klauenbäder garantieren regelmäßiges Entleeren und Reinigen.

- ✓ Klauendesinfektionsbad nach Klauenreinigungsbad (jedoch KEIN Reinigungsbad ohne anschließendes Klauendesinfektionsbad).
- ✓ Ermöglichen eines sauberen Austreibebereichs im Anschluss an das Klauenbad.
- ✓ Verwendung von nachweislich wirksamen Klauendesinfektionsprodukten in Übereinstimmung der Anwendungsbeschreibung des Produkts.
- ✓ Umwelt-, anwender- und tierfreundliche Desinfektionsprodukte (registrierte Biozide mit BAUA-Nummer, DLG-Siegel) verwenden.
- ✓ Saubere Klauenbäder zur Klauendesinfektion verwenden.
- ✓ Korrektes Bemessen des Klauenbadvolumens, um eine richtige Dosierung zu gewährleisten.
- ✓ Entsorgen des verbrauchten Klauendesinfektionsbads nach Label-Anweisungen.
- ✓ Überprüfen der Verschmutzung des Klauenbads (durch Mist und Gülle) zur richtigen Einstellung der regelmäßigen Neu-Befüllung (Neu-Befüllung nach Herstellerangaben, jedoch nach nicht mehr als 200 -250 Tierpassagen).
- ✓ Füllstand regelmäßig überprüfen - Klauen müssen bis zur letzten Kuh vollständig bis zu den Afterklauen mit Desinfektionslösung bedeckt sein.
- ✓ Anpassen der Klauenbadhäufigkeit an die gegebenen Anforderungen und den Infektionsdruck im Bestand.



# 5

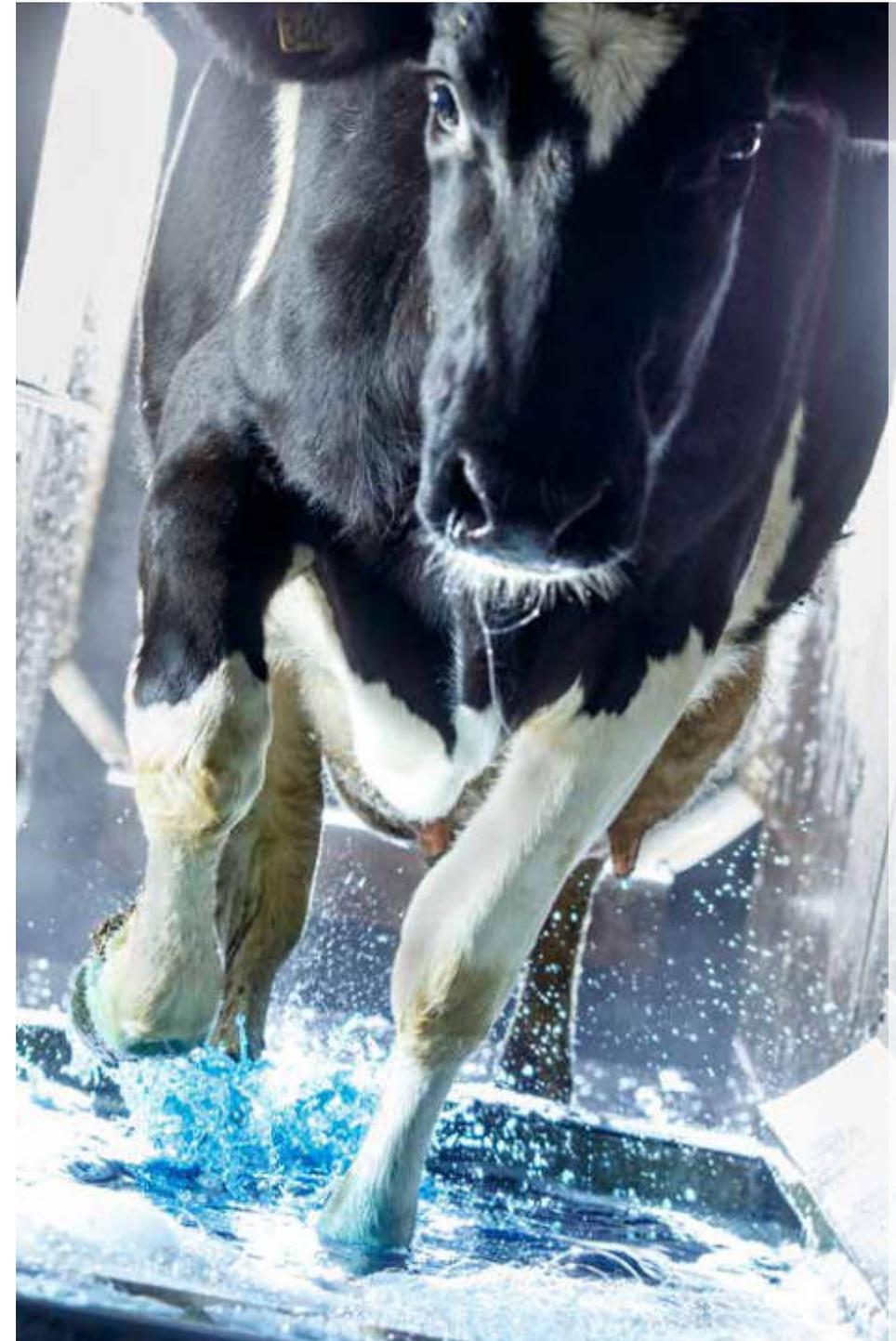
## Klauengesundheitsziele definieren und überwachen

Folgende Maßnahmen sind zu treffen:

- ✓ **Regelmäßiges Überprüfen der Neuinfektionsrate (Inzidenz) und der Erkrankungsrate (Prävalenz) der DD-Wunden (z.B. wöchentlicher PenWalk, Klauenpflege).**

Überprüfung der Neuinfektionsrate:	$\frac{\text{Neue Mortellaro-Wunden}}{\text{Anzahl gesunder Tiere}}$	= 0-100%
Mortellaro-Lahmheiten pro 100 Tiere:	$\frac{\text{DD-Lahmheiten}}{100 \text{ Tiere}}$	= 0-100%
Anzahl der Tiere ohne DD pro 100 Tiere:	$\frac{\text{DD-freie Tiere}}{100 \text{ Tiere}}$	= 0-100%
DD-Behandlungen pro 100 Tiere:	$\frac{\text{DD-Behandlungen}}{100 \text{ Tiere}}$	= 0-100%
Anzahl Lahmheiten pro 100 Tiere:	$\frac{\text{Fälle von Lahmheit}}{100 \text{ Tiere}}$	= 0-100%

- ✓ **Betriebsziele für die Klauengesundheit festlegen (Schlüssel-Indikatoren, KPI (Key Performance Indicators)).**
- ✓ **Änderungen in der Vorgehensweise definieren (SOPs).**
- ✓ **Wiederholungs-Überprüfungen und Anpassen der gesetzten Ziele sowie der Kontroll-Messpunkte.**
- ✓ **Schulung der Mitarbeiter im Bereich Klauengesundheit sowie hinsichtlich des Erkennens und Differenzierens von DD-Wunden. Übernahme von Verantwortung für die Zielsetzungen und das Erreichen des Erfolgs durch die Mitarbeiter.**



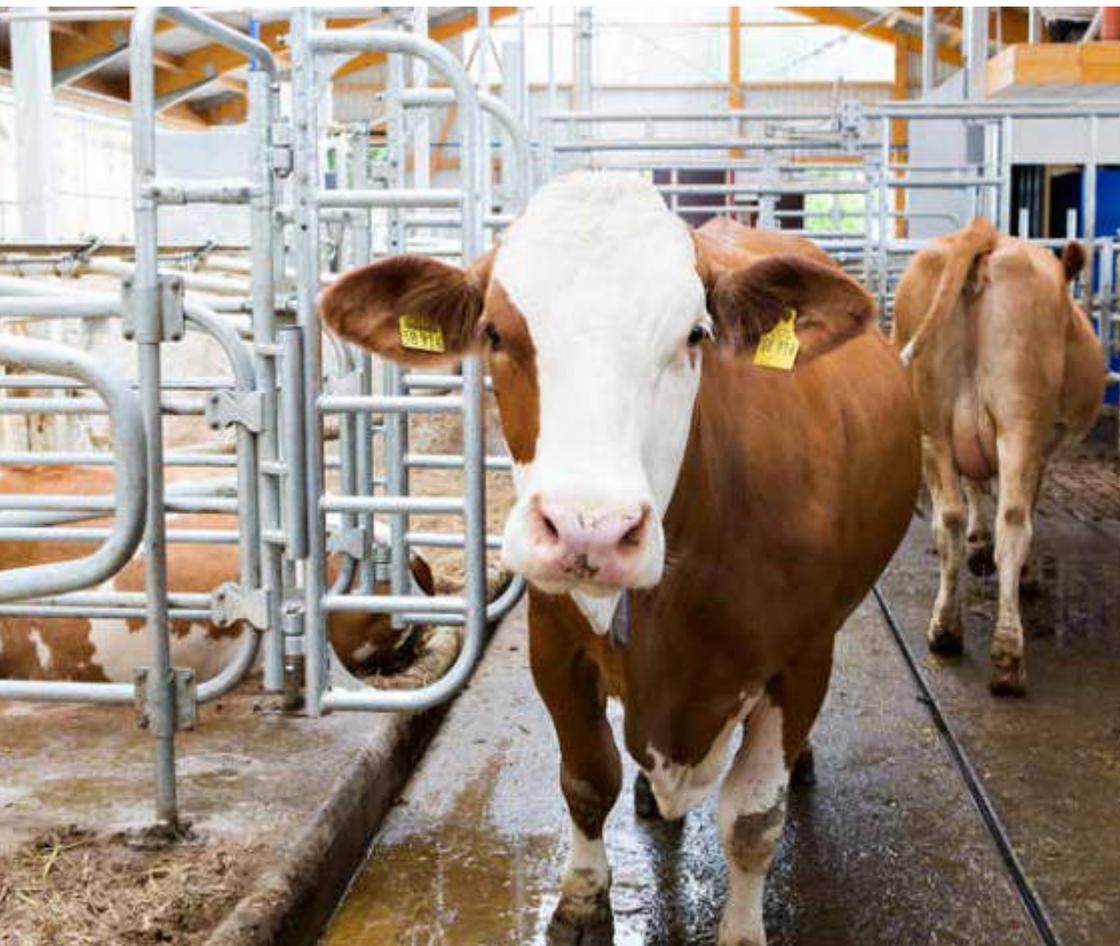
**DeLaval GmbH**

Postfach 11 34

21503 Glinde

Deutschland

Tel.: 040 / 30 33 44 -100



# Maßnahmen zur Verbesserung der Klauengesundheit



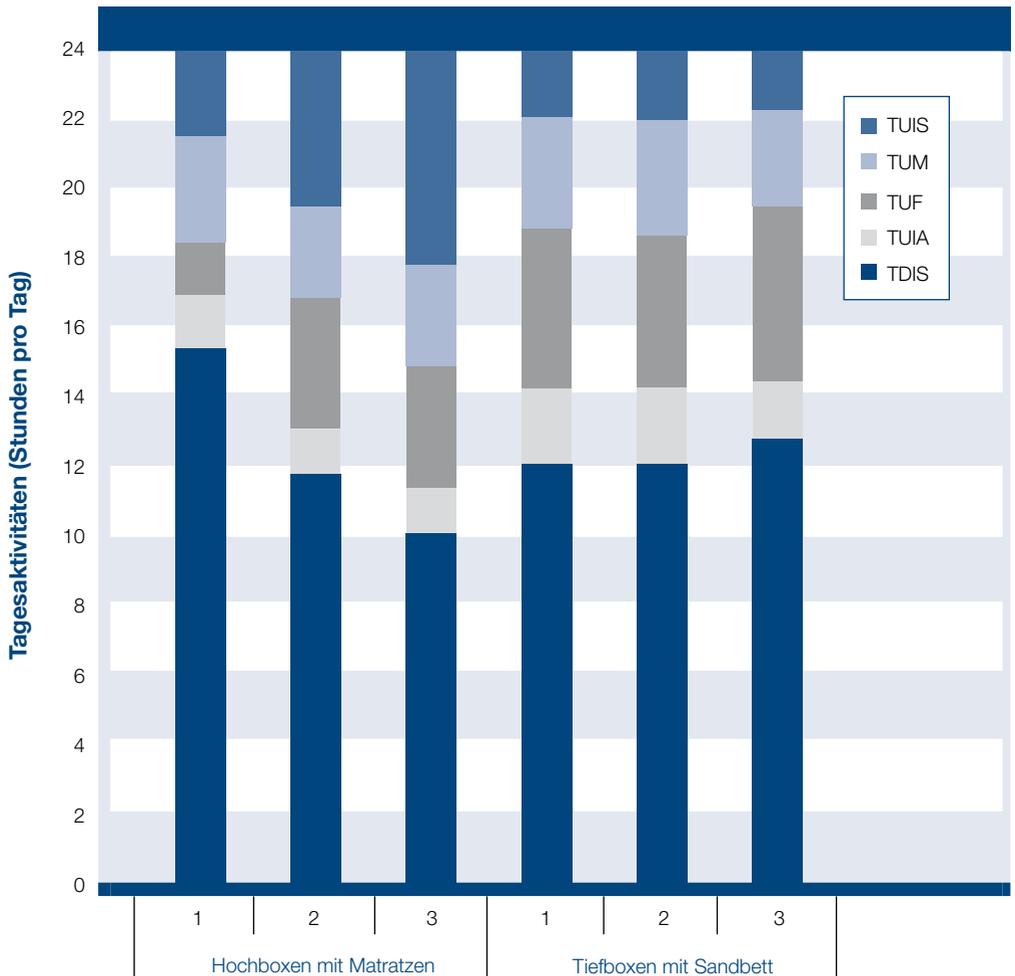
## Kühe brauchen gesunde Klauen



Um Milch zu produzieren, verbringen Kühe die meiste Zeit des Tages mit Liegen, Nahrungs- und Wasseraufnahme sowie mit dem Wiederkauen. Sie müssen sich frei bewegen, sich ohne Schmerzen in die Liegeboxen legen und aufstehen können. Kühe

sollen sich natürlich und sicher auf den Laufgängen bewegen, so dass sie den Zugang zu den Tränken, Fressplätzen und Liegeboxen nicht scheuen.

Sie brauchen gesunde Klauen.



### Lahmheitsscore (1 bis 3)

Typisches Beispiel für die täglichen Tagesaktivitäten im Stall: liegen in den Liegeboxen (TUIS), stehend in den Liegeboxen (TUIS), stehend auf den Laufgängen (TUIA), stehend am Fressplatz (TUF), stehend beim Melken (TUM). Darstellung von 73 nicht lahmen Kühen (Lahmheitswert 1), von 37 leicht lahmen Kühen (Lahmheitswert 2) und 10 lahmen Kühen (Lahmheitswert 3). Die Graphik vergleicht 6 Betriebe mit Tiefboxen und 6 Betriebe mit Hochboxen, (Cook, 2004).

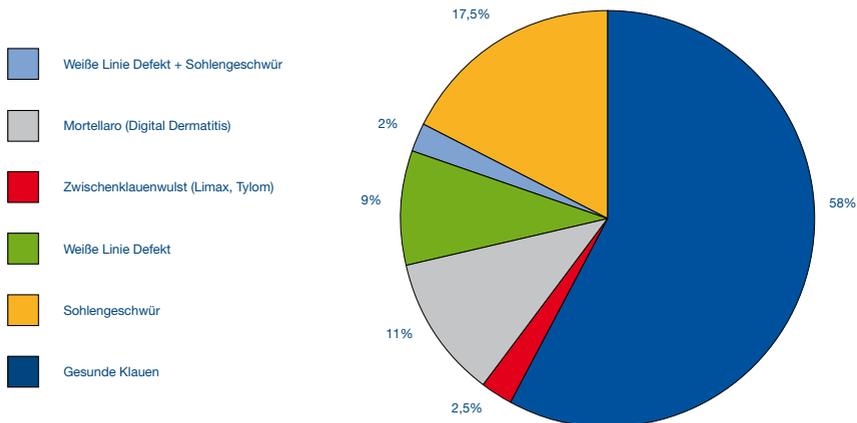
### Wie verbringt die Kuh den Tag?

Um beurteilen zu können, ob sich eine Kuh natürlich verhält, ob sie sich in ihrem Umfeld wohlfühlt, oder ob sie Anzeichen von Lahmheiten zeigt, ist es wichtig zu wissen, was das Verhalten einer Kuh ausmacht. Für diese Betrachtung kann man sich die Tagesaktivitäten einer Kuh genauer

anschauen. Eine gesunde Kuh in einem mit TMR gefütterten Laufstall verbringt 5 Stunden des Tages mit Fressen, 1/2 Stunden mit Trinken, bis zu 2 Stunden laufend oder stehend auf dem Laufgang und 12-14 Stunden mit Liegen. Die Graphik oben zeigt die Tagesaktivitäten gesunder und lahmer Kühe bei unterschiedlichen Aufstallungsformen.

# Kosten von Lahmheiten

## Klauengesundheit und Lahmheiten in beengten Boxenlaufställen



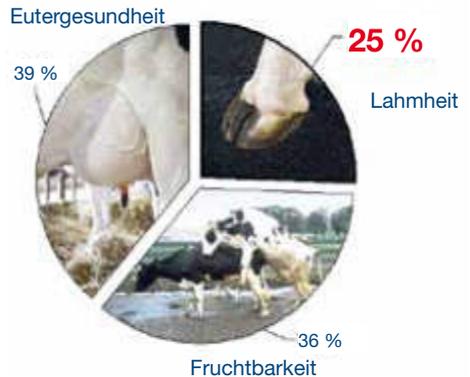
Quelle: Milchpraxis 2/2007

**Die Gesundheit der Klauen ist in der Milchproduktion von entscheidender Wichtigkeit für die Leistung und Langlebigkeit der Kühe sowie für die Profitabilität Ihres Betriebes. Lahmheiten sind nicht nur von ökonomischem Belang, sondern auch eine Frage des Tierschutzes.**

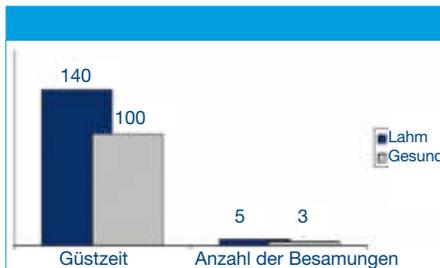
Lahmheiten können durch verschiedene Ursachen ausgelöst werden: durch eine unausgewogene Futterration, schlechte Hygienebedingungen und mangelnde Klauenpflege, durch zu kleine Liegeboxen oder Verletzungen. Lahmheiten beeinflussen die Milchproduktion negativ, da erkrankte Tiere weniger Futter aufnehmen. Ebenso kann die Milchqualität sinken, da Kühe mit Klauenproblemen auch anfälliger für Mastitis sind. Schlechtere Fruchtbarkeit und vorzeitige Abgänge werden durch Lahmheiten verursacht. Berücksichtigt man die Kosten einer Lahmheit und die Tatsache, dass durchschnittlich 20 % der Herde betroffen sein können – ist die Rechnung einfach: Die Vorsorge ist besser und günstiger als die Behandlung.

## Kosten Lahmheiten

Wie in der Graphik rechts dargestellt verursachen Lahmheiten die dritthöchsten Behandlungskosten. Die finanziellen Verluste resultieren jedoch nicht aus den Behandlungskosten des Tierarztes, sondern aus dem Rückgang der Futtermittelaufnahme, der verringerten Milchleistung und dem zusätzlichen Arbeitsaufwand für die Mitarbeiter des Milchviehbetriebes. Weiterhin spielen eine verminderte Fruchtbarkeit und vorzeitige Abgänge erkrankter Tiere bei den Kosten eine Rolle. Wirtschaftliche Verluste einer Lahmheit belaufen sich auf 130 € bis 600 € (Müller und Eilers, 2008). Bei einer Laktationsleistung von 8.000 L/ Kuh und Jahr wären dies Kosten bis 8 €-Cent/ L Milch.



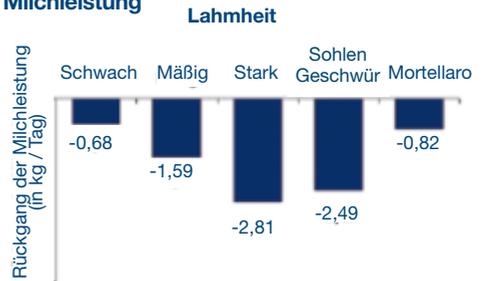
## Auswirkung der Lahmheit auf die Fruchtbarkeit



Auswirkung auf	Erhöhtes Risiko
Tage bis zur ersten Besamung	2,8 facht
Günstzeit	15,6 facht
Erfolgreiche Aufnahme	9 facht

Sprecher et al., 1997  
Hernandez et al., 2001

## Auswirkung der Lahmheit auf die Milchleistung



Täglicher Milchverlust wurde 2 Wochen nach der ersten Diagnose berechnet. Quelle: Warnick et al., 2001



**Um Lahmheiten zu reduzieren, müssen Sie das Gesamtbild betrachten.**

- **Beobachtung der Kühe**
- **Funktionelle Klauenpflege**
- **Fütterung**
- **Kuhkomfort (Ventilation, Lauf- und Liegebereich)**
- **Hygiene**
- **Klauenbäder**



### **Stallmanagement**

#### **Passen Sie die Umgebung den Kühen an**

Dies minimiert die Konkurrenz um Futter und Wasser und verhindert das Verletzungspotenzial im Stall. Verhindern Sie schnelles Laufen und enge Kurven. Vermeiden Sie, Ihre Kühe zu treiben. Geben Sie Ihnen die Möglichkeit, dem Herdentempo zu folgen. Treiben Sie Ihre Kühe nicht zu schnell in den Warteraum. Bleiben Sie ruhig und passen Sie sich dem Tempo Ihrer Kühe an.

Sorgen Sie für einen hellen und gut belüfteten Eingang zum Warteraum und zum Melkstand. Die Lauf- und Standflächen sollten in diesen Bereichen hygienisch sauber, rutschsicher und komfortabel für

die Kühe sein. Ihre Kühe sollten nach dem Melken schnellen und freien Zugang zu frischem Trinkwasser haben. Vermeiden Sie Sackgassen.

Der Kuhverkehr, die Aufstallung, Besatzdichte, Temperatur, Frischluftzufuhr, Luftfeuchte und die Hygiene haben Einfluss auf das Wohlbefinden der Kühe.

Die Fütterung ist für die Gesundheit Ihrer Kühe außerordentlich wichtig. Azidotische Verhältnisse im Pansen Ihrer Kühe wirken sich nachgewiesenermaßen negativ auf die Klauengesundheit aus.

# Beobachtung der Kühe

Beobachten Sie Ihre Kühe regelmäßig



## Halten Sie Ihre Kühe mobil zur Unterstützung der Langlebigkeit und Produktivität

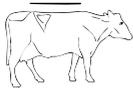
Die beste Variante Klauenproblemen vorzubeugen, ist die konsequente und genaue Tierbeobachtung, eine regelmäßige und funktionelle Klauenpflege, eine frühe Diagnose und die entsprechend schnelle Behandlung. Das frühzeitige Erkennen von Problemen und entsprechende Maßnahmen erhöhen die Mobilität und Langlebigkeit Ihrer Kühe.

Kühe mit guter Mobilität, müssen die Herde nicht frühzeitig aufgrund von Lahmheiten verlassen. Kühe in einem gut geführten Herdenmanagement, bei dem die Klauenerkrankungsrate sehr gering ist, leben länger und haben eine höhere Lebensleistung.

Lahme Kühe produzieren weniger Milch.

Der Locomotion Score ist ein qualitativer Index der Fähigkeit einer Kuh, normal zu laufen. Er wird visuell auf einer Skala von 1 bis 5 beurteilt, wobei 1 der Gang einer gesunden Kuh ist und 5 eine Kuh, die nur auf drei Beinen laufen kann. Der Locomotion Score kann innerhalb von ein paar Sekunden pro Kuh beurteilt werden. Grundsätzlich stellen Locomotion Scores von 2 bis 3 latent lahme Kühe dar, während Scores von 4 oder 5 klinisch lahme Kühe zeigen.

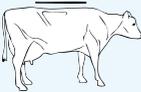
1.0



### Gang einer gesunden Kuh

Kuh steht und geht mit geradem Rücken. Gang ist normal.

2.0



### Leicht abweichender Gang

Kuh steht mit geradem Rücken, wölbt aber den Rücken beim Laufen.

3.0



### Geringe Lahmheit

Rücken ist im Stehen und beim Laufen gekrümmt. Die Kuh macht mit einem oder mehreren Beinen verkürzte Schritte.

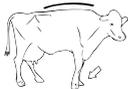
4.0



### Lahmheit

Das Tier hält den Rücken sowohl beim Stehen als auch beim Laufen krumm. Es schont eine oder mehrere Klauen.

5.0



### Schwere Lahmheit

Das Tier hat einen krummen Rücken. Es belastet ein oder mehrere Beine gar nicht oder hinkt. Es bleibt liegen oder hat große Schwierigkeiten aufzustehen.

Quelle: Steven L. Berry, DVM, MPVM; Univ. of Davis, CA, and Zinpro® Corporation 1997, in J Hulsen, Cow Signals.

## Nutzen Sie den Locomotion Score, um Bewegungen und Lahmheiten zu bewerten.

### Locomotion Score

- Vereinfacht die Identifizierung von lahmen Kühen und ist ein brauchbarer Bestandteil Ihres Herdenmanagement.
- Es gibt Ihnen einen frühen Hinweis auf mögliche Probleme. Es zeigt die Kühe, bei denen eine funktionelle Klauenpflege oder eine Klauenbehandlung durchgeführt werden muss.
- Es ermöglicht Ihnen, den Lahmheitsstatus Ihrer Herde zu erfassen. Ist er höher als Sie erwartet haben? Hat sich die Anzahl der lahmen Kühe erhöht oder verringert seit dem letzten Scoring?
- Der Locomotion Score hilft Ihnen dabei, aufzuzeigen, in welchem Bereich Ihres Stalles Verbesserungen vorgenommen werden könnten.

Es ist praktisch unmöglich, keine Lahmheit in der Herde zu haben, wenn man davon ausgeht, dass ein Wert über 1 eine Form der Lahmheit darstellt. Ein erreichbares Ziel wären 65 % der Herde mit einem Wert von 1 und unter < 3 % mit 4. Kühe mit einem Lahmheitswert von 5 sollten direkt in den Krankbereich verlegt werden.



## Funktionelle Klauenpflege

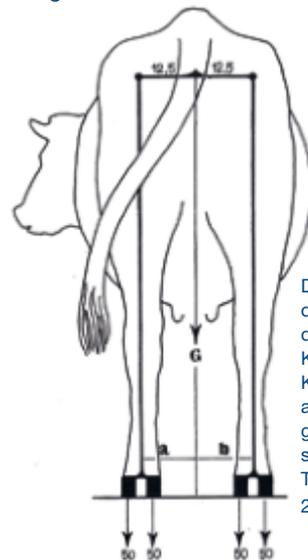
Das Verständnis für die äußeren Faktoren, die die Klauengesundheit beeinflussen ist wichtig, aber die Anatomie der Klaue und warum und wie die Faktoren auf die Klaue Einfluss nehmen ist ebenso wichtig zum Verständnis, wenn es um die Gesundheit der Klaue/ der Kuh geht.

Die Klauen sind einer der wichtigsten Körperteile der Kuh. Ohne diese kann sie sich nicht bewegen, fressen oder reproduzieren. Klauen haben sehr viel Ähnlichkeit mit dem menschlichen Nägeln. Viele Faktoren können den Wachstumsprozess beeinflussen so wie die Ernährung, Status der Trächtigkeit, Genetik, Körperkondition, Stallbedingungen, allgemeine Abnutzung oder Gewichtsbelastung. Sichtbar sind diese Einflussfaktoren an den Ringen, die oftmals auf den Klauen auftreten – das Auftreten der Einflussfaktoren führt zu einem veränderten Hornwachstum.

Das Gewicht der Kuh wird auf alle vier Klauen verteilt. 50 bis 60 % des Körpergewichtes lasten somit auf den vorderen Klauen. Wenn die Kuh auf allen vier Klauen steht, mit Klauen auf gleicher Höhe und einem stabilen ebenmäßigen Stand

sollten das Gewicht, das von den hinteren Klauen getragen wird, gleichmäßig auf beide Beine verteilt sein. Das gleiche sollte für die Vorderbeine gelten. Die ideale Klaue hat einen Winkel von 45 – 50 °.

Das Ziel einer funktionellen Klauenpflege sollte eine Korrektur asymmetrischer Klauen sein, um die Gewichtsverteilung auf alle vier Klauen gleichmäßig auszugleichen und so das Risiko von Läsionen und Lahmheiten frühzeitig zu erkennen und zu reduzieren.



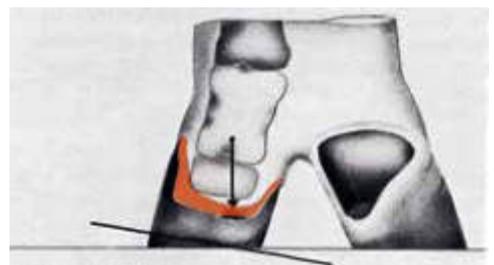
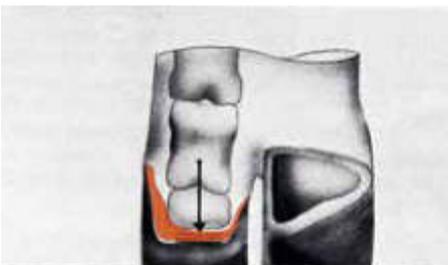
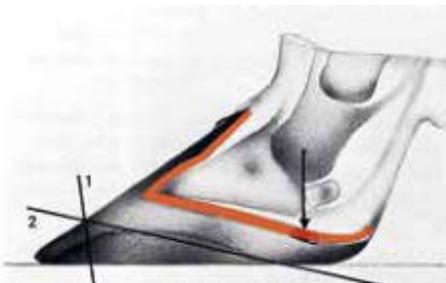
Das Bild zeigt, dass das auf die hinteren Klauen lastende Körpergewicht auf beide Beine gleich verteilt sein sollte. (Quelle: Toussiant-Raven, 2003).



Das von Menschenhand gestaltete Umfeld der Kuh kann das Hornwachstum und somit die gleichmäßige Gewichtsverteilung beeinflussen. Bei richtiger Gewichtsbelastung unter normalen Bedingungen zeigen Klauen eine gesunde Lederhaut und einen intakten Hornschuh. Diesem Einfluss, der sich negativ auf die Klauengesundheit auswirken kann, muss mit der funktionellen Klauenpflege entgegengewirkt werden (Toussiant-Raven, 2003).

Die unteren Diagramme zeigen den Einfluss bei einer nicht durchgeführten funktionellen Klauenpflege. Bei nicht korrigierten Fehlstellungen wird die Lederhaut und das Horn punktuell belastet. An diesen Punkten

können Entzündungen oder Geschwüre entstehen. Die Maßnahmen der funktionellen Klauenpflege bringen die Kuh wieder ins richtige Gleichgewicht (Toussaint-Raven, 2003).





## **Einfluss der Fütterung auf die Klauengesundheit**

Die Rolle der Fütterung und deren Einfluss auf Lahmheiten ist weltweit bereits mehrfach untersucht worden. Die Fütterung wurde immer als ein entscheidender Faktor bei den Untersuchungen identifiziert.

Eine Ration, die zu einer langanhaltenden Senkung des pH-Wertes im Pansen beiträgt, führt unweigerlich zu einem Anstieg von lahmen Kühen (Vermunt, 2004).

Die Fütterung ist außerordentlich wichtig für hochleistende und gesunde Milchkühe. Plötzliche Änderungen in der Ration sollten vermieden werden.

Die Körperkondition der Milchkuh, besonders zur Zeit der Abkalbung ist entscheidend, da übergewichtige Kühe anfällig sind für den Verlust des Appetits, eine verringerte Futteraufnahme und so eine reduzierte Aufnahme an Rohfaser. Diese Kühe

sind prädestiniert für eine Acidose, die wiederum unweigerlich zu einer Klauenrehe führt. Trockenstehende Kühe sollten eine Körperkondition zwischen 2,5 und 3 haben. Diesen Wert sollten sie bis zur Abkalbung halten.

Rationen mit einer hohen Energiedichte werden an Milchkühe oftmals aufgrund der hohen Milchleistung gefüttert. Eine Ration mit einem wiederkäuergerechten Verhältnis von Grund- und Kraftfutter ist bei diesen Rationen leider nicht immer gegeben.

Eine solche Ration führt zu einem zu geringen Strukturanteil, einer verminderten Wiederkauaktivität und einer reduzierten Speichelproduktion. Speichel ist der Puffer für den Pansen pH. Wird er nicht mehr ausreichend produziert, rutscht der pH-Wert im Pansen in den Keller. Es besteht die Gefahr einer Übersäuerung im Pansen, einer Acidose sowie als Folge einer Klauenrehe.





## Ventilation/ Belüftung

Hitzestress tritt auf, wenn die Kuh ihre produzierte Hitze nicht mehr los wird. Die Auswirkungen von Hitzestress auf die Physiologie und die Leistung der Milchkuh sind gut erforscht. Kühe haben normalerweise eine Körpertemperatur von 38,5 °C. Erste Zeichen von Hitzestress können ab 20 °C beobachtet werden, wenn die Kühe anfangen zu schwitzen und schnell zu atmen.

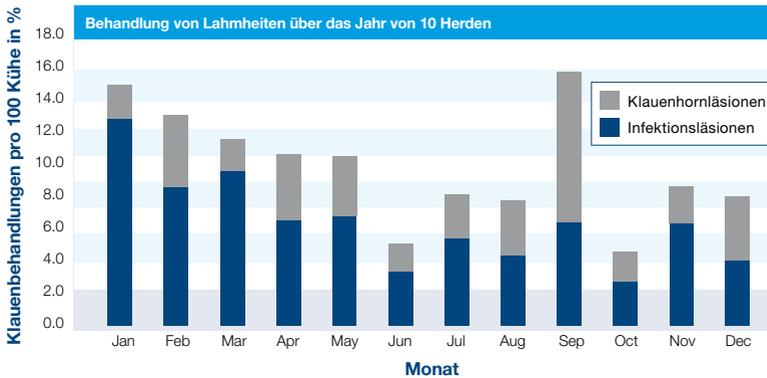
Leiden Kühe längerfristig an Wärmebelastung können Leistungseinbußen auch bei Temperaturen unter 20 °C beobachtet werden. In diesem Fall sind es das kumulierte Temperatur- und Feuchtigkeitsniveau der vergangenen 24 Stunden, die den Effekt auf die Milchproduktion verursachen. Aus diesem Grund wurde der Temperatur-Feuchtigkeits-Index (THI24h) entwickelt. In einer heißen Umgebung reagiert die Kuh mit einer reduzierten Futteraufnahme und einer daraus resultierenden verringerten Milchleistung.

Wie in vielen Studien nachgewiesen haben Kühe, die Hitzestress ausgesetzt sind, einen niedrigeren Pansen pH-Wert.

Shearer und van Amstel (2003) sowie Grant (1997) beschreiben, dass diese verminderten pH-Werte wiederum zu einer Acidose, zu Gefäßverengung/Gefäßerweiterung, zu geschwächten Klauen aufgrund von kaputten Stützgewebe und schlechter Hornbildung führen. Diese Veränderungen führen wiederum unweigerlich zu Klauenläsionen und Lahmheiten. Cook (2004) hat in einer Untersuchung herausgefunden, dass die Inzidenz für Klauenläsionen im Laufe des Jahres am höchsten im September ist. Diese Ergebnisse können auf die drei Sommermonate, in denen die Kühe unter Hitzestress gelitten haben, zurückgeführt werden (siehe Graphik rechts).



DeLaval Stallsystemsteuerung BSC



### Vollautomatischer Kuhkomfort mit der DeLaval Stallsystemsteuerung BSC

Eine Steuerung für alle Systeme und Verlinkung der Systeme untereinander.

Die BSC überwacht das Klima im Stall und reguliert es so, dass der ideale Temperatur-Feuchtigkeits-Index (THI24h) erreicht wird. Ventilatoren, Curtains, Beleuchtung und Entmistung können je nach Bedarf durch Sensoren oder Timer aktiviert werden.

# Gestaltung der Laufflächen



## Gestaltung der Lauffläche

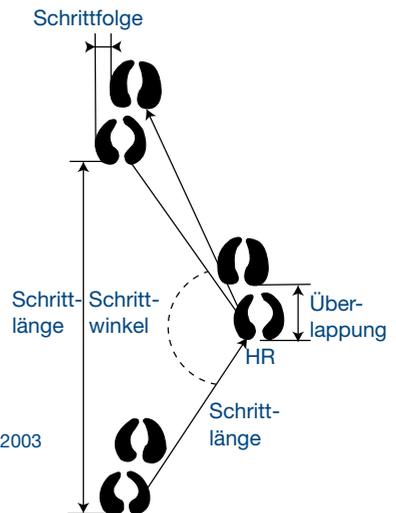
Unpassende Laufflächen erschweren den Tieren das Leben. Wenn Tiere sich beim Laufen unwohl fühlen, schränken sie ihre Bewegungsaktivität ein. Alle Laufbereiche sollten rutschfest sein. Das verhindert Verletzungen und erhöht die Beweglichkeit. Dies

zeigt sich besonders beim Brunstverhalten. Ist kaum Aufspringen zu beobachten oder fallen Ihnen sehr langsam oder vorsichtig laufende Kühe mit weit gespreizten Hinterbeinen auf, kann das ein Zeichen für zu glatten Untergrund sein.



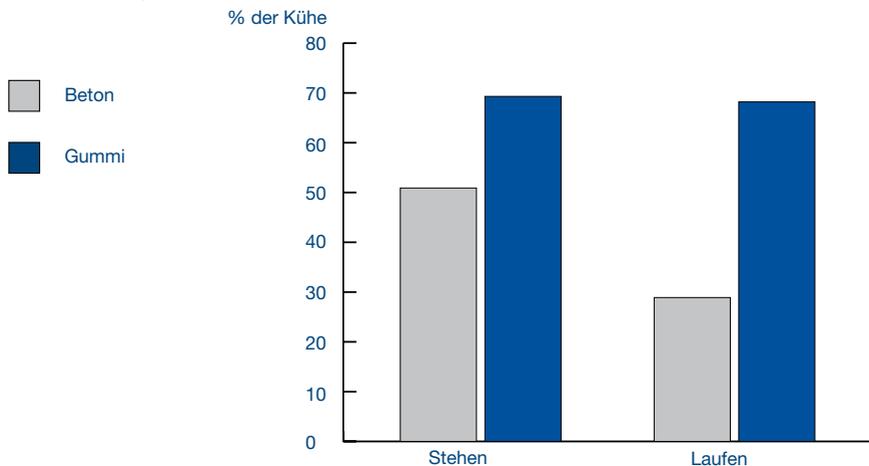
## Wie läuft eine Kuh?

Eine gesunde Kuh, die auf der Weide läuft, platziert die hintere Klaue in den Abdruck der vorderen Klaue auf derselben Seite. Die Beobachtung des Laufverhaltens bietet eine Menge Information und Kontrolle über die Laufgangbeläge.



Quelle: Telezhenko, 2003

## Wo stehen Kühe, wenn sie frei wählen können?



### Liegezeiten

Zu harte und raue Laufflächen erhöhen den Druck auf die Klaue. Erhöhter Klauenabrieb erhöht den Druck auf die Klaue abermals.

Weicher, trittsicherer Untergrund lässt die Kühe schmerz- und angstfrei laufen.

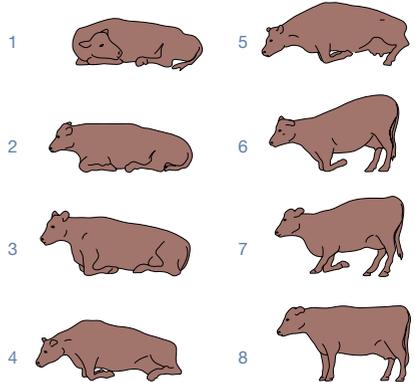
Durch komfortable Laufflächen wird die Bewegungsaktivität begünstigt. Erhöhte Bewegungsaktivität bedeutet eine bessere Brunsterkennung, höhere Reproduktionsrate, besseren Zugang zum Futter und höhere Milchprodukten.





Es gibt viele Möglichkeiten eine Box zu gestalten. Wichtig dabei ist immer die Reaktion der Kühe auf die Liegeboxen zu beobachten. Nehmen Sie nicht nur das Maßband. Beobachten Sie das Niederlegen und Aufstehen der Kühe. Kühe sollten in der Box genauso aufstehen können wie auf der Weide. Kühe müssen ihren Kopf nach unten und vorne strecken können, um das Gewicht von der Hinterhand zu verlagern. Kühe können in der Box entweder nach vorn oder zur Seite schwingen. Die idealen Maße einer Liegebucht hängen von der Rasse, der Größe und dem Gewicht der Tiere ab.

So richtet die Kuh sich auf



Quelle: Anon, Housing design for cattle, DACC.



### **Kühe zögern nicht sich hinzulegen**

Wenn sich eine Kuh hinlegt, verlagert sie ca. 2/3 ihres Körpergewichtes auf ihre Vordergliedmaßen. Dies bedeutet, dass bei freiem Fall aus einer Höhe von 25 bis 30 cm 430 kg auf den Karpalgelenken lasten.

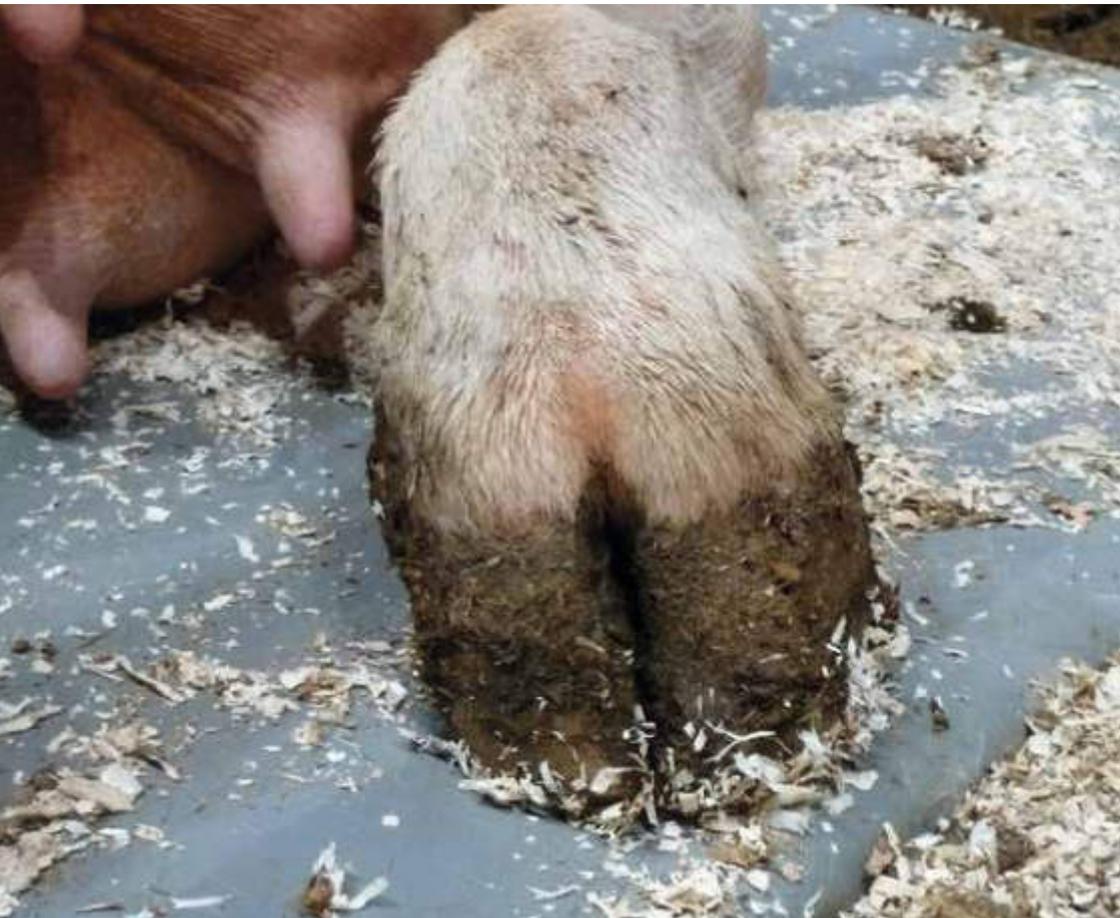
Eine Liegeperiode dauert normalerweise etwa eine halbe bis drei Stunden, so dass eine Kuh pro Tag viele Male aufsteht und sich wieder hinlegt. Während der langen Ruhezeiten am Mittag oder während der Nacht steht die Kuh auf, streckt sich und legt sich direkt wieder - normalerweise auf ihre andere Seite.

In der Ruhephase der Kuh wird die Milch produziert, das heißt während der Liegeperiode. Legt sich eine Kuh nicht hin, produziert sie automatisch weniger Milch. Bei hartem Untergrund kann es für eine Kuh schmerzhaft sein sich hinzulegen, so dass sie es vorzieht zu stehen oder aber sich nur unter starken Schmerzen niederlegt. Beides bedeutet Stress für die Kuh, da sie ihr natürliches Verhalten nicht ausleben kann.

In beiden Fällen leiden die Futtermittel- und Milchproduktion. Liegematten und Kuhmatratzen fangen das Gewicht der sich hinlegenden Kuh auf und bieten so komfortable Bedingungen für gesunde, glückliche und produktive Kühe.

Erleichtert durch komfortable Matratzen zögern die Kühe nicht mehr sich hinzulegen. Sie können sich ihrem natürlichen Verhalten hingeben. Der Nutzen dieses Komforts zahlt sich sehr schnell aus. Wenn sich Ihre Kühe gerne erheben und niederlegen, ermutigt es sie zum Fressen und Trinken zu gehen und die aufgenommene Energie in Milch umzusetzen.



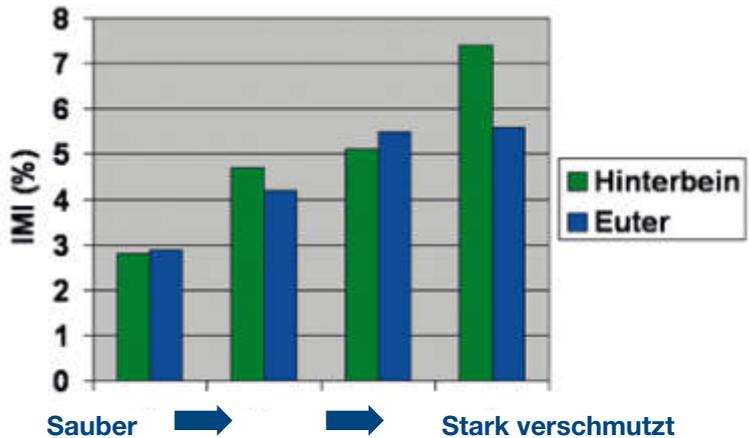


Nicht allein der Komfort auf den Laufgängen und Liegeboxen spielt eine entscheidende Rolle, sondern auch die Sauberkeit in diesen Bereichen. Hier hält sich die Kuh die meiste

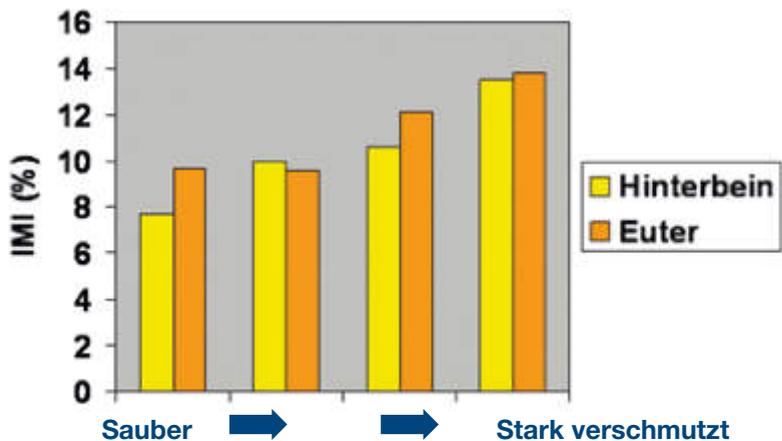
Zeit des Tages auf. Liegeboxen bedürfen eines Hygienemanagements, um die Übertragung von Krankheiten zu vermeiden.

Die Graphiken bestätigen, dass der Verschmutzungsgrad der Hinterbeine der Kühe, verursacht durch unhygienische Lauf- und Liegeflächen, nicht allein Erkrankungen an den Klauen fördert.

Häufigkeit von Mastitiserregern am Hinterbein



Häufigkeit von Umweltkeimen am Hinterbein



Quelle: Interne Daten von DeLaval

## Effektives Güllemanagement



Das Güllemanagement ist ein entscheidender Part der Klauengesundheit. Die Laufgänge müssen einfach zu pflegen sein. Kühe, die sich auf einem ständig

nassen, mit Gülle verschmutzten, unhygienischen Laufgang bewegen, neigen eher zu infektiösen Klauenerkrankungen.

## Sind Ihre Laufgänge so sauber wie möglich?

Unhygienische Laufgänge haben einen Effekt auf die Klauengesundheit. Die Laufgänge sollten stets sauber und trocken, für Kühe komfortabel zu laufen, eben und rutschfest sein.

Krankheitserregende Bakterien können im Kot für eine bestimmte Zeit überdauern. Sobald eine Klaue in den Kot tritt, können sich diese Bakterien auf der Klaue festsetzen, eindringen und so zu einer infektiösen Klauenerkrankung führen.

Die Investition in einen Schieber lohnt sich nur, wenn er im Dauereinsatz ist. Schieber müssen regelmässig laufen, sonst entstehen "Kottsunamis", in denen die krankheitserregenden Bakterien an die Klauen der Kühe im ganzen Stall getragen werden.



# Hygienisierende Klauenbäder



## Die neue Klauenhygiene in zwei Schritten: Reinigung und Desinfektion – zwei Klauenbäder im Abstand von 1,5 bis 2 Metern

1. Reinigung der Klauen vor der Desinfektion
2. Nach der Reinigung folgt die Desinfektion – Durchführung der kombinierten Anwendung

**Eigentlich eine simple und einfache Idee**  
Erst reinigen, dann desinfizieren. Verwenden Sie unmittelbar vor dem Desinfektionsbad ein Klauenbad mit einem Reinigungsprodukt. Das erhöht die Wirksamkeit des Desinfektionsmittels. Durch die Vorreinigung werden Erde und Schmutz gelöst. Dadurch gelangt die Klauenbadlösung besser an die Klaue.



## Leistungsfähige Kombination: Das automatische Klauenbad AFB1000 mit der Klauenhygiene von DeLaval

### Flexibler Einsatz

Die Wanne ist aus Edelstahl und damit sehr haltbar und leicht zu reinigen. Eine tierfreundliche Gummimatte in der Wanne verhindert, dass Kühe ausrutschen. Das Abflussventil ist Druckluft gesteuert, so dass sich im Kuhbereich keine elektrischen Bauteile befinden. Mit einer Steuereinheit können ein oder zwei Klauenbadwannen gleichzeitig betrieben werden.

Über eine zweite Dosierpumpe haben Sie (optional) die Möglichkeit, an bestimmten Tagen ein zweites Behandlungsmittel einzusetzen, um eine wechselnde Behandlung der Klauen durchzuführen. Die Steuereinheit kann auf Tages- oder Wochenpläne programmiert werden.

Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen.

# Das Klauenhygienekonzept von DeLaval

## Erst reinigen - dann desinfizieren

### 1. Reinigen



#### Klauenreiniger HC40

- Ein schonendes Reinigungsmittel
- direkt vor dem Desinfektionsbad zu verwenden
- entfernt Schmutz von der Klaue
- hilft, den Klauenzwischenraum zu reinigen
- bei regelmäßiger Anwendung verhindert es das Anhaften von Schmutz an der Klaue und beugt so der Ansiedlung von Bakterien vor.

20 l Art.Nr. 7 410 078 50

### 2. Desinfizieren



#### 4Hooves™\*

- Effektivität im praktischen Einsatz erwiesen
- Desinfektionsmittel für eine gute Klauenpflege
- patentierte, konzentrierte Lösung auf Basis quaternärer Ammoniumverbindungen (kein Phosphat)
- 2 Liter Lösung auf 200 Liter Klauenbad reichen für 200 Kühe
- verdünnte Lösung ist ungefährlich für die Umwelt und den Anwender
- gelbe Farbe – nach Zugabe zum Klauenbad gut sichtbar.

20 l Art.Nr. 7 410 078 20

200 l Art. Nr. 7 410 078 21

\*Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen.



Agrarproduktion Poseritz GmbH

**Mit dem Klauenhygieneprogramm von DeLaval sind in vielen Betrieben gute Erfahrungen gemacht worden, z.B. in der Agrarproduktion Poseritz GmbH auf Rügen. Herr D. Klatt, Herdenmanager auf diesem Betrieb, sagt zum Einsatz von 4Hooves™:**



D. Klatt

Welche Kriterien waren beim Kauf entscheidend?

„Entscheidend für den Kauf waren die Zusammensetzung, eine ordnungsgemäße Zulassung und natürlich die Hoffnung auf Erfolg in der Versuchsphase.“

Werden Sie das Produkt weiter verwenden?  
„Ja, auf jeden Fall. Es passt zu unserem Betriebssystem.“

Welche Vorteile sehen Sie in 4 Hooves™?

„Es ist einfach in der Anwendung. Es funktioniert bei uns auf dem Betrieb und wir haben Mortellaro damit im Griff. Wir haben endlich eine zugelassene Alternative zu Formalin und Kupfersulfat gefunden.“



### Fragen an Frau Dr. Andrea Fiedler, Tierärztin und Expertin der Rinderklaue

Was halten Sie von dem Einsatz eines Klauenbades?

„Klauenbäder können unabhängig vom eingesetzten Produkt nur der Klauenhygiene dienen. Sie dienen nicht der Behandlung, anderenfalls müssen entsprechende Lösungen vom Tierarzt verordnet werden und sind dann mit einer Wartezeit auf Milch und essbares Gewebe verbunden. Sie sind nicht geeignet, die Folgen von Managementproblemen (z.B. bei Kuhkomfort, Fütterung, Klauenpflege) zu korrigieren.“

Was ist ein Klauenbad? Ist das eine Behandlung bei akuten Klauenerkrankungen?

„Klauenbäder können über die Desinfektion mit einem registrierten Biozidprodukt den Keimdruck an der Klaue reduzieren. Somit dienen sie der Klauenhygiene und dem Erhalt der Gesundheit.“

Eine korrekte Klauenbehandlung erfolgt durch entlastenden Klauenschnitt, durch Verbände, Klötze und nach Bedarf gezielt eingesetzte Medikamente. Nur so können Geschwüre, Horndefekte und Infektionen an der Klaue heilen.“

Was muss ich tun, wenn eine Kuh akute und daher auch schmerzhafte Klauenerkrankungen hat? Hilft dann ein Klauenbad?

„Erkenne ich bei einem Tier eine akute Lahmheit, muss die Kuh umgehend im Klauenstand bei einer Klauenpflege untersucht werden. Zahlreiche Klauenerkrankungen lassen sich durch den korrekten Schnitt entlasten, es können ggf. gezielt Behandlungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ein Klauenbad kann nicht zur Behandlung eingesetzt werden, insbesondere bei Hornkapseldefekten, aber auch bei Infektionen tritt so keine Heilung ein.“

Gibt es Empfehlungen, wie ein Klauenbad in einem Betrieb eingesetzt werden kann?

„Vor dem Einsatz eines Klauenbades steht immer die Kontrolle der Klauengesundheit. Erkrankte Tiere müssen insbesondere bei Mortellaroscher Krankheit, Klauenfäule und Phlegmonen („Panaritium“) gezielt behandelt werden.“

Klauenbäder zur allgemeinen Hygiene können dann an den gesunden Klauen vorbeugend eingesetzt werden. Sie sollten an möglichst gereinigten Klauen zum Einsatz kommen.“

Somit ist ein vorgeschaltetes Reinigungsbad empfehlenswert. Die Reinigung der Klauen kann alternativ auch durch eine Klauenwaschanlage erfolgen. Kühe beginnen häufig mit dem Kotabsatz bei Betreten eines Bades. Bei einem Abstand des Reinigungs-bades von ca. 2 m zum eigentlichen Klauenbad mit Biozid fällt viel davon zwischen den Bädern an.

Grundsätzlich sollten die beiden Wannen ausreichend lang für ein jeweils mindestens zwei- bis dreimaliges Eintreten in die Badlösung sein. Dies bedeutet, dass eine Länge von 3 m pro Wanne/Waschanlage sinnvoll ist.“

### Wie manage ich den Einsatz eines solchen Klauenbades?

„Die Reinigungs- und Desinfektionslösung muss regelmäßig, abhängig von der Tierzahl und der Anwendungsdauer, gewechselt werden. Hier sollte man den Herstellerangaben folgen. Anderenfalls werden Klauenbäder zu Infektionsbädern, da sich Keime anreichern. Die Häufigkeit der Anwendung ist ebenfalls abhängig von den Herstellerangaben, muss dann aber konsequent und regelmäßig erfolgen, um die Klauenhygiene zu gewährleisten.

Zur besseren Klauenhygiene dienen insbesondere auch saubere Lauf- und Standflächen sowie saubere und bequeme Liegeflächen.“

### Wenn man ein Klauenhygieneprodukt einsetzen und erwerben will, auf welche Kriterien sollte man achten?

„Wer ein geeignetes Mittel zur Keimreduktion an der Klaue sucht, sollte ein als Biozid registriertes Fertigprodukt wählen. Bei dieser Produktgruppe haben die Hersteller eine Registrierung bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) vornehmen lassen. Die „Wirksamkeit“ der unterschiedlichen Produkte zur Klauenhygiene ist damit aber keinesfalls gesichert. Hier empfiehlt es sich, auf bereits kontrollierte Produkte zurückzugreifen.“

### Woran erkenne ich ein registriertes Klauenbad?

„Die Hersteller sind verpflichtet, folgende Angaben auf den Verpackungen anzugeben:

- Nennung von jedem bioziden Wirkstoff im Produkt
- Angabe der Konzentration des bioziden Wirkstoffes im Produkt in metrischen Einheiten
- Nennung der BAuA Registriernummer
- Verwendungszwecke, für die das Biozid-Produkt zugelassen ist
- falls ein Merkblatt beiliegt: „Vor Gebrauch beiliegendes Merkblatt lesen“
- Art der Zubereitung
- Chargenbezeichnung bzw. Bezeichnung der Formulierung
- Haltbarkeitsdatum
- Anweisung zur sicheren Entsorgung inkl. Füllbehälter
- Hinweis: „Biozide sicher verwenden. Vor Gebrauch stets Kennzeichnung und Produktinformation lesen.“

### Was ist mit den althergebrachten Klauenbädern Formalin und Kupfersulfat? Darf man diese in Deutschland oder in anderen EU-Ländern noch einsetzen?

„Am lebensmittelliefernden Tier dürfen nach dem Arzneimittelgesetz in Europa und natürlich damit auch in Deutschland (AMG) grundsätzlich nur geprüfte Fertigarzneimittel eingesetzt werden. Diese sind hinsichtlich Wirksamkeit und Wartezeiten streng geprüft. Die traditionell für Klauenbäder eingesetzten Stoffe Formalin und Kupfersulfat werden als Rohstoffe gekauft. Bei „Therapienotstand“, wenn also nachweislich keine anderen Behandlungsmaßnahmen wirksam sind (tierärztliche Begründung), darf der behandelnde Tierarzt auch Rohstoffe verordnen. Diese müssen dann aber eine bestimmte Qualität haben („ad us vet.“) und nach Rezept gekauft werden. Nach dem Einsatz muss eine strenge, gesetzlich festgelegte Wartezeit von mindestens 7 Tagen für Milch und mindestens 28 Tage für essbares Gewebe eingehalten werden. Die Anwendung muss selbstverständlich dokumentiert werden. Kupfersulfat dürfte zur „Hornhärtung“, aber auch nur auf Rezept vom Tierarzt in „ad us vet.“ Qualität, ohne Wartezeit verwendet werden.“

### Welche Konsequenzen drohen anderenfalls?

„Nicht nur rechtliche Konsequenzen aus dem unzulässigen therapeutischen Einsatz von Rohstoffen drohen, auch im Rahmen der Cross Compliance (CC, QS-System) können empfindliche Strafen folgen (bis hin zur Sperrung). Die Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit steht hier an oberster Stelle.“

Formalin und Kupfersulfat haben den Ruf, klauenhärtend zu sein und daher positiv auf die Klauengesundheit zu wirken. Stimmt diese Aussage?

„Kupfersulfat wirkt fettbindend und daher austrocknend, Formalin fällt Eiweiß aus und trocknet so das Horn aus. Verschiedene Studien konnten das nicht bestätigen. Der Trocknungseffekt soll zu einem stabileren Hornschuh führen. Untersuchungen an Klauenhornproben, die mit Kupfersulfat-Lösung oder Formalin-Lösung (vgl. Klauenbad) be-

handelt wurden, zeigten jedoch auf, dass es durch die Trocknung eher sogar zu oberflächlichen Mikrorissen im Horn kommen kann. Minderwertiges, sehr weiches Horn ist meist die Folge einer sogenannten Klauenrehe, Geschwürsbildung ist eine häufige, begleitende Folge dieser Rehe. Die Verbesserung der Hornqualität durch die Bekämpfung einer Klauenrehe sollte im Vordergrund stehen.“

Wie sollte ein Produkt für Klauenbäder heute zugelassen sein? Welche gesetzlichen Vorgaben gibt es?

„Es gibt keine „zugelassenen“ Produkte. Im Rahmen des Biozidgesetzes werden zur Zeit nur Biozidprodukte „registriert“ (siehe oben). Dabei werden zur Anwendung an der Klauen nur Produkte berücksichtigt, die Wirkstoffe enthalten, die zur Anwendung am lebensmittelferndenden Tier dienen dürfen. Die Registrierung erfolgt ohne Wirksamkeitsstudien.“



## Zusammenfassung der Maßnahmen zur Verbesserung der Klauengesundheit

### Jeden Tag:

- Sorgen Sie für saubere und trockene Laufgänge und Liegeboxen
- Prüfen Sie das Wohlbefinden Ihrer Kühe (Ventilation, Beleuchtung etc.)
- Prüfen Sie die Futterrationen und das Wasserangebot

### Fünfmal die Woche:

Verwenden Sie zwei Klauenbäder

- Reinigung der Klauen mit dem Hoof cleaner HC40
- Hygienische Desinfektion der Klauen mit 4Hooves™

### Siebenmal pro Woche / 2-3 mal pro Jahr:

- Führen Sie 2–3 mal pro Jahr eine funktionelle Klauenpflege bei Ihren Kühen durch
- Überprüfen Sie die Klauengesundheit Ihrer Kühe täglich und behandeln Sie sie nach Bedarf

In dieser Broschüre genannte Literaturquellen liegen DeLaval vor.



**DeLaval GmbH**

Postfach 1134  
21503 Glinde  
Deutschland  
Tel: 040 / 30 33 44-100  
[www.delaval.de](http://www.delaval.de)

**DeLaval GesmbH**

Kirchenstraße 18  
5301 Eugendorf  
Österreich  
Tel: 06225 / 31 26  
[www.delaval.at](http://www.delaval.at)

**DeLaval AG**

Postfach  
6210 Sursee  
Schweiz  
Tel: 041 / 926 66 11  
[www.delaval.ch](http://www.delaval.ch)



# ICAR ATLAS DER KLAUENGESUNDHEIT



# Impressum

**Titel der Serie:** ICAR Technical Series

**Titel der Ausgabe:** ICAR Atlas der Klauengesundheit

**Herausgeber:** ICAR Arbeitsgruppe für funktionale Merkmale (ICAR WGFT) und internationale Klauengesundheitsexperten (siehe Seiten 6-7)

**Koordination der Arbeiten:** Christa Egger-Danner

**Verantwortlich für die harmonisierten Beschreibungen / Referenz zum ICAR Atlas der Klauengesundheit:**

Egger-Danner, C., Nielsen, P., Fiedler, A., Müller, K., Fjeldaas, T., Döpfer, D., Daniel, V., Bergsten, C., Cramer, G., Christen, A.-M., Stock, K. F., Thomas, G., Holzhauser, M., Steiner, A., Clarke, J., Capion, N., Charfeddine, N., Pryce, J.E., Oakes, E., Burgstaller, J., Heringstad, B., Ødegård, C. und J. Kofler

[http://www.icar.org/Documents/ICAR\\_Claw\\_Health\\_Atlas.pdf](http://www.icar.org/Documents/ICAR_Claw_Health_Atlas.pdf)

**Verantwortlich für die Übersetzung:** K.-E. Müller, J. Kofler, A. Steiner, A. Fiedler, K.F. Stock

**Gestaltung:** Franziska Egger, Hollenstein

**Text- und Bildbearbeitung:** John Cole, USA und Johann Kofler

**Verleger:** ICAR, Via Savoia 78, Scala A, Int. 3, 00191, Rome, Italy; Tel: +39 06 85 237 1; Email: [icar@icar.org](mailto:icar@icar.org)

**Copyright:** ICAR, Via Savoia 78, Scala A, Int. 3, 00191, Rome, Italy

**ISSN:** 92-95014-14-6

**ISBN:** 92-95014-18

**Ausgabe:** 1. Ausgabe, Juni 2015



# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Einleitung	5
Autoren und Mitwirkende	6
Übersicht Klauen- und Gliedmaßenveränderungen	9
Auflistung der Bildquellen	44



© Pesenhofer, AUT



# Vorwort

ICAR ist eine internationale Organisation, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, die Entwicklung und Verbesserung der Leistungsdatenerfassung und Zuchtwertschätzung bei landwirtschaftlichen Nutztieren zu fördern. Unsere Mitglieder sind Organisationen, die weltweit in verschiedenen Ländern mit der Datenerfassung bei Tieren befasst sind, sowie mit diesen zusammenarbeitende Dienstleister im Bereich der Tierdatenerfassung. Unsere Arbeit wird in wesentlichen Teilen von 18 Fachgruppen getragen, die sich schwerpunktmäßig mit jeweils spezifischen Aspekten der Datenerfassung oder Zuchtwertschätzung beschäftigen. Die Arbeitsbereiche unserer Fachgruppen decken insgesamt folgende Bereiche ab: Standards und Richtlinien, Stellungnahmen und Veröffentlichungen, Umfragen sowie (technische) Neuerungen. Die Ergebnisse ihrer Arbeit stehen über die ICAR-Website (<http://www.icar.org>) frei zur Verfügung und werden bei den im Jahresturnus stattfindenden ICAR-Tagungen vorgestellt. Großer Dank seitens ICAR gebührt den zahlreichen Experten für die viele Arbeit, die Zeit und das Wissen, das sie unentgeltlich investieren, um internationale Standards und Richtlinien zur Datenerfassung im Nutztierbereich zu entwickeln. Ihr Engagement hat zur Folge, dass die über die ICAR-Mitglieder weltweit bereitgestellten Informationen dazu genutzt werden können, die Landwirte in Entscheidungsprozessen zu unterstützen und so zu einer Steigerung der Effizienz im gesamten Sektor der Tierproduktion beizutragen.

Die ICAR Arbeitsgruppe für funktionale Merkmale (ICAR Functional Traits Working Group, ICAR WGFT) ist besonders aktiv und hat sich bereits mit einer ganzen Reihe beim Milchrind überaus wichtiger Merkmale wie der Fruchtbarkeit, der Eutergesundheit und zuletzt der Gliedmaßengesundheit befasst. Diese Arbeit ist Teil der Strategie von ICAR, seinen Mitgliedern dabei zu helfen, ihr Dienstleistungsangebot für die Landwirte zu optimieren und die züchterische Verbesserung der landwirtschaftlichen Nutztiere, insbesondere der Milchrinder, zu fördern. Erstmals liegen nun ein international abgestimmter Atlas und ein einheitliches Kodierungssystem für Klauenmerkmale beim Rind vor. Dies bedeutet einen großen Schritt in Richtung der Verringerung der Häufigkeit von Klauenkrankungen, die die Tiergesundheit, das Tierwohl und die Produktivität in erheblichem Maße beeinträchtigen. ICAR strebt eine kontinuierliche Verbesserung an und begrüßt daher alle Anregungen, wie die angebotenen Leistungen und insbesondere die Qualität von Standards und Richtlinien weiter optimiert werden können.

**Hans Wilmink**  
ICAR Präsident



# Einleitung

Die Erkenntnis, dass ein einwandfrei funktionierender Bewegungsapparat eine wesentliche Voraussetzung für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Rindern darstellt, ist weltweit gewachsen. In mehreren Ländern wurden in der letzten Zeit elektronische Systeme zur routinemäßigen Erfassung von Veränderungen an den Gliedmaßen und Klauen von Rindern eingeführt; viele weitere Länder haben mit entsprechenden Planungen begonnen oder die Absicht geäußert, in naher Zukunft mit der systematischen Dokumentation anzufangen. Diese Entwicklung veranlasste die ICAR-Arbeitsgruppe für funktionale Merkmale dazu, der Gliedmaßen- und Klauengesundheit hohe Priorität einzuräumen und gemeinsam mit international anerkannten Klauenexperten ein Best Practice Konzept für die Klauendatenerfassung zu entwickeln. Die Zusammenarbeit ist darauf ausgelegt, Forschungsaktivitäten zu spezifischen Aspekten der Klauen- und Gliedmaßengesundheit bei Milchkühen zu ergänzen, indem sie sich gezielt und ausschließlich der Standardisierung und Harmonisierung der Datenerfassung widmet. Eine Vielzahl von Experten mit unterschiedlichem Hintergrund (Wissenschaftler auf dem Gebiet der Klauengesundheit, professionelle Klauenpfleger, Rinderpraktiker, Genetiker) haben sich eingebracht, und die nun vorliegenden harmonisierten Beschreibungen belegen die erfolgreiche interdisziplinäre Kooperation, die gewährleistet, dass sowohl theoretische als auch praktische Anforderungen umfassend Berücksichtigung fanden. Die Beschreibungen erfüllen die Funktion eines Leitfadens, der professionelle Klauenpfleger und praktizierende Tierärzte dabei unterstützt, bedeutende, die Klauengesundheit von Rindern beeinträchtigende Veränderungen einheitlich zu benennen und zu dokumentieren. Die Merkmalsdefinitionen sind durchweg beschreibend, was die eindeutige und korrekte Zuordnung der erhobenen Befunde erleichtert und so die Erfassung vergleichbarer Daten von hoher Qualität auf nationaler und internationaler Ebene unterstützt, die vielfältig (z.B. zur Zuchtwertschätzung für Klauenmerkmale) genutzt werden können. Die Autoren und alle, die an der Erstellung des ICAR Atlas der Klauengesundheit mitgewirkt haben, hoffen, dass das Text- und Bildmaterial die Datenerfassung zu Gliedmaßen- und Klauenerkrankungen zu optimieren hilft und so einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden beim Milchrind zu leisten vermag.

## Die Autoren und Mitwirkenden am ICAR Atlas der Klauengesundheit



© Nielsen, DK



# Autoren und Mitwirkende

## Australien

Jakob Malmo, Maffra Veterinary Centre, Maffra  
 Erika Oakes, Dairy Australia, Southbank, Victoria  
 Jennie Pryce, Department of Environment and Primary  
 Industries and La Trobe University, Agribio, Bundoora,  
 Victoria

## Belgien

Nicolas Gengler, Université de Liège - Gembloux Agro-  
 Bio Tech, Gembloux

## Dänemark

Nynne Capion, Department of Large Animal Sciences,  
 University of Copenhagen, Copenhagen  
 Pia Nielsen, SEGES P/S, Aarhus

## Deutschland

Andrea Fiedler, bovine practitioner / Association of  
 Certified Hoof Trimmers (VgK e.V.), Munich  
 Kerstin Müller, Veterinary Medicine Faculty,  
 Freie Universität, Berlin  
 Kathrin Friederike Stock, vit - Vereinigte  
 Informationssysteme Tierhaltung w.V., Verden

## Finnland

Reijo Junni, Environmental Health Office of Central  
 Ostrobothnia, Kokkola  
 Elina Paakala, Faba co-op, Vantaa

## Frankreich

Joël Blanchard, Hoof trimmers training team at CFPPA,  
 Le Rheu  
 Marc Delacroix, Veterinarian, member of training team at  
 CFFPA, Le Rheu  
 Jean Prodhomme, Hoof trimmers training team at CFPPA,  
 Le Rheu  
 Gilles Thomas, Institut de l'Élevage, Paris

## Großbritannien

Andrew J Bradley, Quality Milk Management Services Ltd,  
 Somerset  
 Jonathan Clarke, SKS Foot trimming Services Ltd,  
 Seaford, East Sussex  
 Michael Parkinson, Holstein UK, Herts  
 Becky Whay, University of Bristol, School of Veterinary  
 Sciences Langford, Bristol

## Kanada

Anne-Marie Christen, Valacta, Québec  
 Victor Daniel, Vic's Custom Clips est. 1984, Quality  
 Bovine Hoof Care, Ontario  
 Paul R. Greenough, Professor Emeritus of Veterinary  
 Surgery, University of Saskatchewan  
 Filippo Miglior, Canadian Dairy Network and University of  
 Guelph, Ontario  
 Francesca Malchiodi, University of Guelph, Ontario



# Autoren und Mitwirkende

## **Irland**

Keelin O'Driscoll, Teagasc, Moorepark, Cork

## **Niederlande**

Menno Holzhauser, GD Animal Health, Deventer  
Gerben de Jong, CRV, Arnhem

## **Neuseeland**

Anna Irwin, DairyNZ, Invercargill

## **Norwegen**

Terje Fjeldaas, Norwegian University of Life Sciences, Oslo  
Björg Heringstad, Norwegian University of Life Sciences /  
Geno, Ås  
Cecilie Ødegard, Geno, Ås  
Maren Knappe-Poindecker, Norwegian University of Life  
Sciences, Oslo  
Åse Margrethe Sogstad, TINE, Ås

## **Österreich**

Johann Burgstaller, University Clinic for Ruminants,  
University of Veterinary Medicine, Vienna  
Christa Egger-Danner, ZuchtData EDV-Dienstleistungen  
GmbH, Vienna  
Johann Kofler, University Clinic for Ruminants, University  
of Veterinary Medicine, Vienna

Robert Pesenhofer, Federation of Austrian Hoof Trimmers,  
Hitzendorf

## **Vereinigte Staaten von Amerika**

John Cole, Animal Genomics and Improvement  
Laboratory, ARS, USDA, Beltsville  
Dörte Döpfer, Food Animal Production Medicine, School  
of Veterinary Medicine, University of Wisconsin in  
Madison, Madison  
Gerard Cramer, College of Veterinary Medicine, University of  
Minnesota, St. Paul

## **Spanien**

Noureddine Charfeddine, Conafe, Madrid  
Adrián González Sagüés, Anka Hoof Care, Orkoien,  
Navarra  
Pedro Codesido, Seragro, S. Coop. Galega, A Coruña

## **Schweden**

Christer Bergsten, Swedish University of Agricultural  
Sciences, Alnarp  
Karin Ulvshammar, Växa Sverige, Stockholm

## **Schweiz**

Adrian Steiner, University of Bern, Vetsuisse Faculty, Bern





© Daniel, CAN



# Übersicht Klauen- und Gliedmaßenveränderungen

Name	Code	Beschreibung	Weitere Bezeichnungen	S
<b>Ungleiche Klauen</b>	<b>UK</b>	Erheblicher Unterschied in Breite, Höhe und/oder Länge zwischen Außen- und Innenklaue, der sich durch die Klauenkorrektur nicht beheben lässt		12
<b>Konkave Vorderwand</b>	<b>KV</b>	Konkave (d.h. nach innen gewölbte) Form der Vorderwand	Einwärts gewölbte Vorderwand	13
<b>Rollklaue</b>	<b>RO</b>	Jegliche schraubenartige Drehung der Außen- oder Innenklaue mit einwärts gedrehter Seitenwand; der Verlauf der Vorderwand weicht von einer geraden Linie ab	Korkenzieherklaue, Zwang(s)klaue	14
<b>Dermatitis digitalis</b>	<b>DD</b>	Infektion der Haut um die Klauen und/oder im Zwischenklauenspalt mit oberflächlichen geröteten Defekten (Erosion), meist schmerzhaften tiefen Defekten (Geschwüren) und/oder chronischer warzenartiger Hautzubildung (Hyperkeratose/Proliferation)	Mortellaro'sche Krankheit, (Klauen-) Erdbeerkrankheit	15
<b>Klauenfäule</b>	<b>ID</b>	Alle Arten milder Hautentzündung im Bereich der Klauen, die nicht der Dermatitis digitalis (Mortellaro'sche Krankheit) zuzuordnen sind	Dermatitis interdigitalis / oberflächliche Dermatitis	18
<b>Doppelte Sohle</b>	<b>DS</b>	Zwei oder mehrere Lagen von Sohlenhorn mit Hohlräumen dazwischen	Doppelsohle	19
<b>Ballenhornfäule</b>	<b>BF</b>	Auflösung und Fäulnis des Ballenhorns, in schweren Fällen Bildung typischer V-förmiger Furchen, die bis zur Lederhaut reichen können	Ballenfäule	21
<b>Hornspalt/-kluft</b>	<b>HR</b>	Zusammenhangstrennung im Wandhorn der Klaue	Riss in der Hornwand	
Axialer Hornspalt	HSA	Spalt, d.h. in Längsrichtung (= parallel zur Vorderwand) verlaufende Zusammenhangstrennung, am inneren (axialen) Wandhorn der Klaue	Hornspalt an der Innenwand	23
Hornkluft	HK	Horizontal (= parallel zum Kronsaum) verlaufende Zusammenhangstrennung im Wandhorn	Horizontaler Hornspalt	24

# Übersicht Klauen- und Gliedmaßenveränderungen

Name	Code	Beschreibung	Weitere Bezeichnungen	S
Hornspalt	HS	Spalt, d.h. in Längsrichtung (=parallel zur Vorderwand) verlaufende Zusammenhangstrennung, im Bereich des äußeren oder vorderen (dorsalen) Wandhorns		25
<b>Limax</b>	<b>LI</b>	In den Zwischenzehenspalt ragende Bindegewebszubildung	Tyloom, Zwischenklauenwulst, Zwischenklauenwarze (CH)	26
<b>Zwischenklauenphlegmone</b>	<b>ZP</b>	Symmetrische, schmerzhafte Schwellung des Unterfußes, von der üblicherweise ein übelriechender Geruch ausgeht, und die mit plötzlichem Auftreten von Lahmheit verbunden ist	Interdigitale Phlegmone, (Zwischenklauen-) Panaritium, Zwischenklauennekrose, Schlegel (CH), Rigel (CH)	28
<b>Scherenklau</b>	<b>SCH</b>	Sich überkreuzende Klauenspitzen		30
<b>Sohlenblutung</b>	<b>SB</b>	Diffuse und/oder umschriebene rote oder gelbe Verfärbung des Sohlenhorns und/oder der weißen Linie (Einblutung in das Sohlenhorn)		
Flächenhafte (diffuse) Sohlenblutung	SBD	Diffuse hellrote bis gelbliche Verfärbung des Sohlenhorns (Einblutung in das Sohlenhorn)		31
Umschriebene Sohlenblutung	SBU	Deutlich abgegrenzte rote Verfärbung des Sohlenhorns (Einblutung in das Sohlenhorn)	Steingalle	32
<b>Schwellung des Kronsaums und/oder Ballens</b>	<b>SKB</b>	Ein- oder beidseitige Schwellung des Kronsaums und/oder des Ballens oberhalb der Hornkapsel, die durch verschiedene Erkrankungen bedingt sein kann		33
<b>Klauengeschwür</b>	<b>KG</b>	Umschriebener Horndefekt mit freiliegender Lederhaut (Geschwür) im Bereich der Sohle, Benennung nach der jeweiligen Lokalisation (Zone) beispielsweise als Ballengeschwür, Sohlengeschwür, Sohlenspitzenengeschwür, Klauenbeinspitzennekrose		

# Übersicht Klauen- und Gliedmaßenveränderungen

Name	Code	Beschreibung	Weitere Bezeichnungen	S
Sohlengeschwür	SG	Umschriebener Defekt (Geschwür) des Sohlenhorns mit freiliegender entzündeter oder nekrotischer (abgestorbener) Lederhaut	Rusterholz'sches Sohlengeschwür und Sohlengeschwüre an untypischer Stelle	35
Ballengeschwür	BG	Klauengeschwür im Bereich des Weichballens		36
Sohlenspitzenengeschwür	SSG	Klauengeschwür im Bereich der Sohlenspitze	Zehenspitzenabszess, Klauenspitzenengeschwür	37
Sohlenspitzennekrose	SSN	Nekrose der Sohlenlederhaut an der Klauenspitze mit Beteiligung des Klauenbeins	Zehenspitzennekrose, Klauenbeinspitzennekrose	38
<b>Dünne Sohle</b>	<b>DUN</b>	Sohlenhorn gibt auf Fingerdruck nach (fühlt sich schwammartig an)		40
<b>Weiß-Linie-Erkrankung</b>	<b>WL</b>	Zusammenhangstrennung in der weißen Linie mit oder ohne eitrigem Ausfluss		
Weiß-Linie-Defekt	WLD	Zusammenhangstrennung in der weißen Linie, die auch nach Angleichen der Sohlenflächen (nach Schritt 2 der Klauenpflege) bestehen bleibt	Sich auslaufender Defekt der weißen Linie (CH), Wanddefekt	41
Weiß-Linie-Abzess	WLA	Zusammenhangstrennung in der weißen Linie mit eitrig-nekrotisierender Entzündung der Wandlederhaut	Eitrig-hohle Wand, Sohlenwandabszess, Eitriger Weiß-Linie-Defekt, Eitriger Wanddefekt	42

# Ungleiche Klauen (UK)

Erheblicher Unterschied in Breite, Höhe und/oder Länge zwischen Außen- und Innenklaue, der sich durch die Klauenkorrektur nicht beheben lässt



© Fiedler, GER



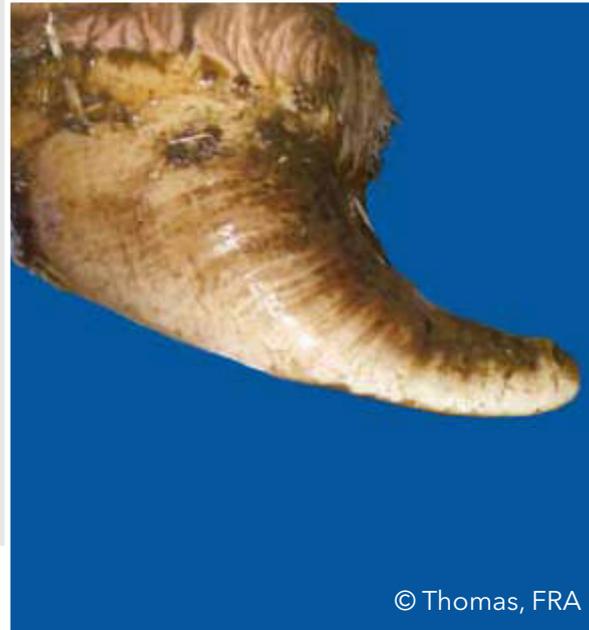
© Capion, DK

# Konkave Vorderwand (KV)

Konkave (d.h. nach innen gewölbte) Form der Vorderwand



© Fiedler, GER



© Thomas, FRA

## Rollklaue (RO)

Jegliche schraubenartige Drehung der Außen- oder Innenklaue mit einwärts gedrehter Seitenwand; der Verlauf der Vorderwand weicht von einer geraden Linie ab



© Kofler, AUT



© Kofler, AUT

# Dermatitis digitalis (DD)

Infektion der Haut um die Klauen und/oder im Zwischenklauenspalt mit oberflächlichen geröteten Defekten (Erosion), meist schmerzhaften tiefen Defekten (Geschwüren) und/oder chronischer warzenartiger Hautzubildung (Hyperkeratose/Proliferation)



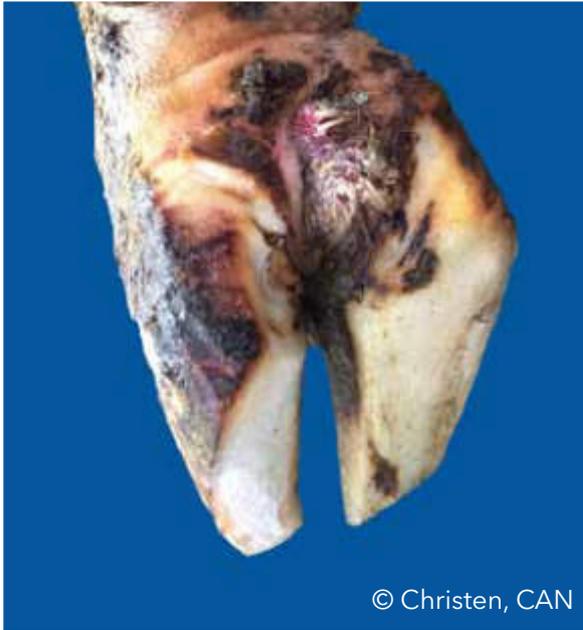
© Müller, GER



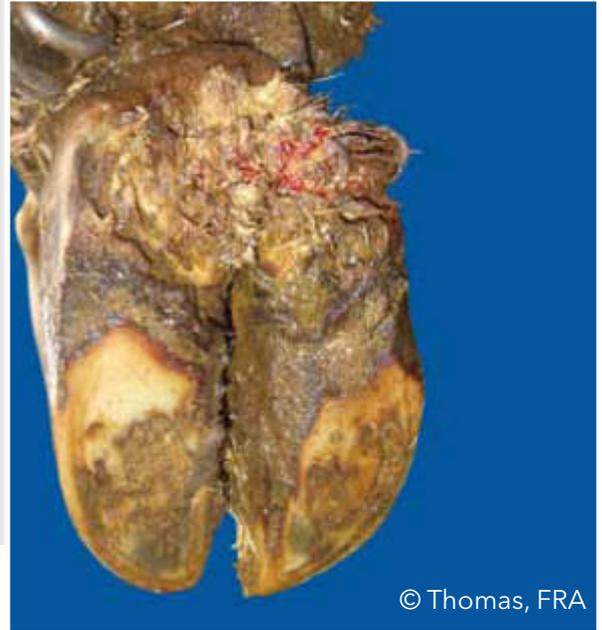
© Kofler, AUT

# Dermatitis digitalis (DD)

Infektion der Haut um die Klauen und/oder im Zwischenklauenspalt mit oberflächlichen geröteten Defekten (Erosion), meist schmerzhaften tiefen Defekten (Geschwüren) und/oder chronischer warzenartiger Hautzubildung (Hyperkeratose/Proliferation)



© Christen, CAN



© Thomas, FRA

# Dermatitis digitalis (DD)

Infektion der Haut um die Klauen und/oder im Zwischenklauenspalt mit oberflächlichen geröteten Defekten (Erosion), meist schmerzhaften tiefen Defekten (Geschwüren) und/oder chronischer warzenartiger Hautzubildung (Hyperkeratose/Proliferation)



© Fiedler, GER

# Klauenfäule (ID)

Alle Arten milder Hautentzündung im Bereich der Klauen, die nicht der Dermatitis digitalis (Mortellaro'sche Krankheit) zuzuordnen sind



© Knappe-Poindecker, NOR



© Bergsten, SWE

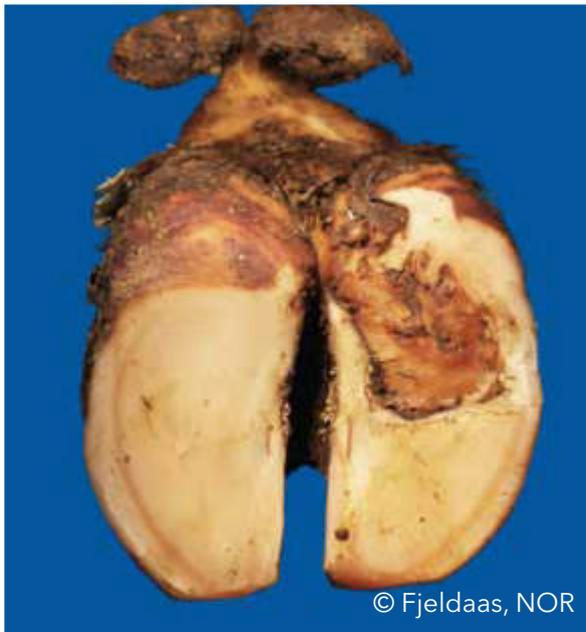
# Doppelte Sohle (DS)

Zwei oder mehrere Lagen von Sohlenhorn mit Hohlräumen dazwischen



# Doppelte Sohle (DS)

Zwei oder mehrere Lagen von Sohlenhorn mit Hohlräumen dazwischen



© Fjeldaas, NOR

# Ballenhornfäule (BF)

Auflösung und Fäulnis des Ballenhorns, in schweren Fällen Bildung typischer V-förmiger Furchen, die bis zur Lederhaut reichen können



# Ballenhornfäule (BF)

Auflösung und Fäulnis des Ballenhorns, in schweren Fällen Bildung typischer V-förmiger Furchen, die bis zur Lederhaut reichen können



© Müller, GER



© Kofler, AUT

# Axialer Hornspalt (HSA)

Spalt, d.h. in Längsrichtung (= parallel zur Vorderwand) verlaufende Zusammenhangstrennung, am inneren (axialen) Wandhorn der Klaue

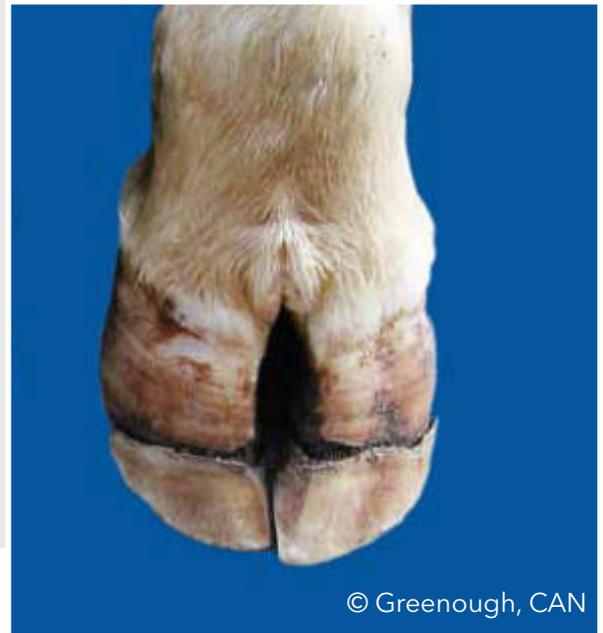


# Hornkluft (HK)

Horizontal (= parallel zum Kronsaum) verlaufende Zusammenhangstrennung im Wandhorn



© Greenough, CAN



© Greenough, CAN

# Hornspalt (HS)

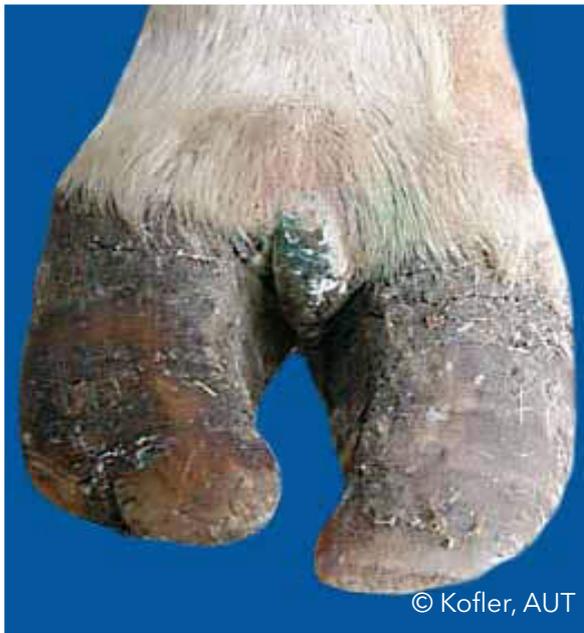
Spalt, d.h. in Längsrichtung (=parallel zur Vorderwand) verlaufende Zusammenhangstrennung, im Bereich des äußeren oder vorderen (dorsalen) Wandhorns



© Kofler, AUT

# Limax (LI)

In den Zwischenzehenspalt ragende Bindegewebszubildung



© Kofler, AUT



© Kofler, AUT

# Limax (LI)

In den Zwischenzehenspalt ragende Bindegewebszubildung



© Kofler, AUT

# Zwischenklauenphlegmone (ZP)

Symmetrische, schmerzhafte Schwellung des Unterfußes, von der üblicherweise ein übelriechender Geruch ausgeht, und die mit plötzlichem Auftreten von Lahmheit verbunden ist



© Fiedler, GER



© Kofler, AUT

# Zwischenklauenphlegmone (ZP)

Symmetrische, schmerzhafte Schwellung des Unterfußes, von der üblicherweise ein übelriechender Geruch ausgeht, und die mit plötzlichem Auftreten von Lahmheit verbunden ist



# Scherenklaue (SCH)

Sich überkreuzende Klauenspitzen



© Bergsten, SWE

# Flächenhafte (diffuse) Sohlenblutung (SBD)

Diffuse hellrote bis gelbliche Verfärbung des Sohlenhorns (Einblutung in das Sohlenhorn)



© Capion, DK



© Prodhomme, FRA

# Umschriebene Sohlenblutung (SBU)

Diffuse hellrote bis gelbliche Verfärbung des Sohlenhorns (Einblutung in das Sohlenhorn)



© Blanchard, FRA



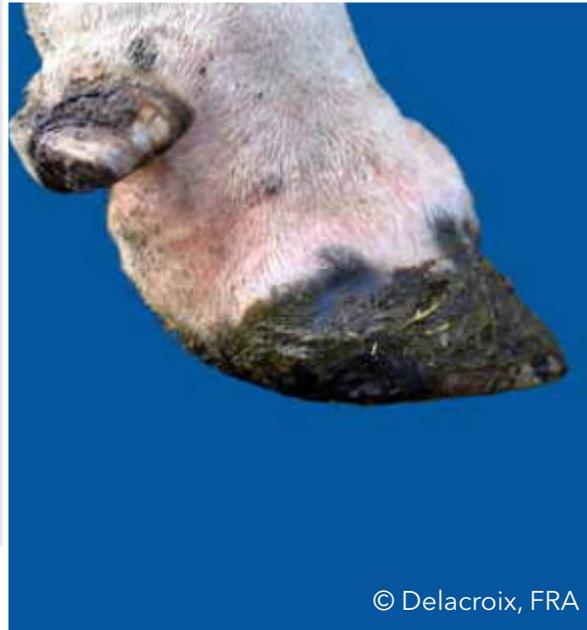
© Kofler, AUT

# Schwellung des Kronsaums und/oder Ballens (SKB)

Ein- oder beidseitige Schwellung des Kronsaums und/oder des Ballens oberhalb der Hornkapsel, die durch verschiedene Erkrankungen bedingt sein kann



© Delacroix, FRA



© Delacroix, FRA

# Schwellung des Kronsaums und/oder Ballens (SKB)

Ein- oder beidseitige Schwellung des Kronsaums und/oder des Ballens oberhalb der Hornkapsel, die durch verschiedene Erkrankungen bedingt sein kann



© Kofler, AUT

# Sohlengeschwür (SG)

Umschriebener Defekt (Geschwür) des Sohlenhorns mit freiliegender entzündeter oder nekrotischer (abgestorbener) Lederhaut



© Delacroix, FRA



© Thomas & Prodhomme, FRA

# Ballengeschwür (BG)

Klauengeschwür im Bereich des Weichballens



© Kofler, AUT



© Kofler, AUT

# Sohlenspitzenengeschwür (SSG)

Klauengeschwür im Bereich der Sohlenspitze



# Sohlenspitzennekrose (SSN)

Nekrose der Sohlenlederhaut an der Klauenspitze mit Beteiligung des Klauenbeins



© Clarke, UK



© Kofler, AUT

# Sohlenspitzennekrose (SSN)

Nekrose der Sohlenlederhaut an der Klauenspitze mit Beteiligung des Klauenbeins



# Dünne Sohle (DUN)

Sohlenhorn gibt auf Fingerdruck nach (fühlt sich schwammartig an)



© Fiedler, GER



© Fiedler, GER

# Weißer-Linie-Defekt (WLD)

Zusammenhangstrennung in der weißen Linie, die auch nach Angleichen der Sohlenflächen (nach Schritt 2 der Klauenpflege) bestehen bleibt

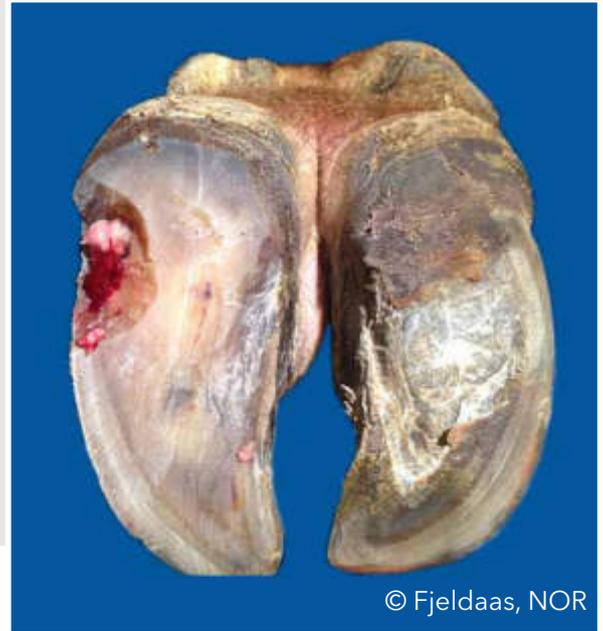


# Weißer-Linie-Abzess (WLA)

Zusammenhangstrennung in der weißen Linie mit eitrig-nekrotisierender Entzündung der Wandlederhaut



© Kofler, AUT



© Fjeldaas, NOR

# Weißer-Linie-Abzess (WLA)

Zusammenhangstrennung in der weißen Linie mit eitriger-nekrotisierender Entzündung der Wandlederhaut



© Kofler, AUT

# Auflistung der Bildquellen

**Bergsten, Christer (SWE):** ID S18b; DS S19a; SCH S30a;

**Blanchard, Joël (FRA):** SBU S32a;

**Capion, Nynne (DK):** UK S12b; SBD S31a;

**Christen, Anne-Marie (CAN):** DD S16a;

**Clarke, Jonathan (UK):** BF S21b; SSN S38a;

**Daniel, Victor (CAN):** Trimming S8;

**Delacroix, Marc (FRA):** SKB S33a,b; SG S35a; SSN S39a,b;

**Greenough, Paul (CAN):** HF S24a,b;

**Hausegger, Otto (AUT):** Cover picture;

**Fiedler, Andrea (GER):** Trimming S45; UK S12a; KV S13a; DD S17a; ZP S28a; DUN S40a,b;

**Fjeldaas, Terje (NOR):** DS S20a; SSG S37a; WLA S42b;

**Junni, Reijo (FIN):** ZP S29b;

**Knappe-Poindecker, Maren (NOR):** ID S18a;



# Auflistung der Bildquellen

**Kofler, Johann (AUT):** RO S14a,b; DD S15b; DS S19b; BF S22b; HS S25a; LI S26a,b; LI S27a; ZP S28b; SBH S32b; SKB S34a; BG S36a,b; SSG S37b; SSN S38b; WLD S41a; WLA S42a; WLA S43a;

**Malmo, Jakob (AUS):** HSA S23a,b;

**Müller, Kerstin (GER):** DD S15a; BF S21a; BF S22a; ZP S29a;

**Nielsen, Pia (DK):** Trimming S5; WLD S41b;

**Pesenhofer, Robert (AUT):** Trimming S3;

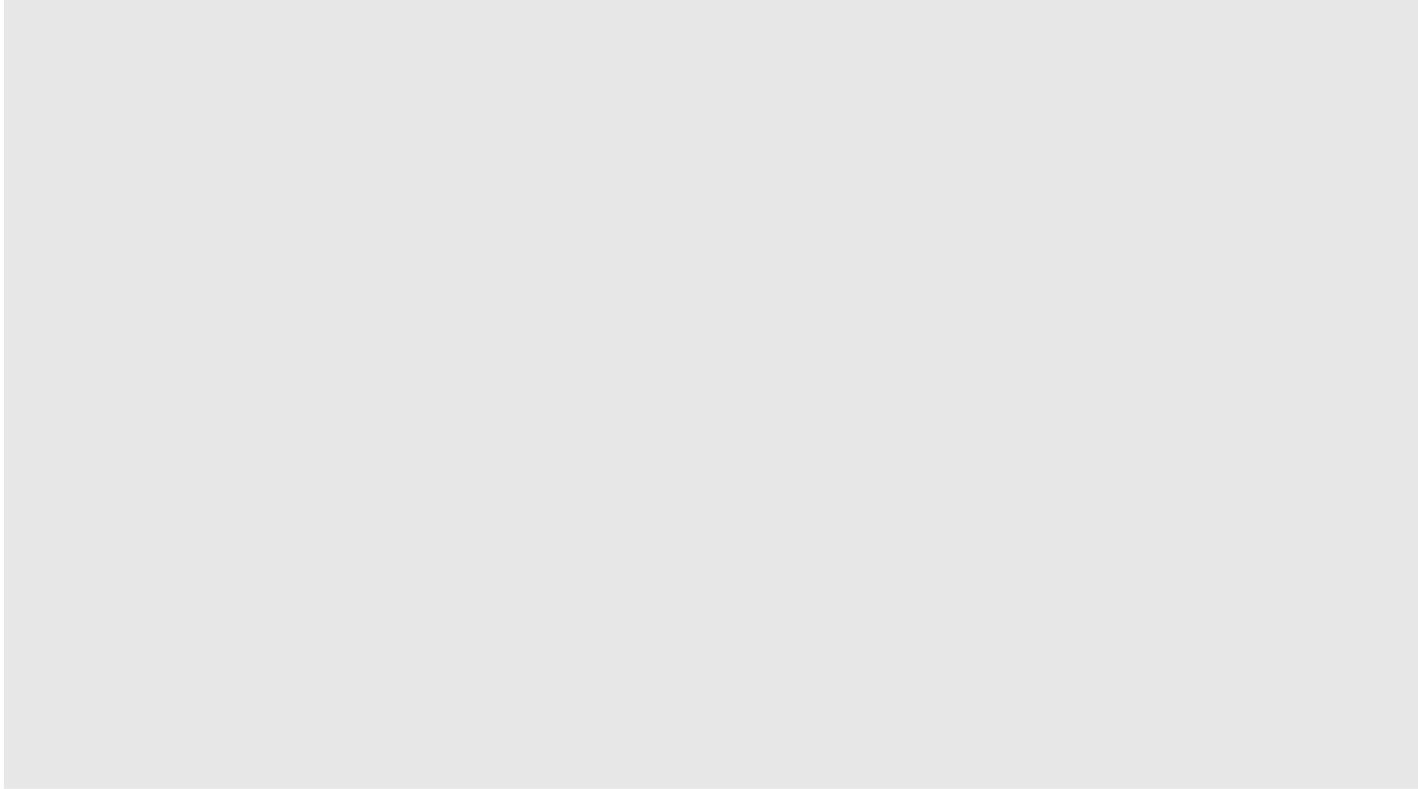
**Prodhomme, Jean (FRA):** SBD S31b; SG S35b;

**Thomas, Gilles (FRA):** KV S13b; DD S16b; SG S35b;



© Fiedler, GER





# ICAR Atlas der Klauengesundheit - Appendix 2

## Dermatitis digitalis-assozierte Klauenhornläsionen



von J. Kofler, A. Fiedler, N. Charfeddine, N. Capion,  
T. Fjeldaas, G. Cramer, N.J. Bell, K.E. Müller, A.-M. Christen,  
G. Thomas, B. Heringstad, K.F. Stock, M. Holzauer,  
J.M. Nieto, C. Egger-Danner and D. Döpfer

Januar 2020



# Impressum

**Titel der Serie:** ICAR Atlas der Klauengesundheit - Appendix 2 - Dermatitis digitalis-assozierte Klauenhornläsionen

**Herausgeber:** ICAR Arbeitsgruppe für funktionelle Merkmale (ICAR WGFT) und internationale Klauengesundheitsexperten

**Koordination der Arbeiten:** Christa Egger-Danner

**Zitierung:** Kofler J., Fiedler A., Charfeddine N., Capion N., Fjeldaas T., Cramer G., Bell N.J., Müller K.E., Christen A.-M., Thomas G., Heringstad B., Stock K.F., Holzhauer M., Nieto J.M., Egger-Danner C., Döpfer D. (2020): ICAR Atlas der Klauengesundheit - Appendix 2 - Dermatitis digitalis-assozierte Klauenhornläsionen. <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2021/08/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-2-in-German.pdf>

**Verantwortlich für die Übersetzung:** J. Kofler, A. Fiedler, K.-E. Müller, A. Steiner, K.F. Stock

## **Autoren und Mitwirkende**

### *Dänemark*

Nynne Capion, Department of Large Animal Sciences, University of Copenhagen, Copenhagen

### *Deutschland*

Andrea Fiedler, Praxisgemeinschaft für Klauengesundheit, München

Kerstin Müller, Veterinärmedizinische Fakultät, Freie Universität Berlin, Berlin

Kathrin Friederike Stock, vit - Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V., Verden

### *Frankreich*

Gilles Thomas, Institut de l'Élevage, Paris

### *Kanada*

Anne-Marie Christen, Valacta, Québec



*Niederlande*

Menno Holzhauer, GD Animal Health, Deventer

*Norwegen*

Bjorg Heringstad, Department of Animal and Aquacultural Sciences, Norwegian Univ. of Life Sciences, Ås  
Terje Fjeldaas, Department of Production Animal Clinical Sciences, Norwegian Univ. of Life Sciences, Oslo

*Österreich*

Christa Egger-Danner, Zucht Data EDV-Dienstleistungen GmbH, Wien  
Johann Kofler, Universitätsklinik für Wiederkäuer, Veterinärmedizinische Universität, Wien

*Spanien*

Noureddine Charfeddine, Conafe, Madrid  
Jose Maria Nieto, Claw Health Care Service SERAGRO, A Coruña

*Vereinigtes Königreich*

Nick J Bell, Wimborne, Dorset

*Vereinigte Staaten von Amerika*

Dörte Döpfer, Food Animal Production Medicine, School Veterinary Medicine, Univ. of Wisconsin, Madison  
Gerard Cramer, College of Veterinary Medicine, University of Minnesota, St. Paul

**Publisher:** ICAR, Via Savoia 78, Scala A, Int. 3, 00191, Rom, Italien; Tel: +39 0685237 1; Email: [icar@icar.org](mailto:icar@icar.org)

**Copyright by:** ICAR, Via Savoia 78, Scala A, Int. 3, 00191, Rom, Italien

**ISSN:** 92-95014-14-6

**ISBN:** 92-95014-22-7

**Edition:** 1. Ausgabe, Januar 2020



# Inhaltsverzeichnis

Definition der Dermatitis digitalis-assoziierten Klauenhornläsionen.....	5
Abbildungen der verschiedenen Dermatitis digitalis-assoziierten Klauenhornläsionen.....	8
Bildquellen .....	30



## Dermatitis digitalis-assozierte Klauenhornläsionen

Dermatitis digitalis (DD)-assozierte Klauenhornläsionen (auch "Mortellaro"-assozierte Klauenhornläsionen genannt) sind gekennzeichnet durch das Freiliegen der Lederhaut bei Weiße-Linie-Abszessen (WLA), Sohlengeschwüren etc. bei Tieren in Herden, in welchen eine endemische DD-Infektion besteht (Blowey 2011, Evans *et al.* 2011, Holzhauer und Pijl 2011). In solchen Herden mit bereits seit längerem bestehender Mortellaro'scher Krankheit kommt es an der freiliegenden Lederhaut der Hornwand bzw. der Sohle zu einer Infektion mit *Treponema spp.* Bakterien, weil diese Bakterien überall in der Umgebung infizierter Tiere vorhanden sind (Evans *et al.* 2011).

Diese Form der Mortellaro'schen Krankheit zeigt schlechte Heilungserfolge, wenn die "Mortellaro"-Standardbehandlungen zum Einsatz kommen (Evans *et al.* 2011) oder wenn im Rahmen der Klauenpflege Weiße-Linie-Abszesse und Sohlengeschwüre so behandelt werden, wie es in Betrieben ohne vorliegende Mortellaro'sche-Infektion üblich ist. Tiere mit dieser speziellen Erscheinungsform der Mortellaro'schen Krankheit weisen daher oftmals eine Krankheitsdauer von mehreren Monaten (oder sogar weit über ein Jahr) auf, weswegen diese Läsionen früher auch als "nicht-heilende" Klauenhornläsionen bezeichnet wurden (Blowey 2011, Evans *et al.* 2011).

In einer neueren Studie, welche über eine erfolgreiche Behandlung dieser "nicht-heilenden" Klauenhornläsionen berichtete, wurde eine neue Bezeichnung vorgeschlagen, nämlich DD-assozierte Weiße-Linie-Defekte (DD-WLD) bzw. **DD-assozierte Weiße-Linie-Abszesse (DD-WLA), DD-assozierte Sohlengeschwüre (DD-SG), DD-assozierte Ballengeschwüre (DD-BG), DD-assozierte Sohlenspitzen-geschwüre (DD-SSG), DD-assozierte Sohlenspitzennekrose (DD-SSN) und DD-assozierte Hornspalten (DD-HS)** (Kofler *et al.* 2015).

Die meisten dieser oftmals großflächigen DD-assozierten Klauenhornläsionen ("Mortellaro"-assozierten Klauenhornläsionen) sind chronisch, bestehen bei erkrankten Rindern nicht selten bereits seit vielen Monaten, und sind daher absolut tierschutzrelevant. Die fachgerechte und wirksame Behandlung dieser Läsionen besteht darin, das lose Horn um diese Läsion mittels Hufmesser vollständig zu entfernen, dünn auslaufende Hornränder um die Läsion zu schneiden und eine chirurgische Resektion (Entfernung) der infizierten Lederhautschicht unter Lokalanästhesie vorzunehmen. In solchen Fällen muss immer ein Klotz auf die gesunde Nachbarklaue zur Entlastung geklebt sowie ein dichter und fester Schutzverband an der behandelten Klaue angelegt werden. Der



Verband schützt die Wunde vor einer neuerlichen Infektion (da die *Treponema spp.* Bakterien überall in der Umgebung vorhanden sind). Die systemische Gabe von entzündungshemmenden Medikamenten (NSAIDs) für drei Tage und regelmäßige Verbandwechsel (einmal pro Woche) solange, bis die gesamte Wunde mit einer neuen Hornschicht bedeckt ist - das kann je nach Größe des Lederhautdefektes 2 bis ca. 8 Wochen dauern - haben sich als sehr wirksam erwiesen und führen zu einer vollständigen Abheilung der Läsion (Nouri *et al.* 2013; Kofler *et al.* 2015). Eine Amputation der betroffenen Klaue ist in solchen Fällen nicht indiziert (Nouri *et al.* 2013; Kofler *et al.* 2015).

In allen Fällen, in welchen DD-assoziierte Klauenhornläsionen laut Tierhalterangaben (und auch dem Aussehen nach) bereits seit vielen Monaten (ggf. auch über ein Jahr lang) bestehen, ist die chirurgische Sanierung des Defektes durch Resektion der infizierten Lederhaut durch die Tierärztin, durchgeführt unter Lokalanästhesie, und gefolgt von der zuvor beschriebenen konsequenten Nachbehandlung, die einzige erfolgversprechende Methode. Denn in fortgeschrittenen Fällen lassen sich nur so die ursächlichen DD-assoziierten *Treponema spp.* Bakterien restlos entfernen, welche zuvor monatelang die Bildung neuer Hornzellen verhindert haben.

Eine alternative Behandlungsmethode bei Vorliegen von "Frühformen" und daher noch kleinflächigen DD-assoziierten Klauenhornläsionen ist die vollständige Entfernung des losen Horns mit dem Hufmesser, das Schneiden dünn auslaufender Hornränder um die Läsion (im Rahmen des Schrittes 4 der funktionellen Klauenpflege) und eine anschließende lokale Behandlung mit Salizylsäure-Paste oder -Pulver (unter ausschließlicher Verwendung zugelassener Produkte). Auch in diesen Fällen muss ein Klotz auf die gesunde Nachbarklaue geklebt und ein Verband angelegt werden, welcher einmal pro Woche gewechselt wird (Holzhauer und Pijl 2001, Fiedler und Maierl 2015). Beim ersten Verbandwechsel etwa eine Woche nach der Erstbehandlung wird die eingetrocknete Salizylsäure-Paste vorsichtig und vollständig von der Läsion abgekratzt (ohne Blutungen zu erzeugen) und die Wunde gereinigt. Abhängig vom bisherigen Fortschritt der Wundheilung wird nun entweder erneut Salizylsäure-Paste oder ein/e Desinfektionsspray oder -salbe aufgetragen, bevor die Wunde mit einem Verband bedeckt wird. Verbandwechsel sind solange nötig, bis der Lederhautdefekt vollständig mit neuem Horn bedeckt ist.



### Definition der DD-assozierten Klauenhornläsionen

mit Berücksichtigung des DD-assozierten Weiße-Linie-Abszesses (DD-WLA), des DD-assozierten Sohlengeschwürs (DD-SG), des DD-assozierten Ballengeschwürs (DD-BG), des DD-assozierten Sohlenspitzeneschwürs (DD-SSG), der DD-assozierten Sohlenspitzenekrose (DD-SSN) und der DD-assozierten axialen, abaxialen bzw. dorsalen Hornspalten (DD-HS): Klauenhornläsionen mit freiliegender Lederhaut unterschiedlicher Größe sind bei Tieren in Herden mit endemischer Mortellaro'scher Infektion sekundär mit DD-spezifischen *Treponema spp.* Bakterien infiziert, wobei die Infektion oftmals bereits seit vielen Monaten oder über ein Jahr lang andauert ohne Tendenz der Abheilung. Die Oberfläche der freiliegenden Lederhaut dieser "Mortellaro"-assozierten Klauenhornläsionen zeigt oftmals dasselbe typische Erscheinungsbild sowie denselben penetranten, stinkenden "Mortellaro"-Geruch, wie man es von akuten M2-Läsionen an der Klauenhaut kennt.

### Literaturverzeichnis

- Blowey RW (2011): Non-healing hoof lesions in dairy cows. *Vet Rec* 169, 534.
- Evans NJ, Blowey RW, Timofte D *et al.* (2011): Association between bovine digital dermatitis treponemes and a range of 'non-healing' bovine hoof disorders. *Vet Rec* 168, 214-217.
- Fiedler A, Maierl J (2015): A case study: treatment of „non-healing“ bovine hoof horn lesions. *Proceedings of 18th Int. Symposium & 10th Int. Conference on Lameness in Ruminants, Valdivia, Chile*, p. 138.
- Holzhauser M, Pijl R (2011): Non-healing white line lesion - advanced experience. *Proceedings of 16th Symposium & 8th Conference on Lameness in Ruminants, Rotorua, NZ*, p. 149.
- Kofler J, Glonegger-Reichert J, Dietrich J, Sykora S, Tichy A, Brandt S (2015): A simple surgical treatment for Digital Dermatitis-assoziierter white line lesions and sole ulcers. *Vet J* 204, 229-231.
- Nouri M, Ashrafi-Helan J (2013): Observations on healing process of wall ulcers with concurrent digital dermatitis in 52 cattle: gross and light microscopic pathology. *Animal & Veterinary Science* 1(6), 60-65



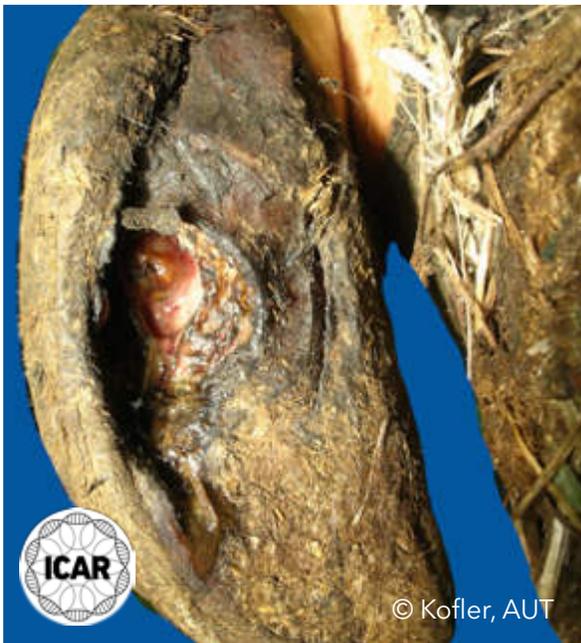
## DD-assoziiierter Weiße-Linie-Abszess (DD-WLA)

Übermäßig hoch angewachsene Trachten (Bild links) infolge Nicht-Belastung des Hartballens über viele Monate bei einem DD-assoziierten Weiße-Linie-Abszess; dieselbe Klaue nach Klauenpflege und Entfernung von losem Horn (Bild rechts) unter Lokalanästhesie.



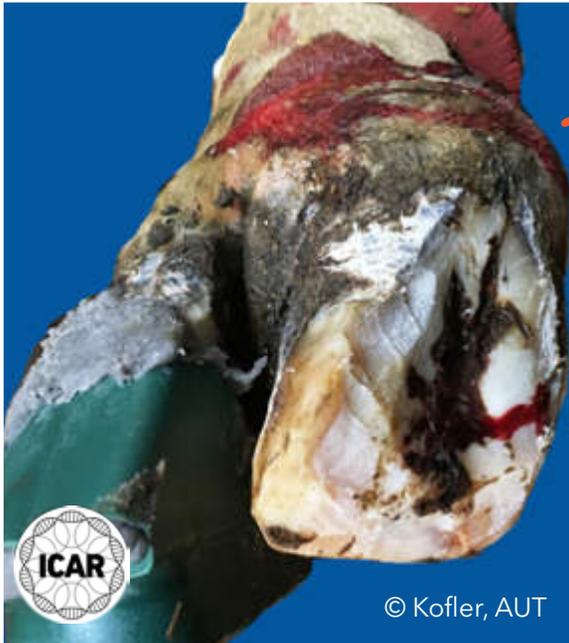
## DD-assoziiertes Weiße-Linie-Abszess (DD-WLA)

Seit mehreren Monaten bestehende DD-assoziierte Weiße-Linie-Abszesse vor (Bild links) und nach teilweiser Entfernung von losem Horn um den Defekt (Bild rechts) unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiierter Weiße-Linie-Abszess (DD-WLA)

Am Defekt an der seitlichen Vorderwand wurde loses Horn bereits teilweise entfernt (Bild links); Ansicht nach Entfernung allen losen Horns und nach chirurgischer Resektion der infizierten Lederhautschicht unter Lokalanästhesie: die Läsion erscheint nun sauber und frei von infiziertem Gewebe (Bild rechts).



## DD-assoziiierter Weiße-Linie-Abszess (DD-WLA)

DD-infizierte Lederhaut vor (Bild links) und nach Reinigung und Entfernung allen losen Horns an Wand und Weichballen sowie Dünnschneiden der Hornränder am Rand des großflächigen Defektes (Bild rechts) unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiierter Weiße-Linie-Abszess (DD-WLA)

DD-WLA nach Entfernung allen losen Horns (Bild links und rechts) unter Lokalanästhesie; der abaxiale Tragrand ist noch abzutragen (Bild rechts) und eine Entlastung anzubringen.



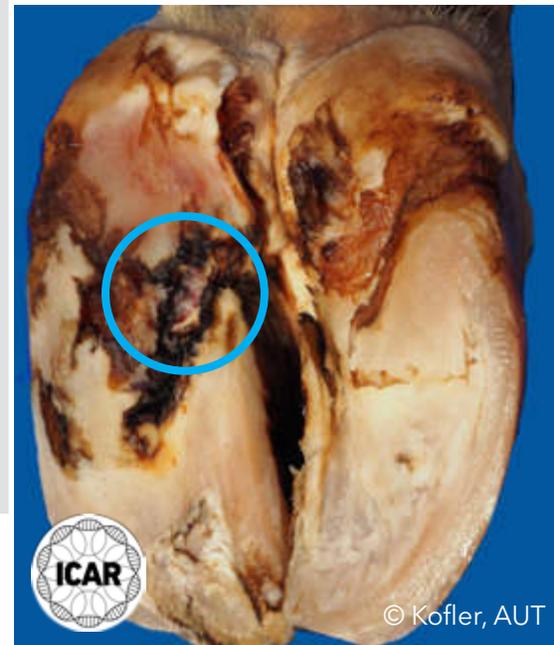
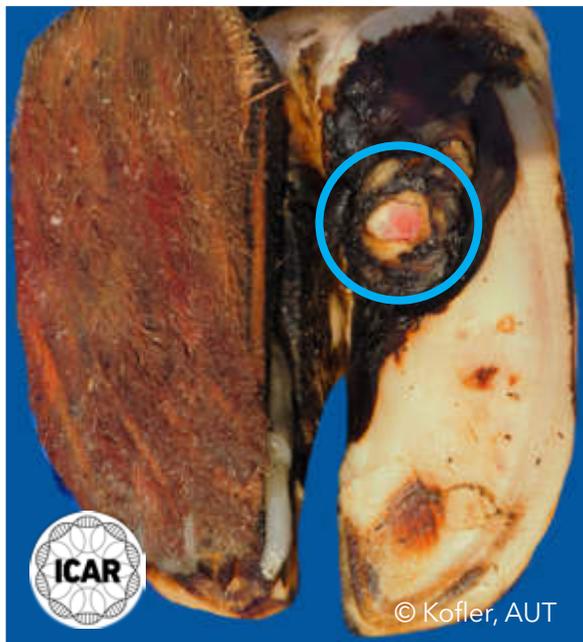
## DD-assoziiertes Weiße-Linie-Abszess (DD-WLA)

DD-infizierte Lederhaut nach Entfernung allen losen Horns und vorsichtigem Dünnschneiden der Hornränder um den Defekt unter Lokalanästhesie.



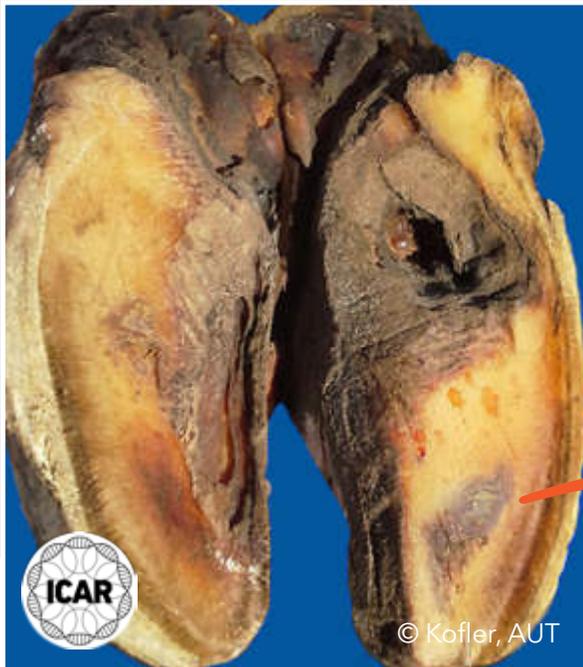
## DD-assoziiertes Sohlengeschwür (DD-SG)

Ansichten von DD-assoziierten Sohlengeschwüren nach unzureichenden Behandlungsversuchen; die Kreise markieren die freiliegende Sohlenlederhaut.



## DD-assoziiertes Sohlengeschwür (DD-SG)

Typisches Bild eines seit vielen Monaten bestehenden DD-SG mit einer dicken Sohlenhornschicht im hinteren Klauenabschnitt und freiliegender Sohlenlederhaut ohne jegliche Hornbildung (Bild links); DD-SG nach funktioneller Klauenpflege und Entfernung allen losen Horns um das SG (Bild rechts).



## DD-assoziiertes Sohlengeschwür (DD-SG)

DD-SG nach funktioneller Klauenpflege und vollständiger Entfernung allen losen Horns um den Defekt unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiertes Sohlengeschwür (DD-SG)

Klein- (Bild links mit WLD) und großflächiges, seit vielen Monaten bestehendes DD-SG (Bild rechts) mit ausgeprägter Entzündung der Lederhaut an Sohle und Weichballen nach Entfernung allen losen Horns unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiertes Ballengeschwür (DD-BG)

Seit längerem bestehendes DD-assoziiertes Ballengeschwür (DD-BG und DD-WLA) nach Entfernung allen losen Horns um die freiliegende Lederhaut unter Lokalanästhesie.



© Capion, DEN



## DD-assoziiertes Ballengeschwür (DD-BG)

Klein- (Bild links) und großflächiges, seit vielen Monaten bestehendes DD-BG nach Entfernung allen losen Horns um die Läsion unter Lokalanästhesie (Bild rechts).



## DD-assoziiertes Ballengeschwür (DD-BG)

Freigelegtes DD-assoziiertes Ballengeschwür nach Entfernung allen losen Horns und einer Doppelsohle.



© SERAGRO, SPA



## DD-assoziiertes Sohlenspitzengeschwür (DD-SSG)

Seit mehreren Monaten bestehendes DD-SSG bei einer Kuh (Bild links) und bei einem Zuchtbullen (Bild rechts) nach unzureichenden Behandlungsversuchen mit der typischen überschießenden Granulation (Bildung von "wildem Fleisch").



## DD-assoziiertes Sohlenspitzenengeschwür (DD-SSG)

DD-infizierte Lederhaut an der Sohlenspitze mit überschießender Granulation vor Reinigung und Entfernung des Schmutzes (Bild links) sowie nach funktioneller Klauenpflege und chirurgischer Resektion der infizierten Lederhautschicht unter Lokalanästhesie (Bild rechts).



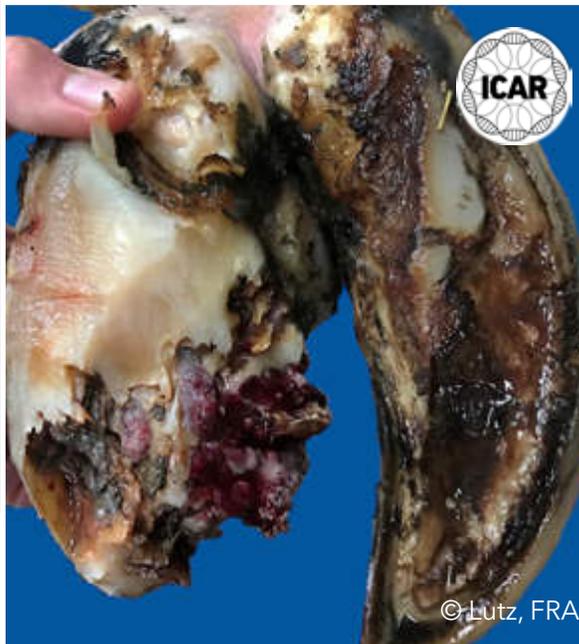
## DD-assoziierte Sohlenspitzennekrose (DD-SSN)

Seit vielen Monaten bestehende DD-assoziierte Sohlenspitzennekrosen nach teilweiser Entfernung von losem Horn um die Defekte unter Lokalanästhesie.



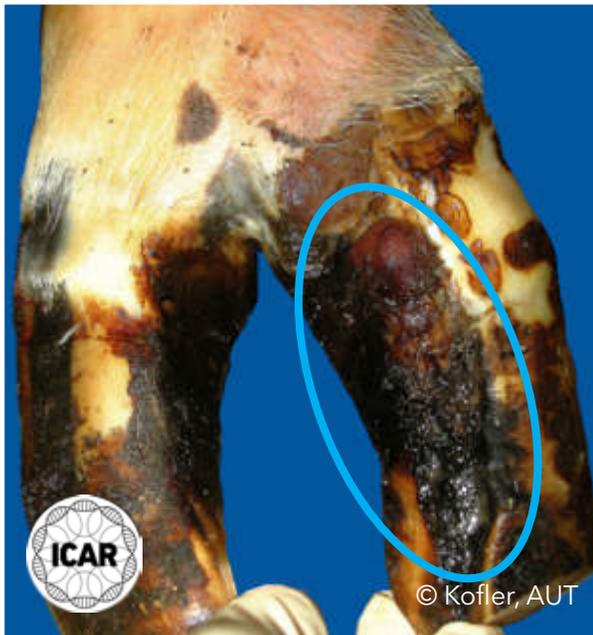
## DD-assoziierte Sohlenspitzennekrose (DD-SSN)

Seit ca. 18 Monaten bestehende DD-assoziierte Sohlenspitzennekrose (Bild links) und ebenfalls seit langem bestehende DD-SSN (Bild rechts) nach teilweiser Entfernung von losem Horn um den Defekt unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiertes axiales Hornspalt (DD-HSA)

Seit vielen Monaten bestehender DD-assoziiertes axiales Hornspalt (Bild links) mit typischem überschießendem Granulationsgewebe (Ellipse), welches den axialen Hornspalt bedeckt; DD-HSA nach teilweiser Entfernung losen Horns (Bild rechts) unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiierter axialer Hornspalt (DD-HSA)

Seit vielen Monaten bestehender DD-HSA (Bild links) mit typischem überschießendem Granulationsgewebe, welches den axialen Hornspalt bedeckt; DD-HSA nach teilweiser Entfernung losen Horns (Bild rechts) unter Lokalanästhesie.



## DD-assoziiierter axialer Hornspalt (DD-HSA)

Seit vielen Monaten bestehender DD-assoziiierter axialer Hornspalt nach fast vollständiger Entfernung von loseem Horn um den Defekt unter Lokalanästhesie; kleinere Bereiche von infizierter Lederhaut bedeckt von loseem Horn, sind noch zu entfernen.



© Kofler, AUT



## DD-assoziiertes axiales Hornspalt (DD-HSA)

Seit vielen Monaten bestehender DD-assoziiertes axiales Hornspalt (Bild links) mit hochgradig überschießender Granulation, welche den axialen Hornspalt bedeckt. Man beachte, dass die Basis der Gewebszubildung an der axialen Wand (am axialen Hornspalt) aufsitzt und nicht an der Haut des Zwischenklauenspaltes.



## DD-assoziiertes abaxiales Hornspalt (DD-HS)

Seit vielen Monaten bestehende DD-assoziierte abaxiale Hornspalten mit typischer, hochgradig überschießender Bildung von Granulationsgewebe, welches aus zahlreichen Hornspalten an der abaxialen Hornwand vorquillt.



# Bildquellen

**Capion, Nynne (DAN):** DD-SG S17b; DD-BG S18a

**Fiedler, Andrea (GER):** DD-WLA S13b; DD-SG S16b; DD-BG S19a; DD-BG S19b; DD-SSN S23a;  
DD-HS S29b

**ISAP (SPA):** DD-SG S16a; DD-SSN S24b

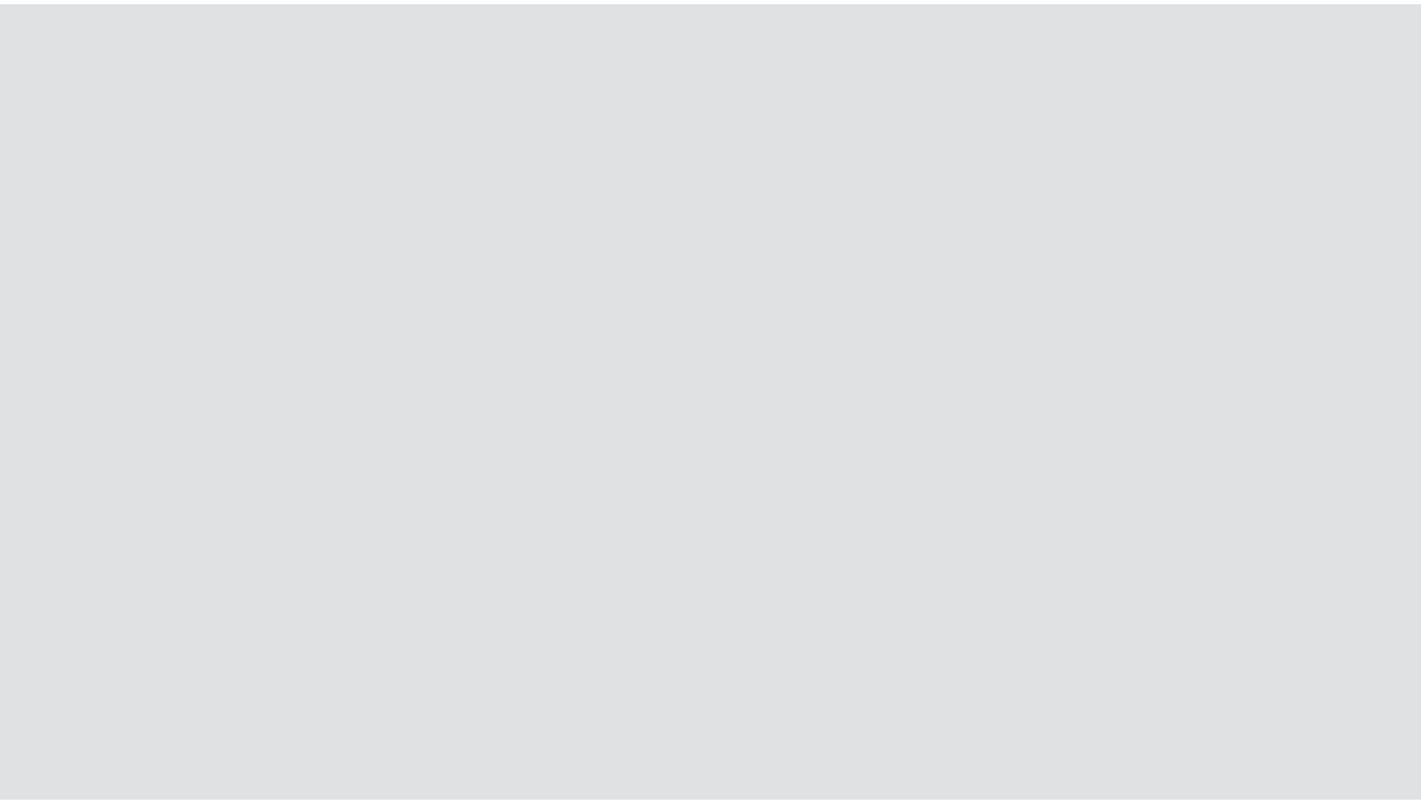
**Jaroch, Karol (POL):** DD-WLA S13a

**Kofler, Johann (AUT):** Inhaltsverzeichnis DD-WLA S4a; Inhaltsverzeichnis DD-WLA S4b; DD-WLA S8a; DD-WLA S8b; DD-WLA S9a; DD-WLA S9b; DD-WLA S10a; DD-WLA S10b; DD-WLA S11a; DD-WLA S11b; DD-SG S14a; DD-SG S14b; DD-SG S15a; DD-SG S15b; DD-SSG S21a; DD-SSG S21b; DD-SSG S22a; DD-SSG S22b; DD-SSN S23b; DD-HSA S25a; DD-HSA S25b; DD-HSA S26a; DD-HSA S26b; DD-HSA S27; DD-HSA S28a; DD-HSA S28b; DD-HS S29a

**Lutz, Catherine (FRA):** DD-SSN S24a

**SERAGRO Company (SPA):** DD-WLA S12a; DD-WLA S12b; DD-SG S17a; DD-BG S20a





## Ungleiche Klauen (UK)



© Fiedler, GER  
Erheblicher Unterschied in Breite, Höhe/oder Länge zwischen Außen- und Innenklau, der sich durch die Klauenkorrektur nicht beheben lässt

## Konkave Vorderwand (KV)



© Thomas, FRA  
Konkave (d.h. nach innen gewölbte) Form der Vorderwand

## Rollklau (RO)



© Kofler, AUT  
Jegliche schraubenartige Drehung der Außen- oder Innenklau mit einwärts gedrehter Seitenwand; der Verlauf der Vorderwand weicht von einer geraden Linie ab

## Dermatitis digitalis (DD)



© Müller, GER  
Infektion der Haut um die Klauen und/oder im Zwischenklauenspalt mit oberflächlichen geröteten Defekten (Erosion), meist schmerzhaften tiefen Defekten (Geschwüren) und/oder chronischer warzenartiger Hautzubildung (Hyperkeratose/Proliferation)



© Thomas, FRA

## Klauenfäule (ID)



© Knappe-Poindecker, NOR  
Alle Arten milder Hautentzündungen im Bereich der Klauen, die nicht der Dermatitis digitalis (Mortellaro'sche Krankheit) zuzuordnen sind

## Doppelte Sohle (DS)



© Fjeldaas, NOR  
Zwei oder mehrere Lagen von Sohlenhorn mit Hohlräumen dazwischen

## Ballenhornfäule (BF)



© Müller, GER  
Auflösung und Fäulnis des Ballenhorns, in schweren Fällen Bildung typischer V-förmiger Furchen, die bis zur Lederhaut reichen können

## Limax (LI)



© Kofler, AUT  
In den Zwischenzehenspalt ragende Bindegewebszubildung

## Scherenklau (SCH)



© Bergsten, SWE  
Sich überkreuzende Klauenspitzen

## Axialer Hornspalt (HSA)



© Malmö, AUS  
Spalt, d.h. in Längsrichtung (=parallel zur Vorderwand) verlaufende Zusammenhangstrennung, am inneren (axialen) Wandhorn der Klau

## Hornkluff (HK)



© Greenough, CAN  
Horizontal (=parallel zum Kronsaum) verlaufende Zusammenhangstrennung im Wandhorn

## Hornspalt (HS)



© Kofler, AUT  
Spalt, d.h. in Längsrichtung (=parallel zur Vorderwand) verlaufende Zusammenhangstrennung, im Bereich des äußeren oder vorderen (dorsalen) Wandhorns

## Zwischenklauenphlegmone (ZP)



© Kofler, AUT  
Symmetrische, schmerzhafte Schwellung des Unterfußes, von der üblicherweise ein überriechender Geruch ausgeht, und die mit plötzlichem Auftreten von Lahmheit verbunden ist

## Schwellung des Kronsaums u/o Ballens (SKW)



© Kofler, AUT  
Ein- oder beidseitige Schwellung des Kronsaums und/oder des Ballens oberhalb der Hornkapsel, die durch verschiedene Erkrankungen bedingt sein kann

## Flächenhaft (diffuse) Sohlenblutung (SBD)



© Capion, DK  
Diffuse hellrote bis gelbliche Verfärbung des Sohlenhorns (Einblutung in das Sohlenhorn)

## Umschriebene Sohlenblutung (SBU)



© Kofler, AUT  
Deutlich abgegrenzte rote Verfärbung des Sohlenhorns (Einblutung in das Sohlenhorn)

## Dünne Sohle (DUN)



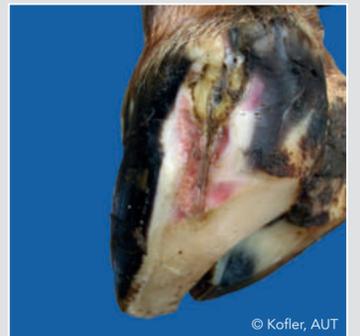
© Fiedler, GER  
Sohlenhorn gibt auf Fingerdruck nach (fühlt sich schwammartig an)

## Weiß-Linie-Defekt (WLD)



© Kofler, AUT  
Zusammenhangstrennung in der weißen Linie, die auch nach Angleichen der Sohlenfläche (nach Schritt 2 der Kauenpflege) bestehen bleibt

## Weiß-Linie-Abzess (WLA)



© Kofler, AUT  
Zusammenhangstrennung in der weißen Linie mit eitrig-nekrotisierender Entzündung der Wandlederhaut

## Sohlengeschwür (SG)



© Delacroix, FRA  
Umschriebener Defekt (Geschwür) des Sohlenhorns mit freiliegender entzündeter oder nekrotischer (abgestorbener) Lederhaut

## Ballengeschwür (BG)



© Kofler, AUT  
Klauenabszess im Bereich des Weichballens

## Sohlenspitzenabszess (SGG)



© Fjeldaas, NOR  
Klauenabszess im Bereich der Sohlenspitze

## Sohlenspitzennekrose (SNN)



© Delacroix, FRA  
Nekrose der Sohlenlederhaut an der Klauen Spitze mit Beteiligung des Klauenbeins