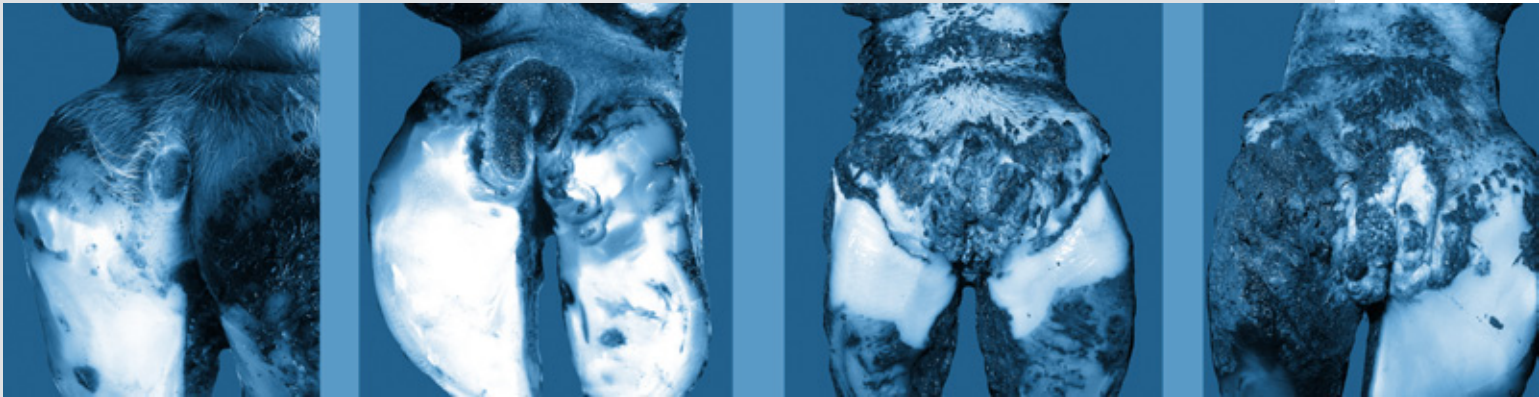


ICAR Atlas der Klauengesundheit – Appendix 1

Stadien der Dermatitis digitalis (Mortellaro'sche Krankheit) – M-Stadien



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. Holzhauer, J.M. Nieto,
C. Egger-Danner and D. Döpfer



Januar 2020

Impressum

Titel der Serie: ICAR Atlas der Klauengesundheit – Appendix 1 – Stadien der Dermatitis digitalis (Mortellaro'sche Krankheit) (M-Stadien)

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

Koordination der Arbeiten: Christa Egger-Danner, Österreich

Zitierung: Kofler J., Fiedler A., Charfeddine N., Capiion 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 1 – Stadien der Dermatitis digitalis (Mortellaro'sche Krankheit) (M-Stadien). <https://www.icar.org/wp-content/uploads/2021/08/ICAR-Claw-Health-Atlas-Appendix-1-in-German.pdf>

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

Authors and contributors

Dänemark:

Nynne Capiion, 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, Norwegian University 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 of Vet. 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

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

ISSN: 92-95014-14-6

ISBN: 92-95014-21-9

Edition: 1. Ausgabe, Januar 2020



Inhaltsverzeichnis

M-Stadien-System zur Erfassung der Dermatitis digitalis Läsionen	5
DD-Zyklus bzw. Dynamik der Übergänge der DD-Stadien	8
Abbildungen der verschiedenen M-Stadien	12
Bildquellen	41



M-Stadien - Einteilung der Dermatitis digitalis (DD)

Das System der M-Stadien-Einteilung der DD wurde von Dörte Döpfer (University of Wisconsin, Madison School of Veterinary Medicine, USA) entwickelt. Die M-Stadien (M steht für Mortellaro) dienen zur Einteilung von Kühen, welche klinische Erscheinungsbilder der Mortellaro'schen Krankheit zeigen, in eine von fünf Krankheitsstadien: **M1, M2, M3, M4** und **M4.1**. Demgegenüber kann die gesunde (oder klinisch abgeheilte) Haut als **M0** klassifiziert werden.

Das System der M-Stadien-Einteilung ist eine effektive Methode, um DD zu diagnostizieren und zu kontrollieren. Die kontinuierliche Erfassung der M-Stadien bei den Kühen einer Herde ermöglicht die Darstellung des Zyklusablaufes der Mortellaro'schen Krankheit und schafft damit die Informationsgrundlage, um das betriebliche Klauengesundheitsmanagement gezielt zu verbessern. Zudem wird eine Kostenkalkulation unterstützt, welche die wirtschaftlichen Einbußen, die durch DD verursacht werden, berücksichtigt. Darüber hinaus ermöglicht die kontinuierliche M-Stadien-Erhebung bei Färsen und Kühen einer Herde dem Landwirt, dem Klauenpfleger und dem Tierarzt, die Wirksamkeit von aktuellen Behandlungs- und Vorbeugemaßnahmen zu überprüfen. Dies ist letztlich die Voraussetzung dafür, den Teufelskreis des Infektionszyklus der Mortellaro'schen Krankheit zu brechen. Übergänge zwischen den verschiedenen M-Stadien der DD können sich innerhalb von weniger als 10 Tagen entwickeln. Die Länge dieser Intervalle zwischen einzelnen Kühen kann jedoch sehr unterschiedlich sein, jeweils abhängig von der genetisch bedingten Empfänglichkeit der Einzeltiere für die Mortellaro'sche Krankheit, vom Infektionsdruck und vom Einfluß verschiedener Risikofaktoren. Die kontinuierliche, exakte Erhebung und Dokumentation des aktuellen DD-Status in der Herde (anhand der M-Stadien) ist entscheidend für die korrekte Wahl zielführender Maßnahmen zur Behandlung und/oder Vorbeugung sowohl bezogen auf das Einzeltier als auch auf die Herde.



Die M-Stadien-Einteilung der DD beschreibt fünf Stadien der Dermatitis digitalis in Abgrenzung von der gesunden Haut (Döpfer *et al.* 1997; Berry *et al.* 2012):

M0-Stadium: Normale, gesunde Haut ohne Anzeichen der Mortellaro'schen Krankheit. Das M0-Stadium steht für eine augenscheinlich gesunde Haut ohne erkennbare Anzeichen einer vorausgegangenen DD an dieser Stelle. Das Fehlen von typischen DD-Hautläsionen stellt jedoch keine Garantie dar, dass an dieser Stelle nicht vorher eine DD-Läsion vorlag, die mittlerweile klinisch abgeheilt ist, und wo in der Lederhaut abgekapselte Trepomenen sitzen können. In Herden mit endemischer DD-Infektion wird die Dokumentation aller M-Stadien inklusive des M0-Stadiums empfohlen.

M1-Stadium: Frühstadium der DD; eine kleine, umschriebene rötlich-graue Läsion mit einem Durchmesser kleiner als 2 cm, die an der Zwischenzehenhaut (hinten oder vorne) oder an jeder anderen Lokalisation an der Haut um die Klaue, aufsitzend auf einer Limax (Tylom) oder auch an der freiliegenden Lederhaut bei Klauenhorndefekten (WLA, SG, SSG, SSN, HS) auftreten kann. Diese Hautläsionen entwickeln sich und verschwinden wieder innerhalb von etwa 10 Tagen. Die Feststellung und Diagnose von M1-Stadien im Melkstand kann erleichtert werden, indem man die Klauenhaut mit Wasser (Schlauch) reinigt und eine leistungsfähige Handlampe und einen schwenkbaren Spiegel verwendet, welcher an einer ca. 80 cm langen Metallstange befestigt ist (siehe rechte Abb. auf Seite 4). Bei Kühen, die im/am Klauenpflegestand fixiert sind, kann die Verwendung von Klauen-Spreizzangen helfen, M1-Stadien sicher zu diagnostizieren.

M2-Stadium: Akute, hell- oder dunkelrote bis rötlich-graue, geschwürartige Hautläsion, meist deutlich größer als 2 cm im Durchmesser, die an der Zwischenzehenhaut (vorne, mittig, hinten), am Kronrand, um die Afterklaue und auch aufsitzend auf einer Limax (Tylom) vorkommen kann. M2-Stadien sind sehr häufig schmerzhaft, und betroffene Rinder reagieren sofort, wenn darauf ein leichter Druck ausgeübt wird. Zudem ist bei M2-Stadien der typische, stinkende "Mortellaro"-Geruch nachweisbar.

M2-Stadien können auch an der freiliegenden Lederhaut von Weiße-Linie-Abszessen, Sohlengeschwüren,



Ballengeschwüren, Sohlenspitzen- und Sohlenspitzennekrosen und bei axialen, dorsalen und abaxialen Hornspalten vorkommen: in diesen Fällen spricht man von "Mortellaro"-assoziierten (oder DD-assoziierten) Klauenhornläsionen (früher auch als "nicht-heilende" Klauenhornläsionen bezeichnet) (siehe Appendix 2).

M3-Stadium: In Abheilung befindliche, meist nicht mehr schmerzhaft Läsion wenige Tage nach lokaler Behandlung und daher mit einem fest anhaftenden, braunen / grauen / grün-blauen oder schwarzen Schorf bedeckt. Die Farbe des Schorfes hängt sehr stark vom lokal aufgetragenen Medikament (Spray, Gel, Lösung oder Paste) ab.

M4-Stadium: Chronisches Stadium der DD, bei dem die Läsion unterschiedlich groß sein kann, meist jedoch nicht schmerzhaft und deutlich abgegrenzt ist und eine typische warzenartige unregelmäßige Oberfläche (Hyperkeratose) von braun-grauer Farbe zeigt. Selten können mit Hautwucherungen einhergehende M4 Stadien auch fadenförmige, lange Hautzubildungen aufweisen.

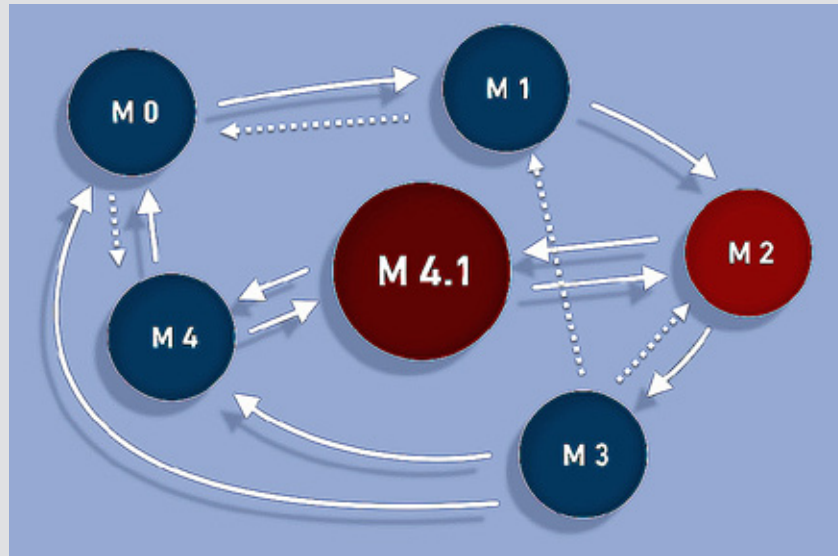
M4.1-Stadium: Chronisches M4-Stadium, in welchem sich ein neues M1-Stadium entwickelt hat: dieses M1-Stadium liegt entweder zentral oder am Rande der warzenartigen M4-Läsion. Somit beginnt der DD-Zyklus wieder von vorne.

Literaturnachweise

Berry SL, Read DH, Famula TR, Mongini A, Döpfer D (2012): Long-term observations on the dynamics of bovine digital dermatitis lesions on a California dairy after topical treatment with lincomycin hydrochloride. Vet J 193: 654-658.

Döpfer D, Koopmans A, Meijer FA et al. (1997): Histological and bacteriological evaluation of digital dermatitis in cattle with special reference to spirochaetes and *Campylobacter faecalis*. Vet Rec 140: 620-623.





DD-Zyklus - Übergang der DD-Stadien (modifiziert November 2019)

Idee: D. Döpfer, Cattle Lameness 2013

(Quelle des Layout: Lehrvideo TGD Tirol / Österreich zur Dermatitis digitalis:
<http://www.t-tgd.at/interessantes/film-mortellaro-krankheit>)

**DD-Zyklus bzw. Dynamik der Übergänge der DD-Stadien:
Die Unterbrechung des DD-Zyklus ist von strategischer Wichtigkeit für die
Vorbeugung der Entwicklung neuer DD-Stadien insgesamt und speziell für die
Vorbeugung der Entwicklung neuer, akuter und schmerzhafter M2-Stadien**

M0: bezeichnet eine augenscheinlich gesunde Haut ohne erkennbare Anzeichen einer vorausgegangenen DD an dieser Stelle: somit kann M0 eine gesunde Haut darstellen, an welcher noch nie zuvor eine DD-Infektion vorlag. **M0** kann aber auch die gesunde Haut an einer Stelle bezeichnen, an der zuvor eine DD Läsion war, die nun klinisch abgeheilt ist, wobei dann dort in der Lederhaut nach wie vor abgekapselte *Trepomenen* sitzen können. Nach Beginn einer lokalen Hautinfektion mit DD-assoziierten *Treponema* spp. Bakterien und unter Einwirkung entsprechender Risikofaktoren, entwickelt sich das **M1-Stadium** (Frühstadium). Das **M1-Stadium** kann sich nun weiter zum akuten, geschwürartigen und schmerzhaften **M2-Stadium** entwickeln oder es wird zum M0-Stadium.

Bei manchen Tieren mit M1-Stadien entwickeln sich daraus nie **M2-Stadien** oder man kann bei ihnen M4-Stadien feststellen, ohne jemals ein M2-Stadium dokumentiert zu haben. Die Entwicklung einer großen Anzahl von M2-Stadien bei vielen Kühen einer Herde verstärkt den Infektionsdruck, so dass sich daraus ein sogenannter "Ausbruch" der Mortellaro'schen Infektion entwickeln kann. Der Übergang vom M1- in das

M4-Stadium muss nicht immer über ein beobachtbares M2-Stadium erfolgen.

Nach wirksamer lokaler Behandlung eines akuten **M2-Stadiums** entwickelt sich innerhalb weniger Tage das **M3-Stadium** und daraus in den allermeisten Fällen ein **M4-Stadium** (chronisch). Der Übergang vom M3-zum M0-Stadium ist sehr selten, M3-Stadien können sich aber direkt zu M1-Stadien entwickeln bzw. wieder zu neuen, akuten M2-Stadien. Solche wiederholt in sehr kurzen Intervallen auftretende (rezidivierende) M2-Stadien zeigen oftmals keine Heilungstendenz nach lokaler Behandlung.

M4-Stadien entwickeln sich meist zu **M4.1-Stadien**, wohingegen M4-Stadien sich eher selten zu M0-Stadien entwickeln (dies ist jedoch abhängig von der jeweiligen lokalen Behandlung).

M4- und M4.1-Stadien und auch klinisch zu M0 abgeheilte DD-Stadien stellen das Reservoir für die Mortellaro'sche Krankheit dar, weil sie abgekapselte *Treponema* spp. Bakterien tief in der Haut aufweisen. **M4.1-Stadien** können sich wieder zu **M4-Stadien** entwickeln, in der Regel entstehen aus **M4.1-Stadien** allerdings wieder akute **M2-Stadien**, so dass der DD-Zyklus dann von Neuem beginnt.



Es wird empfohlen, Maßnahmen zur möglichst frühzeitigen Entdeckung akuter M2-Stadien zu treffen und diese dann rasch fachgerecht zu behandeln. Dies führt zu einer besseren Heilungsrate, als wenn sie sich zu chronischen M4-Stadien mit warzenartiger Oberfläche entwickeln.

Tiere mit M1-, M3-, M4- und M4.1-Stadien sollten idealerweise durch regelmäßige Kontrolle der Klauen (im 2-Wochen-Intervall) im Melkstand oder am Fressgang identifiziert werden, so dass rasch vorbeugende Maßnahmen (Klauenbäder mit Biozidlösungen) angewendet werden können, bevor sich daraus wieder akute, schmerzhaft M2-Stadien entwickeln.

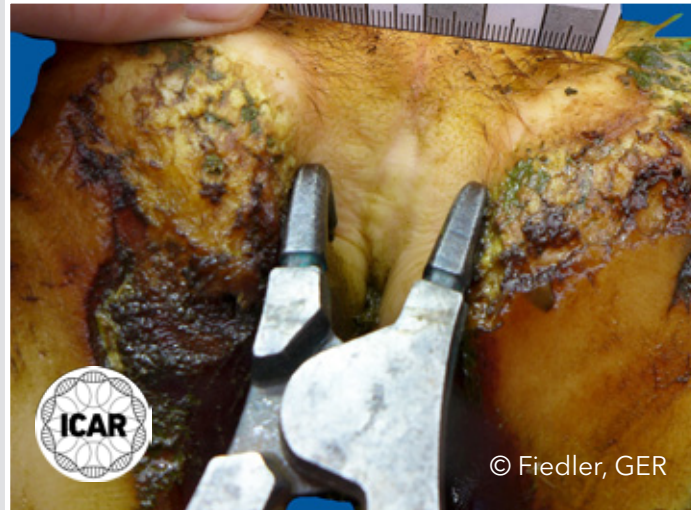
M0-Stadium

Normale, gesunde Haut ohne erkennbare Anzeichen einer Mortellaro'schen Infektion oder anderer Hautentzündungen.



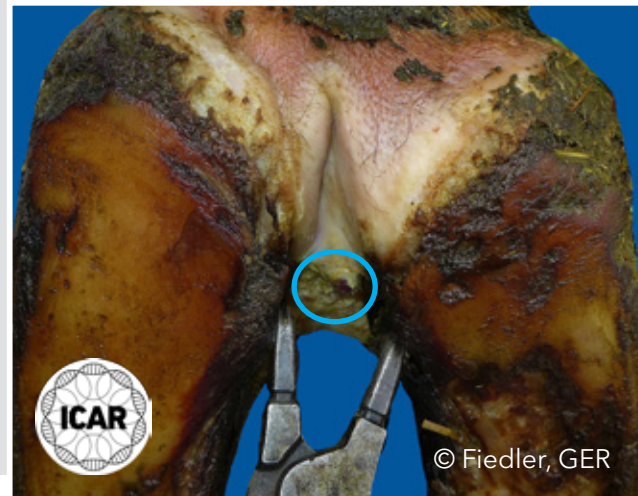
M0-Stadium

Normale, gesunde Haut ohne erkennbare Anzeichen einer Mortellaro'schen Infektion oder anderer Hautentzündungen.



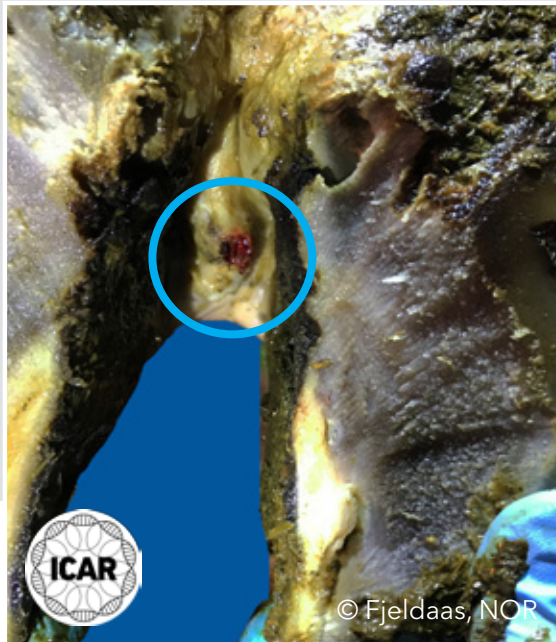
M1-Stadium

Frühstadium: kleine, umschriebene rötlich-graue Läsion, im Durchmesser kleiner als 2 cm hinten (Bild links) und mittig an der Zwischenzehenhaut (Bild rechts). Die Verwendung einer Spreizzange erleichtert die Diagnose des M1-Stadiums.



M1-Stadium

Frühstadium: kleine, umschriebene rötlich-graue Läsion, im Durchmesser kleiner als 2 cm hinten (Bild links) bzw. vorne an der Zwischenzehenhaut (Bild rechts).



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhafte Läsion mit einem Durchmesser größer als 2 cm an der Zwischenzehenhaut hinten über den Weichballen.



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser an der Zwischenzehenhaut hinten über den Weichballen.



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser an der Zwischenzehenhaut hinten über den Weichballen (Bild links) sowie an der Haut einseitig über dem Weichballen und an dessen Lederhaut (Bild rechts).



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser an der Zwischenzehenhaut hinten über den Weichballen.



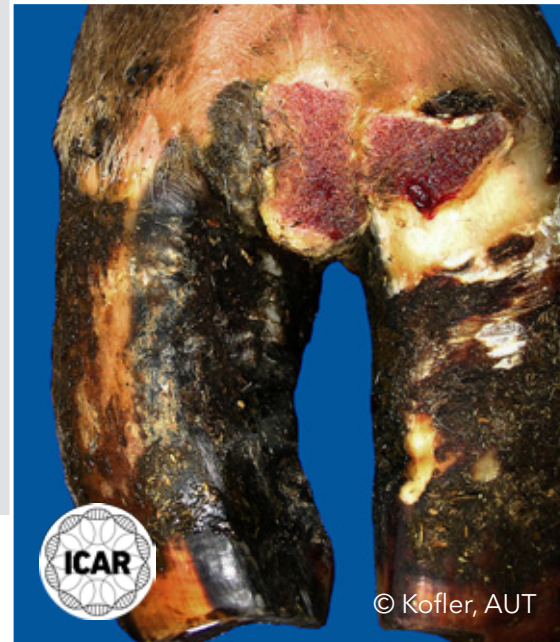
M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser an der Zwischenzehenhaut hinten (Bild links) und um die Afterklaue (Bild rechts).



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser vorne an der Zwischenzehenhaut (beide Bilder).



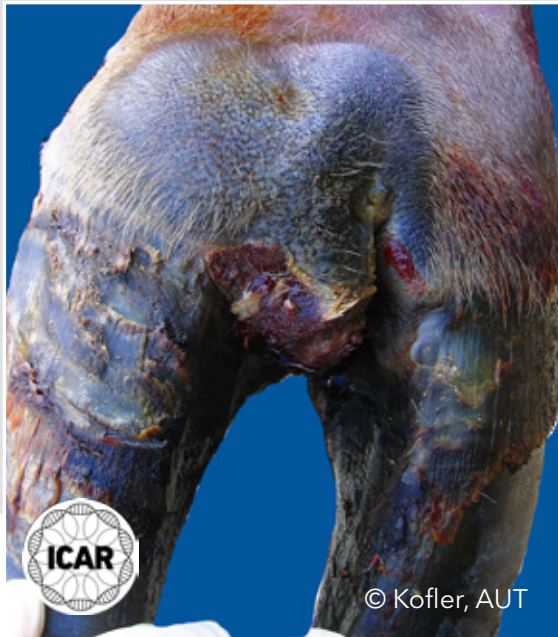
M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser vorne an der Zwischenzehenhaut mit Beteiligung der Lederhaut des Saumbandes (Bild links) bzw. mit Wucherungen und warzenartigen Zubildungen der Oberhaut (Bild rechts).



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhafte Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser aufsitzend auf einer Limax (Tylom).



M2-Stadium

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser aufsitzend auf einer großen Limax (Tylom): Hier im Bild sitzen der Limax mehrere M2-Stadien auf.



© Kofler, AUT

M2-Stadium (proliferativ)

Akute, hellrote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaft Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser: Mehrere M2-Stadien liegen eng beieinander an der Zwischenzehenhaut hinten über den Weichballen (Bild links) bzw. an der Haut in der gesamten Fesselbeuge (Bild rechts).



M2-Stadium (proliferativ)

Akute, rote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaftes Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser an der Zwischenzehenhaut hinten zwischen und über den Weichballen mit deutlichen Wucherungen und warzenartigen Zubildungen der Oberhaut (in beiden Bildern).



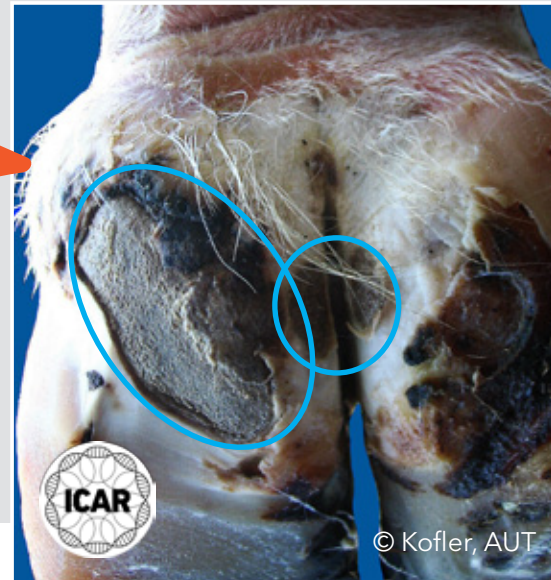
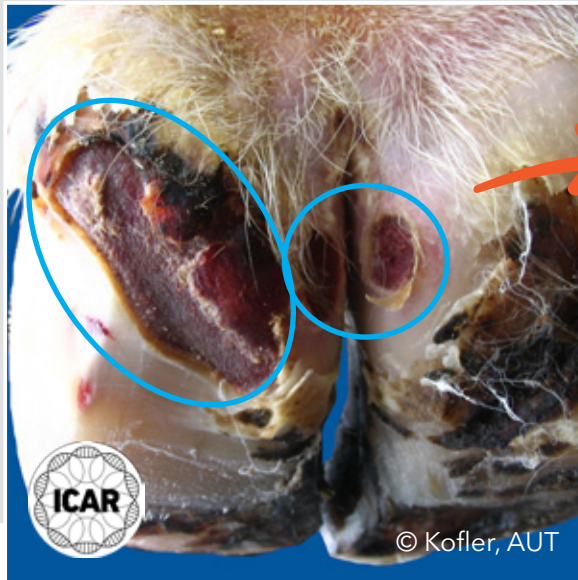
M2-Stadium (proliferativ)

Akute, rote bzw. rötlich-graue, geschwürartige und schmerzhaft Läsion, deutlich größer als 2 cm im Durchmesser an der Zwischenzehenhaut hinten zwischen und über den Weichballen mit zahlreichen fadenförmigen Wucherungen (Bild links) der Oberhaut bzw. mit hochgradig angewachsenen Trachten (Bild rechts) infolge der langdauernden Entlastung wegen dieses schmerzhaften Prozesses.



M2-Stadium und Übergang in das M3-Stadium

Mehrere M2-Stadien (Kreise) sind im linken Bild dargestellt. Fünf Tage später nach lokaler Behandlung mit Salizylsäurepaste und Verband liegt nun ein schmerzloses M3-Stadium (Bild rechts) vor, bedeckt mit einem fest anhaftenden, grauen Schorf.



M3-Stadium

In Abheilung befindliches, schmerzloses M3-Stadium nach lokaler Behandlung, bedeckt mit einem fest anhaftenden braun-grauen Schorf. Die Farbe des Schorfes hängt in erster Linie von der verwendeten lokalen Medikation (Spray, Gel, Lösung, Paste) ab.



© Fiedler, GER



M4-Stadium

Chronisches Stadium der DD, meist nicht schmerzhaft, erscheint deutlich umschrieben und abgegrenzt, kann unterschiedlich groß sein und weist eine typische warzenartige, unregelmäßige Oberfläche von braun-grauer Farbe auf: vorne (Bild links) bzw. hinten an der Zwischenzehenhaut (Bild rechts).



M4-Stadium

Chronisches Stadium der DD, meist nicht schmerzhaft, erscheint deutlich umschrieben und abgegrenzt, kann unterschiedlich groß sein und weist eine typische warzenartige, unregelmäßige Oberfläche von braun-grauer Farbe auf: hinten an der Zwischenzehenhaut.



M4-Stadium

Chronisches Stadium der DD, meist nicht schmerzhaft, erscheint deutlich umschrieben und abgegrenzt, kann unterschiedlich groß sein und weist eine typische warzenartige, unregelmäßige Oberfläche von braun-grauer Farbe auf: hinten an der Zwischenzehenhaut (beide Bilder).



M4-Stadium

Chronisches Stadium der DD, meist nicht schmerzhaft, erscheint deutlich umschrieben und abgegrenzt, kann unterschiedlich groß sein und weist eine typische warzenartige, unregelmäßige Oberfläche von braun-grauer Farbe auf: hinten an der Zwischenzehenhaut. In beiden Bildern sind die warzenartigen Wucherungen der Oberhaut besonders deutlich ausgebildet.



M4-Stadium

Chronisches Stadium der DD, meist nicht schmerzhaft, erscheint deutlich umschrieben und abgegrenzt, kann unterschiedlich groß sein und weist eine typische warzenartige, unregelmäßige Oberfläche von braun-grauer Farbe auf: mit fadenförmigen Wucherungen der Oberhaut (Bild links) bzw. auf einer Limax aufsitzend mit warzenartiger Oberfläche (Bild rechts).



M4.1-Stadium

Chronisches M4-Stadium an der Zwischenzehenhaut hinten, welches zusätzlich ein neues, rötliches M1-Stadium (Kreise) am oberen Rand (Bild links) bzw. in der Mitte (Bild rechts) der warzenartigen Oberfläche aufweist.



M4.1-Stadium

Chronische M4-Stadien an der Zwischenzehenhaut hinten, welche zusätzlich neue, rötliche M1-Stadien (Kreise) am Rand der warzenartigen Oberfläche aufweisen.



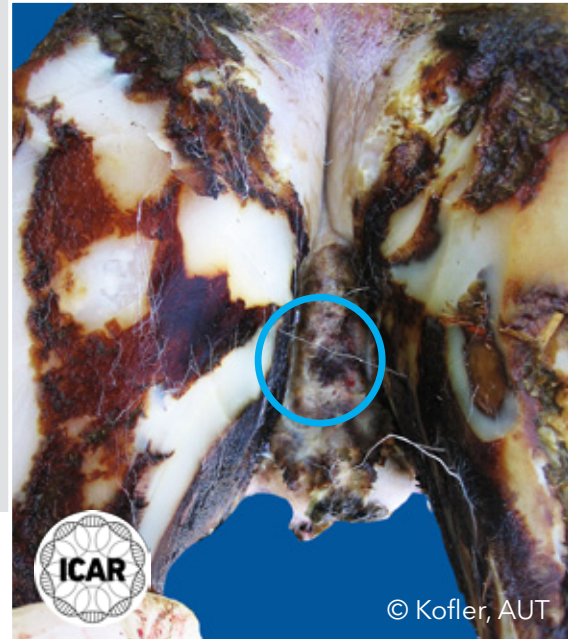
M4.1-Stadium

Chronische M4-Stadium an der Zwischenzehenhaut hinten, welche zusätzlich neue, rötliche M1-Stadien (Kreise) im Bereich der warzenartigen Oberfläche aufweisen.



M4.1-Stadium

Chronisches M4-Stadium, welches zusätzlich ein neues, rötliches M1-Stadium mittig in der warzenartigen Oberfläche an der Zwischenzehenhaut hinten (Bild links) bzw. mittig an der Zwischenzehenhaut (Bild rechts; Kreis) aufweist.



M4.1-Stadium

Chronisches M4-Stadium mit warzenartiger Oberfläche aufsitzend auf einer großen Limax, in welchem zusätzlich zahlreiche neue, rötliche M1-Stadien erkennbar sind.



© Kofler, AUT



M4.1-Stadium (proliferativ)

Chronisches M4-Stadium, welches zusätzlich neue, rötliche M1-Stadien an der warzenartigen Oberfläche der M4-Läsion aufweist: an der Haut über dem Weichballen der Außenklaue mit langen, fadenförmigen Wucherungen (Bild links) der Oberhaut sowie vorne über dem Zwischenklauenspalt (Bild rechts).



© Kofler, AUT



© Kofler, AUT

Bildquellen

Ahlén, Lina (NOR): M4 S34a; M4.1 S36a; M4.1 S38a.

Fiedler, Andrea (GER): M0 S12a; M0 S13b; M1 S14a; M1 S14b; M2 S19a; M2 S25a; M3 S29; M4 S31a; M4 S31b; M4 S32a; M4 S33a; M4 S33b; M4.1 S36b; M4.1 S37a; M4.1 S37b.

Fjeldaas, Terje (NOR): M1 S15a.

Jaroch, Karol (POL): M2 S19b.

Kofler, Johann (AUT): Coverbilder 1 & 2; M0 S12b; M0 S13a; M1 S15b; M2 S16a; M2 S16b; M2 S17a; M2 S17b; M2 S20a; M2 S20b; M2 S21a; M2 S21b; M2 S22a; M2 S22b; M2 S23a; M2 S23b; M2 S24; M2 S26a; M2 S26b; M2 S27a; **M2 S27b**; M2 Übergang zu M3 S28a; M2 Übergang zu M3 S28b; M4 S30 a; M4 S30b; M4 S34b; M4.1 S35a; M4.1 S35b; M4.1 S38b; M4.1 S39; M4.1 S40a; M4.1 S40b.

SERAGRO Company (SPA): M2 S18a; M2 S18b; M2 S25b; M4 S32b.

Tiergesundheitsdienst (AUT): Inhaltsverzeichnis S4a; Inhaltsverzeichnis S4b.



