

GROSSTIER

Veterinärmedizinisches
Fachorgan des Arbeitskreises
Großtierpraxis für
tierärztliche Beratung
und Bestandsbetreuung



PRAXIS

SONDERDRUCK



Wohlbefinden garantiert Leistung!
Sind Gummiböden in der Lage, tiergerecht die
Wirtschaftlichkeit zu steigern?

1. Teil – Verhalten
Großtierpraxis 10:06, 229-235 (2009)

2. Teil – Klauenkrankheiten
Großtierpraxis 10:10, 406-413 (2009)

von A. Fiedler

Grundlagen

Die Vorfahren unseres heutigen Hausrindes waren neben Hund und Ziege die am längsten domestizierten Haustiere der frühen Menschen. Nachweise erster „Hausrinder“ liegen aus der zweiten Hälfte des 7. Jahrtausends vor Christus vor (von den Driesch 1989). Als Urahn wird heute der Auerochse (Ur) angesprochen. Innerhalb der Ordnung der Paarhufer gehört die Familie der Rinderartigen der Unterordnung Wiederkäuer an.

Im Gegensatz zu den Unpaarhufern wie dem Pferd liegt die Mittelachse eines Beins bei Paarhufern zwischen der dritten und vierten Zehe. Zehe 2 und 5 sind beim Rind nur noch als Rudimente der Klauenbeine, ggf. auch der Kronbeine, vorhanden. Die verwachsenen Mittelfuß-/handknochen der Rinder werden gefolgt von je zwei Fesselbeinen, Kronbeinen und Klauenbeinen, die der dritten und vierten Zehe entsprechen. Diese distalen anatomischen Strukturen werden durch das proximale und distale Interdigitalband vor allem im palmaren Bereich

zusammengehalten. Zur Stoßbrechung weichen die Zehen dorsal auseinander (Maierl und Mülling 2004).

Die seit rund 50 Mio. Jahren belegte, heute mit etwa 220 Arten in rund 85 Gattungen und 18 Familien weltweit verbreitete Ordnung der Paarhufer hat sich unterschiedliche Lebensräume erschlossen. Die ursprüngliche Heimat der Urrinder waren große Teile Eurasiens und Nordafrikas. Als Lebensraum dienten hauptsächlich offene Waldgebiete oder Grasland (von den Driesch 1989). Die Fußung mit paarigen Klauen erlaubte hier ein stabiles Auftreten sowohl auf weichen als auch auf etwas unebenen Untergründen.

Die Vorfahren des Hausrindes legten große Wege bei der Nahrungssuche zurück. Die Böden, auf denen sich die Tiere bewegten, waren größtenteils nachgiebig. Im Laufe der Evolution entwickelte sich ein auf diese Anforderungen abgestimmter Bewegungsapparat. Demnach werden Rinder auch als so genannte „Weichgänger“ bezeichnet (Wandel 1999, van der Tol et al. 2004). An einer intakten Klaue befindet sich ein überstehender Tragrand am Saum der Klauensohle, der den Fuß auf Naturboden etwas einsinken lässt (Wandel 1999). Ergebnisse von Versuchen, bei denen Kühe die Wahl hatten, auf hartem oder weichem Boden zu laufen, zeigten eindeutige Präferenzen der Tiere für den nachgiebigen Untergrund (Bendel 2005).

Betrachtet man Klauenabdrücke von Rindern auf der Weide (Abb. 1), erkennt man ein deutliches Einsinken beider Klauenhälften, ggf. können sogar die Afterklauen Last mit übernehmen. Diese Beobachtungen entsprechen dem natürlichen Laufverhalten des Rindes. Hierbei werden die Klauen gleichmäßig



Abb. 1. Klauen-Abdruck auf der Weide.

abgerieben, es wird die natürliche Kehlung im axialen Bereich des harten Ballensegmentes herausgeschilfert. Der deutlich überstehende Tragrand ist zu sehen (Abb. 2). Das etwas härtere Horn der Klauenplatte (Klauenwand) wird bei der Belastung nicht so stark abgenutzt wie das weichere Sohlen- und Ballenhorn. Beim Einsinken in einen etwas nachgiebigen Untergrund bekommt dennoch die gesamte Grundfläche die Belastung (Burgi 1998).

Die Haltung von Rindern auf überwiegend harten und planen Lauf- und Standflächen widerspricht somit vollkommen den Ansprüchen dieser Tiere an ihre Haltungsumwelt. Gemäß dem Tierschutzgesetz wird Folgendes gefordert:

§ 2 TSchG

Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat,

1. muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen [...].

Bedeutende „Nebenkosten“ durch Klauenkrankheiten

Keine Abgangsursache ist im Stall in den letzten 20 Jahren so angestiegen wie die durch Klauen- und Gliedmaßenprobleme. Die Angaben von lahmen Kühen in Milchviehherden schwanken zwischen 18 und 25 % (Zeddies et al. 1997, Greenough et al. 1997).



Abb. 2. Weideklaue.

Eigenen Untersuchungen zufolge zeigen bei der routinemäßigen Klauenpflege durchschnittlich 47 % der Laufstall-Kühe behandlungsbedürftige Klauenkrankheiten (Fiedler 2000). Die Klauengesundheit wird aber besonders durch die Art der Laufflächen beeinflusst (Phillips 1993, Kerr 1998). Diese Tiere sollten dem Tierhalter eine optimale Milchleistung bringen, werden aber durch Probleme, die in den meisten Fällen die hintere Außenklaue betreffen, daran gehindert. Klauenprobleme verursachen Schmerzen – und Schmerzen verhindern eine optimale Leistung.

Milchrückgang, undeutliche Brunsterscheinungen aufgrund der Schmerzen, Gewichtsverluste – all diese indirekten Kosten fallen bei Gliedmaßenkrankungen schwer ins Gewicht. Die geschätzten Kosten belaufen sich auf durchschnittlich etwa 300 Euro pro klauenkrankem Tier, unter Berücksichtigung aller direkten und indirekten Kosten.

Verhalten

• Fortbewegung, Komfortverhalten

Diese Beobachtungen führten Anfang des 21. Jahrhunderts dazu, dass die Vorstellung von „natürlichen“ bzw. „naturidentischen“ Laufflächen konkret umgesetzt wurde. Die Ausstattung von Laufflächen mit nachgiebigen Gummimatten (Abb. 3) wurde

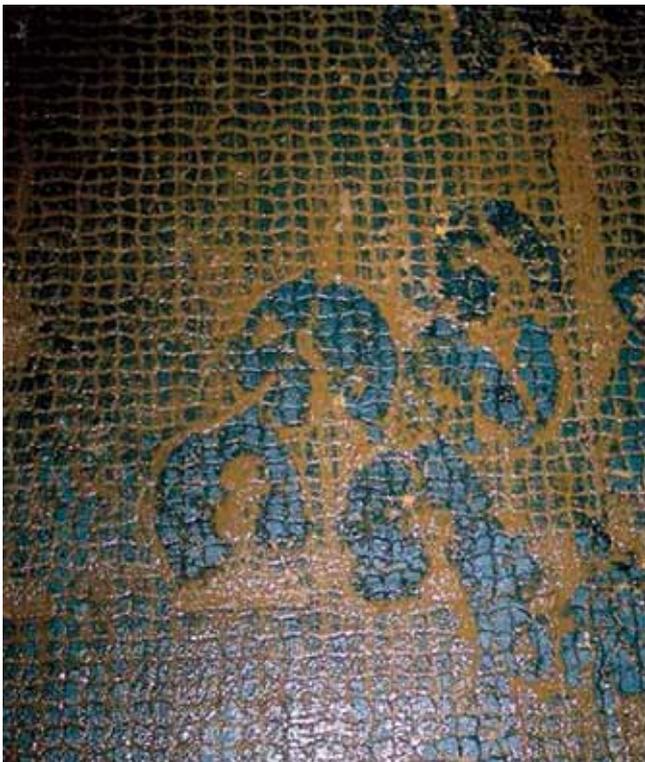


Abb. 3. Gummimatten verhindern das Rutschen im Gang.

zunächst in ausgewählten Betrieben versuchsweise durchgeführt. Dabei wurde neben der Klauengesundheit auch das Verhalten der Tiere beobachtet (Benz 2002a, Telezhenko und Bergsten 2002, Telezhenko et al. 2005). Es wurden Laufställe sowohl auf planbefestigten und perforierten Betonböden als auch auf Asphaltböden mit Betrieben auf gummierten Laufflächen verglichen.

Die Ergebnisse ergaben auf Gummi eine signifikante Verlängerung der Schrittlänge, gepaart mit signifikant weniger Schritten. Die Tiere zeigten zweimal so häufig so genanntes „kaudales Lecken“ (Abb. 4). Diese Verhaltensweise dient als Indiz dafür, dass die Kühe keine Angst davor haben, instabil auf drei Beinen zu stehen, um sich zwischen Euter und Hinterbein zu lecken.

Diese wissenschaftlichen Ergebnisse decken sich mit den Beobachtungen in der Praxis. Die Betriebe, die Gummimatten zur Sanierung von zu rutschigen Betonflächen gewählt haben, können augenblicklich bestätigen, dass sich die Tiere lebhafter bewegen, das Brunstverhalten deutlich leichter erkennbar ist und bisher nahezu unbekannt Verhaltensweisen wie Galoppieren, Bocken, kaudales Lecken, absichtliches Rutschen zum Abbremsen u.ä. auftreten. Dies alles sollte Ausdruck von „Wohlbefinden“ sein. Insbesondere das Reinigen der Körperregion zwischen Hinterbein und Euter kann einen hervorragenden Einfluss auf die Bekämpfung von Euter-Schenkel-Ekzeme haben.

Zurück zum Tierschutzgesetz: Hier wird genau das in Paragraph 1 gefordert:

§1 TSch: Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. [...]



Abb. 4. Kaudales Lecken.

• Brunstverhalten

Die wirtschaftliche Bedeutung von guter Brunsterkennung ist immens. Eine der größten Schwierigkeiten für die Betriebe ist es, die brünstigen Tiere durch eine direkte Beobachtung des Verhaltens zu erkennen. Nach neuesten Untersuchungen kann eine mangelhafte Brunstbeobachtung sogar einen größeren Anteil an den Fruchtbarkeitsstörungen einer Herde haben als eine ungenügende Konzeptionsrate (Heuwieser 2008). Nicht erkannte Brunsten führen zu einer Verlängerung der Zwischenkalbezeit und damit zu höheren Kosten. Mack (1996) weist für die Zwischenkalbezeit einen Wert von 0,59 bis 1,17 € je Tag aus. Bei Zwischenkalbezeiten von über 400 Tagen, wie sie in vielen Betrieben der Fall sind, stellt dies einen ernst zu nehmenden Wirtschaftsfaktor dar.

Durch die erhöhte Bewegungsfreude der Tiere wird eine brünstige Kuh deutlicher auffallen. Während auf rutschigem Boden das Aufspringen auf andere Tiere deutlich reduziert ist, kann dies in Praxisbetrieben mit Gummiböden häufiger beobachtet werden. Zusätzlich wird vermutet, dass Schmerzen an den Klauen durch Klauenläsionen dazu führen, dass Kühe eben dieses Aufspringen unterlassen. Auf Gummiböden werden einige Klauenkrankheiten z.T. signifikant weniger häufig beobachtet (Teil 2),

dies verbessert ebenfalls die Bereitschaft der Kühe, Brunstverhalten zu zeigen.

• Unerwünschte Verhaltensweisen

Daneben gibt es aber auch Verhaltensweisen, die durchaus unerwünscht sind. So berichten zahlreiche Tierhalter, dass vor allem bei einem Einbau von Gummimatten zur Sanierung rutschiger Laufflächen danach zahlreiche Tiere auf den Laufgängen liegen (Abb. 5). Zum Teil wurde der Wunsch geäußert, die Matten umgehend wieder zu entfernen. Die Ursache dieses Benehmens ist aber an sich kein Problem der Gummiauflagen in den Gängen, sondern ein Problem mit den Liegeboxen des jeweiligen Betriebes. Solange sich die Tiere entscheiden mussten zwischen hartem Beton-/Asphaltboden und unbequemen Liegeboxen, fiel die Wahl in diesen Stallungen auf die Liegeboxen.

In Untersuchungen zwischen Liegeboxen mit nicht eingestreutem Betonboden und Boxen mit dünnen Gummimatten wählten die Tiere auch hier die Matten. Bei Versuchen mit einfachen Vollgummimatten und diversen nachgiebigeren Liegeboxenbelägen wie auch Noppenmatratzen zeigten die Kühe dann aber deutlich die Bevorzugung weicherer Liegeflächen (Zube und May 2005). Und in Betrieben, die sanierungsbedürftige Laufflächen haben, ist davon auszugehen,



Abb. 5. Liegen im Gang.

dass die Sanierung auch für die Liegeboxen nötig wäre. Hier besteht also akuter Handlungsbedarf an den Boxen und nicht am „Fehlverhalten“ der Tiere. Ein weiteres Problem sind Färsen, die aus Haltungsformen ohne Liegeboxen kommen (Tiefstreu, Tretmist, Weide). Diese Tiere haben an sich schon Schwierigkeiten mit der Annahme von begrenzten Liegeflächen, umso mehr, wenn die Laufflächen ebenso „bequem“ sind wie die Boxen. Abhilfe kann auch hier mit sehr gut ausgestatteten Liegeboxen geschaffen werden. Ein Praxisbetrieb löst die Angelegenheit, indem ein Teilbereich des Milchviehstalles nicht mit Gummilaufflächen ausgestattet wurde. In dieser Gruppe stehen tragende Milchkühe, und die Erstmelkenden werden für einige Wochen zum „Liegelernen“ hier untergebracht. Die übrigen, Liegeboxen-erfahrene Frischmelker, toben sich inzwischen auf Gummi aus, und die anschließend so wichtige Brunstbeobachtung erfolgt ebenfalls auf Gummi. Diese Lösung stellt allerdings die Klauen der Jungkühe vor Schwierigkeiten und hinsichtlich der Fütterung ist dies ebenfalls nicht optimal.

Beurteilung der Trittsicherheit

Die sichtbare Verbesserung der Trittsicherheit lässt sich auch messen. Anhand des Gleitreibungswertes μ , der sich mit Hilfe entsprechender Messgeräte darstellen lässt (Kilian 2007, DLG-ComfortControl), kann entschieden werden, ob eine Lauffläche eine ausreichende Trittsicherheit für Milchkühe/Rinder bietet (Reubold 2008). Entsprechende Beurteilungen von Laufflächen nimmt die DLG im Rahmen ihrer Prüfprogramme für Gummiauflagen vor. Hierzu existiert inzwischen ein Grenzwert (Gleitreibungswert μ von 0,45), ab dem eine als notwendig geforderte Trittsicherheit für Kühe erreicht wird (DLG Prüfprogramm 2004).

Untersuchungen mit dem DLG-ComfortControl-Gerät zeigten an allen untersuchten Gummiauflagen ausreichende oder höhere Gleitreibungswerte (Reubold 2008). Zu hohe Gleitreibungswerte können auf harten Böden einen zu starken Hornabrieb verursachen. Die Auswertungen von Klauenbefunden lassen jedoch den Schluss zu, dass gemessene mittlere Haft- oder Gleitreibungskoeffizienten von bis zu 0,96 μ bei elastischen Laufgangauflagen aus Gummi zu keinen Problemen führen (Reubold 2008). Dies ist u.U. dadurch zu begründen, dass ein Teil der Trittsicherheit auf weichen Böden nicht nur durch die Oberflächenstruktur, sondern auch durch die Verformbarkeit erreicht wird und hierzu sind nur Gummimatten in der Lage (Benz 2002b, Telezhenko und Bergsten 2005, Bendel 2005, Samel 2005). Gefordert

wird eine Verformbarkeit von 3-4 mm bei Belastung mit einem Rinderfuß (Benz 2002b, KTBL 2006, ART 2007).

Die DLG hat in ihren Prüfungen von verschiedenen Gummiauflagen entsprechend die Untersuchung der Eindringtiefe standardisiert. Hier wird eine Verformbarkeit ab 3 mm mit „++“ bewertet, zwischen 1 mm und 2,9 mm mit „+“, unter 1 mm mit „0“. Die Ergebnisse fließen in die Bewertung der Auflagen ein. Bereits eine Verformbarkeit von 1,4 mm unter den standardisierten Bedingungen reicht für eine gute Rutschfestigkeit aus (Reubold 2008). Alle bisher bei der DLG getesteten Gummiauflagen erfüllen diese Bedingungen (DLG 2004).

Beurteilung der Abrasivität

Dennoch gibt es auch Probleme durch die Nachgiebigkeit der Gummiböden. Im Vergleich des Hornwachstums auf Gummi und Beton wurde festgestellt, dass es auf Gummiböden zu einem teilweise signifikant stärkeren Hornwachstum oder auch Hornzuwachs als auf Betonboden kommt (Reubold 2008, DLG 2004, Kremer 2006). Dies wird durch die geringe Abrasivität des Gummibodens hervorgerufen (Reubold 2008). Der eingeschränkte Abrieb der Klauen führt zu einer Verlängerung der Dorsalwand der Klaue und zu einer Verringerung des Dorsalwandwinkels. Es kommt zu einer Verschiebung der physiologischen Belastungsverhältnisse von der Spitze zum Ballen. Die Entwicklung verursacht ein gehäuftes Auftreten von Rusterholzschon Sohlengeschwüren und Druckstellen in diesem Bereich, es sind häufiger Klauenpflegemaßnahmen nötig (Reubold 2008, Kremer 2006). Dadurch werden Mehrkosten verursacht, die bei einer Milchviehherde von 100 Tieren im Rahmen zwischen 500 € und 750 € liegen können. Zu bedenken ist, dass bei diesem – zusätzlichen – Klauenpflegetermin die Klauengesundheit überprüft und ggf. verbessert werden kann. Diese Beobachtungen haben dazu geführt, dass über eine Optimierung der Abrasivität von Gummiböden nachgedacht wurde.

Bereits seit einigen Jahren werden verschiedene Möglichkeiten diskutiert und wurden in Praxis umgesetzt. Die Firma KRAIBURG wird nach erfolgreichen Tests ein Produkt anbieten, das neben der Rutschfestigkeit durch Nachgiebigkeit auch einen ausreichenden Klauenabrieb gewährleistet. Hinsichtlich der möglichen Veränderungen der Klauengesundheit durch Laufflächen mit Gummibelägen wird auf den Folgebeitrag verwiesen.

Klauenkrankheiten

Wie bereits dargelegt, widerspricht die Haltung von Rindern auf überwiegend harten und planen Lauf- und Standflächen vollkommen den Ansprüchen dieser Tiere an ihre Haltungsumwelt.

Die Ausstattung von Laufflächen mit nachgiebigen Gummimatten soll die mechanische Belastung für die Rinderklaue verringern und somit die Klauengesundheit positiv beeinflussen. Daneben hat die Ausstattung der Stallungen mit nachgiebigen Laufflächen einen immensen Einfluss auf das artgerechte Verhalten. Für das Verständnis von Klauenerkrankungen und deren Entstehung ist es von großer Bedeutung, die normale Anatomie und Funktion der Klaue zu kennen.

Anatomie

Die Haut an den Zehen zeigt bis zu den Klauen den dreischichtigen Aufbau aus Unterhaut (Subkutis), Lederhaut (Corium, Dermis) und Oberhaut (Epidermis). An den Klauen selbst sind diese Strukturen an die funktionellen Notwendigkeiten angepasst und deswegen stark modifiziert.

Die Unterhaut ist als lockere Bindegewebsschicht für die Verschieblichkeit der Haut über Knochen und Sehnen zuständig. An mechanisch stark belasteten Stellen bildet die Unterhaut Polster, in denen in einem dreidimensionalen Bindegewebsgerüst Fettgewebe eingelagert ist. Am Ballenpolster sind dabei zusammenhängende Kammern mit gelartig flüssigem Fettgewebe eingeschlossen, die im Verbund mit dem weichen Horn des Ballens eine elastische Dämpfung bewirken. Dies schützt den so genannten typischen Druckpunkt, der durch den Ansatz der tiefen Beugesehne am Tuberkulum flexorium des Klauenbeines präsent ist (siehe Rusterholzsches Sohlengeschwür). An bestimmten Stellen ist die Unterhaut vollkommen zurückgebildet, um eine feste unverschiebliche Verbindung zwischen dem Klauenbein und der Lederhaut herzustellen (Maierl 2004).

Hornbildung und Qualität

Die Menge des gebildeten Hornes innerhalb einer bestimmten Zeit – die Hornbildungsrate – beträgt bei adulten Kühen zwischen 3-7 mm/Monat, wobei an der Sohle etwas weniger Horn (3-5 mm) und am Ballen etwas mehr (5-8 mm) in der gleichen Zeiteinheit gebildet werden. Dabei können insbesondere mechanische Reize, wie die Belastung der Klaue und der Abrieb, einen großen Einfluss auf den endgültig



Abb. 6. Klaue auf pediKURA®-Matte.

„sichtbaren“ Hornzuwachs haben (Reubold 2008, Maierl und Mülling 2004).

Verschiedene Untersuchungen zeigen, dass es signifikante Unterschiede in Wachstum, Abrieb und Zuwachs zwischen Beton- und Gummiböden gibt. Grundsätzlich ist der Gesamtzuwachs auf Gummiböden deutlich größer (Benz 2002, Samel 2005, Guhl und Müller 2006). Bei Untersuchungen der Dorsalwandlänge konnten auf Gummiböden signifikant längere Dorsalwände und Ballenhöhen im Vergleich zu Betonböden festgestellt werden. Dabei kam es zu einem spitzeren Dorsalwandwinkel, wodurch die

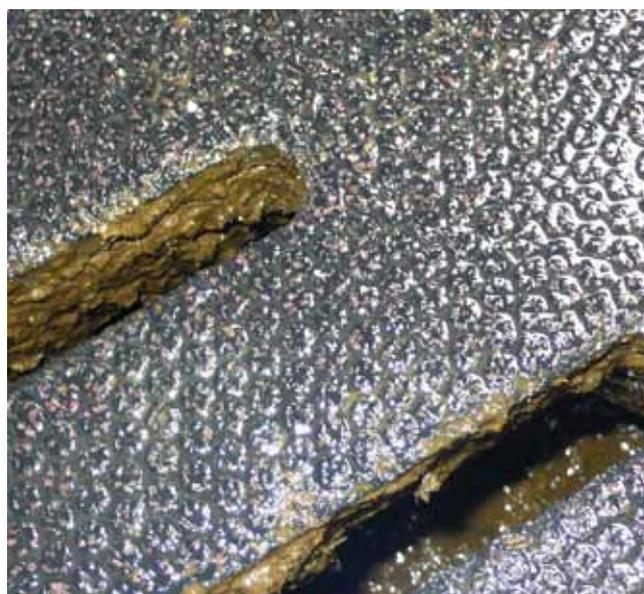


Abb. 7. pediKURA®-Oberfläche.

Klaue nach hinten zum typischen Druckpunkt (siehe Anatomie und Rusterholzsches Sohlengeschwür) kippt (Kremer 2006).

Die Härte des Stallbodens hat zudem einen direkten Einfluss auf die Hornqualität. Dabei sind maßgeblich die Hornröhrchen der Sohlenfläche hinsichtlich ihres Röhrchendurchmessers betroffen. Auf weichen Böden nimmt der Durchmesser der Röhrchen ab, das weichere Horn im Zentrum der Röhrchen wird z.T. von der stabileren äußeren Zone der einzelnen Röhrchen abgelöst. Derartiges Horn hat offensichtlich eine höhere Widerstandskraft, sei es gegen mechanische, aber auch gegen chemische (Gülle, Wasser) und bakterielle Einflüsse (Voges et al. 2004). Dagegen vermindert ein sehr hoher Wassergehalt im Klauenhorn wiederum seine Widerstandsfähigkeit (Maierl und Mülling 2004), was auf Gummiböden aufgrund signifikant deutlicher Erweichung der Klauen im Vergleich zu Betonböden (Kremer 2006) einen negativen Einfluss auf das Horn haben kann.

Biomechanik

Die Biomechanik der Rinderklaue, also das Zusammenspiel zwischen Druckbelastung, Stoßdämpfung durch das Ballenfettpolster, Kraftübertragung über das Klauenbein durch die Klauenbeinaufhängung auf den Hornschuh und die Formveränderungen der Hornkapsel (Westerfeld et al. 2000, Maierl und Mülling 2004, Maierl 2008) ist für ein Gehen bzw. Laufen auf nachgiebigem Untergrund geschaffen. Die Biomechanik von Rinderklauen ist dagegen auf unnachgiebigen (Beton-/Asphalt-, etc.) Böden dauerhaft überfordert (Kümper 2007).

Eine optimale, funktionelle Klauenform kann ungünstigen Bodenbeschaffenheiten in einem gewissen Umfang Rechnung tragen. Dies berücksichtigt die funktionelle Klauenpflege (Toussaint Raven 1989), die von erfahrenen Klauenpflegern bisher für Weidengänger ebenso wie für Betonbodenhaltung angepasst wurde. Auf Gummiböden muss dabei der signifikant stärkere Hornzuwachs beachtet werden.

Beanspruchung der Rinderklaue

Die angesprochenen mechanischen Beanspruchungen der Rinderklaue werden aber nicht nur von der Laufflächengestaltung beeinflusst. Auch die Liegeflächenqualität, Anzahl, Grundfläche, Höhe, Untergrund, Qualität und Menge der Einstreu, Hygiene, Abmessungen der Trennbügel und Nackenriegel, Höhe und Gestalt der Bugschwelle usw. haben nicht zu unterschätzende Folgen auf das Lauf- und

Standverhalten der Kühe. Je ungünstiger die Liegeflächen, je unterschiedlicher die Ausstattung, desto mehr werden die Tiere stehen, gehen oder auch in der Box stehend verharren – immer in der Hoffnung auf bessere Liegeflächen. Dabei kann schon die Platzierung eines Ventilators die Akzeptanz der darunter liegenden Liegeboxen verändern.

Dennoch bleibt unbestritten, dass neben mechanischen Faktoren, die die Klauengesundheit verändern können, auch die hygienischen Stallverhältnisse, die Fütterung und das Gesundheitsmanagement ein immenses Gewicht bei der Entwicklung von Klauenproblemen haben. In diesem Zusammenhang dürfen die im Folgenden dargestellten Krankheiten auch nicht losgelöst von diesen über die Bodengestaltung hinausgehenden Haltungsbedingungen betrachtet werden.

Einfluss von elastischen Bodenbelägen auf die Klauengesundheit

Im Folgenden werden nur die Krankheiten aufgeführt, denen eine Veränderung durch die Bodengestaltung nachgesagt werden.

Klauenrehe

Die leider in vielen Betrieben anzutreffende Klauenrehe ist gekennzeichnet durch eine Entzündung und Durchblutungsstörung der Lederhaut mit folgender Beeinträchtigung des Hornwachstums: gelb-rote Verfärbungen an der Sohle, z.T. „Blutergüsse“ an der Sohle, schlechte Hornqualität, im chronischen Fall Reheringe. Stets sind Gliedmaßenpaare betroffen. Die Ursachen sind vielfältig; dabei kommt der Überlastungsrehe durch übermäßiges Gehen und Stehen eine wichtige Rolle zu (Nuss und Steiner 2004, Weaver 1988, Greenough 1990, Lischer 2000). Daneben gelten auch sehr häufig Fütterungsfehler als Auslöser (Greenough 1998).

Zahlreiche Untersuchungen zeigen eine deutliche Abnahme von Rehebefunden (vor allem hoch- und mittelgradige Befunde) bei der Umstellung von Milchkühen von harten auf elastische Laufflächen (Benz 2002, Reubold 2008).

Defekte entlang der weißen Linie (WLD)

Die weiße Linie, die als Ausdruck der Hornbildung am Klauenbeinrand den Übergang von der harten Klauenplatte zum weicheren Röhrchenhorn der Fußungsfläche darstellt, ist ein besonderer Schwachpunkt

der Klaue. Das relativ minderwertige Horn wird im Rahmen einer Klauenreihe „noch minderwertiger“, es kommt in der Folge zu Defekten entlang dieser Linie (Risse, Zusammenhangstrennungen usw.) Auch bei diesem Befund hat Reubold (2004) eine signifikante Abnahme der Befunde nach 9 Monaten auf weichen Gummiböden zum Ausgangsbefund (nach Betonbodenhaltung) dokumentiert.

Klauensohlengeschwür (Rusterholzsches Sohlengeschwür)

Das Rusterholzsches Sohlengeschwür (RSG, Abb. 8) und sein Vorläufer, die „Steingalle“, sind die am häufigsten vom Landwirt beobachteten Klauenläsionen. Das RSG verursacht je nach Dauer der Nichtbehandlung und somit zunehmendem Schweregrad gering- bis hochgradige Lahmheiten. Es handelt sich um eine abgegrenzte Lederhautentzündung mit Blutungsneigung und absterbendem Gewebe. Betroffen ist die Sohlenfläche am Übergang zwischen Sohle und Ballen nahe der inneren Klauenwand. Das RSG ist vorwiegend an der Außenklaue der Hintergliedmaßen anzutreffen.



Abb. 8. Rusterholzsches Sohlengeschwür.

Hier sitzt bei der gesunden Klaue unterhalb des Tuberculum flexorium am Klauenbein eine besondere Druckstelle. Von der Natur mit einem Fettpolster unterlegt, wird dieser Bereich im Zuge der Haltung auf hartem, planem Boden (Laufstall- und Anbindehaltung) stark belastet (Nuss und Steiner 2004). Die Außenklaue wächst zusätzlich noch verstärkt, der Druck zieht auf Dauer die darunterliegende, hornproduzierende Lederhaut in Mitleidenschaft. Wird nun auf eine regelmäßige, fachgerechte funktionelle Klauenpflege verzichtet, wird der Druck immer größer, die Lederhaut entzündet sich. Bei der so genannten „Steingalle“ wird im abgeschobenen Horn eine umschriebene Bluteinlagerung sichtbar. Dies ist Ausdruck der darunter gestörten Hornproduktion durch die geschädigte Lederhaut. Die Hornproduktion kommt bei Fortschreiten zum Erliegen, die entzündete Lederhaut verdickt sich, Narbengewebe verursacht den so genannten „Lederhautvorfall“ an der typischen Stelle. Je nach Schweregrad kann es bei Nichtbehandlung zu einem Einbrechen der Läsion in die Tiefe kommen, die darunterliegende Sehne und Knochen- bzw. Gelenkstrukturen infizieren sich.

In einer umfangreichen Untersuchung von Gummiauflagen verschiedener Hersteller konnte Reubold (2008) nachweisen, dass sich der Befund „Steingalle“ im Laufe einer neunmonatigen Haltung auf Gummiauflagen (aller Hersteller) bei den Tieren deutlich vermehrte. Die gleiche Tendenz zeigte sich beim Rusterholzsches Sohlengeschwür. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch Kremer bei ihren Erhebungen (2006). Gleiche Erfahrungen machen auch professionelle Klauenpfleger (persönliche Mitteilungen 2002-2009).

Wenn man den oben beschriebenen Zuwachs an Horn, verbunden mit einer längeren Dorsalwand und einem spitzeren Dorsalwandwinkel (Kremer 2006, Reubold 2008) berücksichtigt, wird klar, dass die Ursache in der stärkeren Belastungsverschiebung hin zum „Druckpunkt“ unter dem Tuberculum flexorium zu suchen ist. Diese natürliche „Schwachstelle“ ist zwar extra gepolstert, kann aber den Druck nur bei gut geformten Klauen aushalten.

Bedeutsam ist jedoch, dass sich geringgradige Befunde deutlich häufiger finden. Offensichtlich haben die elastischen Laufflächen einen positiven Einfluss auf die Verminderung des Schweregrades dieser Läsion (Benz 2002, Reubold 2008). Eine entsprechend häufige, korrekte funktionelle Klauenpflege mit Anpassung der Außen- an die Innenklaue und einer fachgerechten Kehlung zur Entlastung der gefährdeten Druckstelle kann das RSG weitgehend verhindern (Samel 2005, Reubold 2008).



Abb. 9. *Dermatitis digitalis*.

Mortellarosche Krankheit (Erdbeerkrankheit, *Dermatitis digitalis*)

Diese höchst schmerzhafteste Hauterkrankung tritt meist als runde bis ovale, stark gerötete und von einem Wulst umgebene Läsion auf (Abb. 9). Doch auch wuchernde, so genannte proliferative, warzenartige Veränderungen werden in manchen Beständen beobachtet.



Abb. 10. *Erosio unguulae*.

Die überwiegend an den Hintergliedmaßen anzutreffende Erkrankung befindet sich meist am Übergang zwischen Kronsaum und Ballen und in der Fesselbeuge. Die Ausmaße schwanken zwischen Erbsen- und Handflächengröße. Es handelt sich um eine Mischinfektion mit verschiedenen, charakteristischen Keimen. Zum Ausbruch kommt diese ansteckende Krankheit jedoch nur im Zusammenhang mit Stressfaktoren. Einer der wichtigsten könnte eine zu hohe Feuchtigkeit sein, sowohl auf der Lauf-/Standfläche als auch die Luftfeuchtigkeit. Weitere Stressfaktoren können krankheitsbedingt sein oder vom Herdenmanagement abhängen (z.B. IBR/BVD-Infektionen; Rangkämpfe; mangelnder „Cow-Comfort“). Betroffen sind dann meist mehrere Tiere einer Herde, die Läsionen sind groß und äußerst schmerzhaft (Nuss und Steiner 2004, Read und Walker 1998).

Während Kremer (2006) eine deutlich höhere Inzidenz von *Dermatitis digitalis* in der Gruppe auf Gummilaufflächen im Gegensatz zur Gruppe auf Betonboden feststellte, konnten dies zahlreiche Untersuchungen im Rahmen von DLG-Prüfberichten über diverse Gummiauflagen sowie die Dissertation von Reubold (2008) nicht bestätigen. Offensichtlich spielt hier, ebenso wie bei *Erosio unguulae* und *Dermatitis interdigitalis*, der Bodenbelag eine eher untergeordnete Rolle.

Ballenhornfäule (*Erosio unguulae*)

Die Ballenhornfäule (Abb. 10) beeinträchtigt das Hornwachstum, führt zu zerklüfteten, z.T. stark geschwollenen Ballen und riecht charakteristisch faulig. Die Hintergliedmaßen sind meist stärker betroffen. Diese durch Bakterien hervorgerufene Erkrankung am Ballen wird durch feuchtes, warmes Stallklima begünstigt. Obwohl die Ursache der Ballenhornfäule nicht von der Oberflächengestaltung der Laufflächen an sich abhängt, hat in der Arbeit von Reubold (2008) die Anzahl der befundfreien Tiere nach 9 Monaten Haltung auf Gummiflächen höchst signifikant zugenommen. Dagegen haben vorangegangene Studien eine deutliche Zunahme dieser Erkrankung auf Gummi beschrieben (Kremer 2006, Bergsten 2004). Reubold kommt zu dem Schluss, dass in allen Fällen nicht der Bodenbelag die Ursache für die Zunahme/Abnahme der Befunde war. Vielmehr wird eine zusätzliche Hygiene durch entweder häufigeres Abschieben der Flächen oder vermehrte Klauenpflege (Reubold 2008), bzw. eine zusätzliche Zunahme der Feuchtigkeit auf den Laufflächen durch den vermehrten Einsatz von Wasser zur Reinigung und Spülung der Schlitzanteile (Kremer 2006) einen gewichtigen Einfluss haben. Somit ist



Abb. 11. *Dermatitis interdigitalis*.

die Ballenhornfäule kein Kriterium zur Beurteilung des Nutzens von Gummiauflagen (Reubold 2008).

Klauenfäule (*Dermatitis interdigitalis*)

Bei der Klauenfäule (Abb. 11) scheint die Ausgangssituation im Betrieb vor dem Verlegen einen entscheidenden Einfluss zu haben. Diese durch Mazeration und Nekrose der Zwischenklauenhaut hervorgerufene Erkrankung hat einen eindeutig bakteriellen Hintergrund und nahm in der Untersuchung von Reubold (2008) ausgehend von einem niedrigen Befallsniveau nicht zu. Die Erhaltung der Laufflächenhygiene (möglichst automatisiertes, häufiges Abschieben) hat hier sicher einen größeren Effekt als der eigentliche Bodenbelag.

Schlussfolgerungen

Die Befunde „Rehe“ und „Defekte entlang der weißen Linie“ nehmen auf elastischen Gummiauflagen deutlich ab. Da in beiden Fällen die Folgen für das Tier mit Schmerzen, Leistungsminderung und Bewegungsunlust verbunden sind, kann den Gummiauflagen eine leistungssteigernde Funktion zugesprochen werden.

Bei Rusterholzschon Sohlengeschwüren kommt es offensichtlich durch den eingeschränkten Abrieb auf Gummi zu einer Befundzunahme. Dieser Läsion kann jedoch durch angepasst häufige Klauenpflege

problemlos begegnet werden. Im Moment lauten die Empfehlungen etwa alle 4-6 Monate Klauenpflege auf Gummiauflagen – je nach Betrieb und Befundhäufigkeit. Dabei gibt es mehrere Punkte zu bedenken. Einerseits nimmt der Schweregrad der Befunde auf Gummi in den Untersuchungen insgesamt ab, damit sind die Folgen für das Tier hinsichtlich Schmerzen und Leistungseinbußen geringer. Andererseits ist es für das Management der Klauengesundheit in jedem Fall von nicht zu unterschätzendem Vorteil, wenn mindestens dreimal im Jahr jede Klaue begutachtet und ggf. geschnitten wird. So können erste Veränderungen frühzeitig erkannt werden, Lahmheiten werden abgefangen und Leistungseinbußen sind nahezu passé.

Die Entwicklung von abrasiven Gummiböden kann diesem Umstand des Hornzuwachses in Zukunft Rechnung tragen. Die Firma KRAIBURG hat bereits in einigen Referenzbetrieben einen Teil der Gummiauflagen im Stall gegen eine Matte mit Schleifpartikeln ausgetauscht. Diese Matten (10-20 % der Gesamtfläche an gut frequentierten Laufstellen) sind ebenfalls elastisch und ergänzen die bekannten elastischen Auflagen. Sie sollen für den nötigen Abrieb sorgen und die Klauengesundheit somit fördern. Die Krankheiten mit infektiösem Charakter (*Erosio ungulae*, *Dermatitis interdigitalis* und *Dermatitis digitalis*) sind weit mehr von den hygienischen Verhältnissen im Stall abhängig als vom Bodenbelag. Stressfaktoren wie Fütterungsfehler, ungenügende Liegezeiten etc. leisten ihr Übriges. Keinesfalls können elastische Gummiböden eine vernachlässigte Hygiene auffangen, ganz im Gegenteil. Hier sei auf die Empfehlungen der Hersteller hinsichtlich Schieberanpassung etc. verwiesen. Klauenkrankheiten scheinen auf elastischen Gummiböden weniger schwerwiegende Folgen hinsichtlich der Ausprägung von Schmerzen zu haben. Dies ist als sehr gut einzustufen hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Tiere (Milchleistung, Brunstverhalten), bedeutet aber auch ein hohes Maß an Verantwortung für den Landwirt. Lahmende Tiere werden auf elastischen Flächen länger gut laufen, obwohl sie vielleicht bereits schwerwiegende Klauenschäden haben. Die Tierbeobachtung wird hier immens wichtig, um rechtzeitig Klauenbehandlungen einleiten zu können.

Als Fazit bleibt zu unterstreichen, welchen großen Einfluss elastische Bodenbeläge auf die tiergerechte Haltung haben. Bestehende Managementprobleme lassen sich damit jedoch nicht lösen.

Anschrift der Autorin:
 Dr. Andrea Fiedler
 Tel.: 0049 172 8858001
 dr.andrea.fiedler@t-online.de

Literatur

- ART (Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (2007): Sanierung von Beton-Laufflächen, ART Bericht 690/2007.
- Bendel, J. (2005): Auswirkungen von elastischen Bodenbelägen auf das Verhalten von Milchrindern im Laufstall. Dissertation Technische Universität München.
- Benz, B., H. Wandel, T. Jungbluth (2002a): Yielding walking areas in loose house systems. 12th Int. Symp. on Lameness in Ruminants, Orlando, Florida, USA, 280-282.
- Benz, B. (2002b): Elastische Beläge für Betonspaltenböden in Liegeboxenlaufställen. Forschungsbericht Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max-Eyth Gesellschaft Agrartechnik im VDI (VDIMEG) 394, Dissertation.
- Bergsten, C. (2004): Causes, Risks and Prevention of Laminitis and Claw Lesions. 1. Int. Trendreport Klauengesundheit. DLG e.V., 395-438.
- Burgi, K. (1998): Determine maintenance hoof trimming by observing movement. 10th Int. Symp. on Lameness in Ruminants, Casino Lucerne, Schweiz, 20-22.
- DLG Prüfprogramm (2004): Beurteilungsmerkmale für die Prüfung von elastischen Auflagen für Laufgänge (planbefestigt und perforiert) in Liegeboxenlaufställen. www.dlg-test.de/dlg-ComfortControl, www.dlg.org/uploads/media/comfortcontroll.pdf.
- Fiedler, A. (2000): Comparative studies about the prevalence of a claw disease in tie-stall and loose-housing systems in Bavaria 1998 and 1999. 11th Int. Symp. on Disorders of the Ruminant Digit. Parma, Italy, 157-159.
- Greenough, P.R. (1990): Observations on bovine laminitis. In Pract. 169-173.
- Greenough, P.R., A.D. Weaver, D.M. Broom, R.J. Esslemont, F.A. Galindo (1997): Basic concepts in bovine lameness. Lameness in cattle. Editor Greenough PR, associated editor Weaver AD, 3rd edition, 3-13.
- Guhl, E., K.E. Müller (2006): Auswirkungen von Laufflächen aus Gummi auf das Hornwachstum und die Klauengesundheit. 6. Berlin-Brandenburgischer Rindertag, Berlin, 5.-7.10.2006, Mensch & Buch Verlag, 238-241.
- Heuwieser, W. (2008): Brunstbeobachtung beim Rind, www.vention.de/tipinfo/detail.cfm?main_tipinfo_id=31.
- Kerr, L.K. (1998): Affecting the incidence of lameness by altering the housing, 10th Int. Symp. on Lameness in Ruminants, Casino Lucerne, Schweiz, 38-39.
- Kilian, M. (2007): Bestimmung und Messung physikalischer und technischer Parameter zur Beschreibung von Laufflächen in Milchviehställen. Diss. Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität, Gießen.
- Kremer, P. (2006): Vergleich von Klauengesundheit, Milchleistung und Aktivität bei Kühen auf Betonspaltenboden und auf Spaltenboden mit elastischen Auflagen. Inaugural-Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität, München.
- Kümper, H. (2007): Bestandsanalysen beim Problemkreis Lahmheiten und Technopathie, Laufflächengestaltung und Klauengesundheit. Arbeitskreis Milchviehhaltung im ökologischen Landbau, 02.07.2007.
- Lischer, C. (2000): Häufige Klauenerkrankungen. In: Handbuch zur Pflege und Behandlung der Klauen beim Rind (Lischer, C. (Hrsg.), H. Geyer, P. Ossent, K. Friedli, I. Näf, R. Pijl), 2. Erw. Auflage Berlin, Parey, 95-114.
- KTBL (2006): Laufflächen für Milchkühe, Ausführung und Sanierung. Heft 60, ISBN 13: 978-3-939371-10-06.
- Mack, G. (1996): Wirtschaftlichkeit des züchterischen Fortschritts in Milchviehherden. Gesamtbetriebliche Analyse mit Hilfe eines simultan-dynamischen linearen Planungsansatzes. Diss. Universität Stuttgart-Hohenheim.
- Maierl, J., C. Mülling (2004): Funktionelle Anatomie. In: Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes (Hrsg. Fiedler, A., J. Maierl, K. Nuss). Stuttgart, Schattauer, 1-27.
- Maierl, J. (2008): Moderne Laufflächen im Rinderstall - die Klauengesundheit im Spannungsfeld zwischen biomechanischen Anforderungen und stallbaulichen Fakten. I. Funktionelle Anatomie und Biomechanik, EuroTier 2008.
- Nuss, K., A. Steiner (2004): Spezielle Diagnostik und Therapie. In: Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes (Hrsg. Fiedler, A., J. Maierl, K. Nuss), Schattauer, Stuttgart, New York, 77-129.
- Persönliche Mitteilungen Klauenpfleger, Klauenpflege-Fortbildungen. LVFZ Achselschwang 2002-2009.
- Phillips, C.J.C. (1993): Cattle behaviour. Farming Press, Ipswich, UK, 232.

- Read, D.H., R.L. Walker (1998): Experimental transmission of papillomatous digital dermatitis (footwarts) in dairy cattle. 10th Int Symp Lam Rum, Luzern, Switzerland, Sept. 7-10 1998, 270.
- Reubold, H. (2008): Entwicklung geeigneter Parameter zur Beurteilung von elastischen Laufgangauflagen in Liegeboxenlaufställen für Milchkühe. Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Landtechnik am Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement.
- Samel, M. (2005): Gummi-beschichtete Laufflächen für Milchkühe und deren Einfluss auf Klauenwachstumsparameter und Klauengesundheit im Vergleich zu betonierte Laufflächen. Inaugural Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Telezhenko, E., C. Bergsten (2002): Using rubber mats in a loose housing system for improvement of cow locomotion. 53 th annual meeting of the European Association for Animal Production, Cairo, Egypt, 106-110.
- Telezhenko, E., M. Magnusson, C. Nilsson, C. Bergsten, M. Ventorp (2005): Effect of different flooring systems on the locomotion in dairy cows. XIIth Congress of International Society for Animal Hygiene (ISAH), Warszawa, Poland, 153-156.
- Tierschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1207, 1313), zuletzt geändert durch: Gesetz vom 25. Januar 2008 (BGBl. I S. 47).
- Tousaaint Raven, E. (1998): Klauenpflege beim Rind, Universität Utrecht, Deutsche Übersetzung durch Döpfer, D.
- van der Tol, P.P.J. et al. (2004): The effect of preventive trimming on weight bearing and force balance on the claws of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 87, 1732-1738.
- Voges, T., B. Benz, G. Lendner, C. Mülling (2004): Morphometrical analysis of the microstructure of hoof horn and its interaction with flooring systems. 13th Int Symp Lam Rum, Maribor/Slovenja, ZemljicCompany 2004, 86-88.
- von den Driesch, A. (1989): Geschichte der Tiermedizin., Callwey München.
- Wandel, H. (1999): Laufflächen für Milchvieh – Anforderungen, Auswahl, Erneuerungen. In: Fachtagung Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen am 18./19. März in Stuttgart-Hohenheim (Hrsg. Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und ländliches Bauwesen Baden-Württemberg e. V. (ALB Baden-Württemberg) Stuttgart.
- Weaver, A.D. (1998): Laminitis. *Bov. Pract.* 23, 85-87.
- Westerfeld, I., C. Mülling, K.D. Budras (2000): Suspensory apparatus of the distal phalanx in the bovine hoof. 11th int Symp Lam Rum, Parma, Italy, 103-105.
- Zeddies, J., J. Munz, C. Fuchs (1997): Ökonomische Effekte des Einsatzes von Tierarzneimitteln unter tierärztlichen Behandlungen. *Prakt. Tierarzt* 78, 44-51.
- Zube P., D. May (2005): Liegeboxenbeläge – Erwartungen und Realität. Eine Bewertung nach 6-jähriger Nutzung unterschiedlicher Varianten in der LVAT Groß Kreuz. Schriftenreihe des Landesamtes für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Abteilung Landwirtschaft und Gartenbau, Reihe Landwirtschaft, Band 6 Heft VIII.

Überreicht durch:



Gummiwerk **KRAIBURG**
Elastik GmbH

Göllstraße 8

D-84529 Tittmoning

Tel: +49 (0) 86 83 / 7 01 - 303

Fax: +49 (0) 86 83 / 7 01 - 190

e-mail: info@kraiburg-elastik.de

internet: www.kraiburg-agri.de