

Wärmeentwicklung an der Sohlenlederhaut des Rindes bei Klauenpflege mit unterschiedlichen Scheiben

Johann Kofler¹, Hermann Jantscher¹, Birgit Altenbrunner-Martinek²,
Hermann Schobesberger¹, Jürgen Haller³, Gerhard Windischbauer³

Universitätsklinik für Orthopädie bei Huf- und Klautieren¹, Universitätsklinik für
Wiederkäuer², Institut für Medizinische Physik und Biostatistik³,
Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, 1210 Wien
Johann.Kofler@vu-wien.ac.at

Einleitung

In vielen Publikationen und Lehrbüchern wird darauf hingewiesen, dass es bei maschineller Klauenpflege mit dem Winkelschleifer zu verstärkter Wärmeentwicklung an der Sohlenlederhaut von Rinderklauen und damit verbundenen möglichen Schädigungen derselben infolge der hohen Temperaturentwicklung kommen kann. Dies ist durchaus vorstellbar, wenn man bedenkt, dass Winkelschleifer mit 10000 U/min verwendet werden und dass dabei Scheiben mit einem Durchmesser von 11,5 cm mit einer Tangentialgeschwindigkeit von 60 m/s am Winkelschleifer rotieren. Dies lässt bei Bearbeitung der Klauen einen hohen Energieeintrag in Form von Reibungswärme auf das Sohlenhorn bzw. die darunter liegende Sohlenlederhaut vermuten.

In der Fachliteratur konnten trotz der oftmaligen Hinweise auf die Gefahr wärmebedingter Schädigungen der Sohlenlederhaut durch Bearbeitung des Sohlenhorns mit elektrisch angetriebenen Schleifscheiben keine konkreten Untersuchungen zu diesem Thema gefunden werden.

Die einzigen Dokumentationen zum Thema Messung von Temperatureinwirkungen auf die Sohlenlederhaut von Rinderklauen waren Prüfberichte aus der Industrie. Dabei wurde experimentell die Temperaturentwicklung unter dem Sohlenhorn bei Verwendung von Zwei-Komponenten-Klebern zur Fixierung eines Holzklotzes bzw. Easy-Bloc® an ausgeschuhten Klauenschuhen von geschlachteten Rindern untersucht. Diese Kleber werden in der Rinderpraxis häufig verwendet und härten am Sohlen- und Wandhorn unter enormer Hitzeentwicklung aus. In diesen Untersuchungen wurden Temperaturen von 70° - 96°C im Kleber nachgewiesen. An der darunter liegenden Sohlenlederhaut wurden trotzdem 35°C nicht überschritten. Dabei beträgt die normale innere Körpertemperatur beim Rind 38,3 – 38,8° Celsius.

Das Ziel der vorliegenden experimentellen in vitro Studie war es, die in der Literatur oft erwähnte, aber bislang nie überprüfte Wärmeentwicklung am Sohlenhorn, welche während der Klauenpflege mit rotierenden Scheiben entsteht, in der direkt darunter anliegenden Sohlenlederhaut zu messen. Die Temperaturentwicklung an der Sohlenlederhaut wurde während der Durchführung einer sachgemäßen funktionellen Klauenpflege sowie einer standardisierten, fehlerhaften Klauenpflege mit dem Winkelschleifer unter Verwendung von 4 verschiedenen, in der Praxis eingesetzten Scheiben überprüft.

Ergebnisse

In einer experimentellen Studie wurde an 80 Hinterklauen (Totklauen) eine korrekte funktionelle Klauenpflege (Gruppe 1; Sohlenhorndicke: 5 mm) und an weiteren 80 Hinterklauen eine standardisierte, fehlerhafte Klauenpflege (Gruppe 2; Sohlenhorndicke: 2 mm) jeweils mit 4 verschiedenen Scheiben (1 Messerscheibe, 3 Granulat-Schleifscheiben) vorgenommen. Mittels zweier Thermoelemente, die in die Sohlenlederhaut eingebracht

worden waren, wurde die während der Klauenpflege aufgetretene Erwärmung an der Lederhaut gemessen.

Bei den Klauen der Gruppe 1 wurde bei Anwendung der 4 Klauenpflegescheiben an der Sohlenlederhaut ein Medianwert des Temperaturanstieges von $\leq 0,3^{\circ}\text{C}$ festgestellt. Bei den Klauen der Gruppe 2 betrug der Medianwert des Temperaturanstieges $\leq 0,3^{\circ}\text{C}$ für die ersten 3 Scheiben, bei Verwendung der semiflexiblen Kunststoffschleifscheibe wurde ein Medianwert von $1,3^{\circ}\text{C}$ gemessen. Der Vergleich der Temperaturanstiege zwischen den Klauen der Gruppe 1 und 2 zeigte bei allen 4 Scheiben einen statistisch signifikanten Unterschied.

Innerhalb der Gruppe 1 und 2 konnte ein statistisch signifikanter Unterschied in den gemessenen Temperaturanstiegen zwischen der DL-Messerscheibe und der abrasiven semiflexiblen Kunststoffschleifscheibe nachgewiesen werden.

Die höchsten gemessenen Temperaturen waren 2 Messwerte mit $41,5^{\circ}\text{C}$ in Gruppe 1 bei Verwendung der Klauenfrässscheibe mit 70% Körnung und $42,2^{\circ}\text{C}$ in der Gruppe 2 (mit einem Temperaturanstieg von $10,6^{\circ}\text{C}$) bei Verwendung der abrasiven, semiflexiblen Kunststoffschleifscheibe.

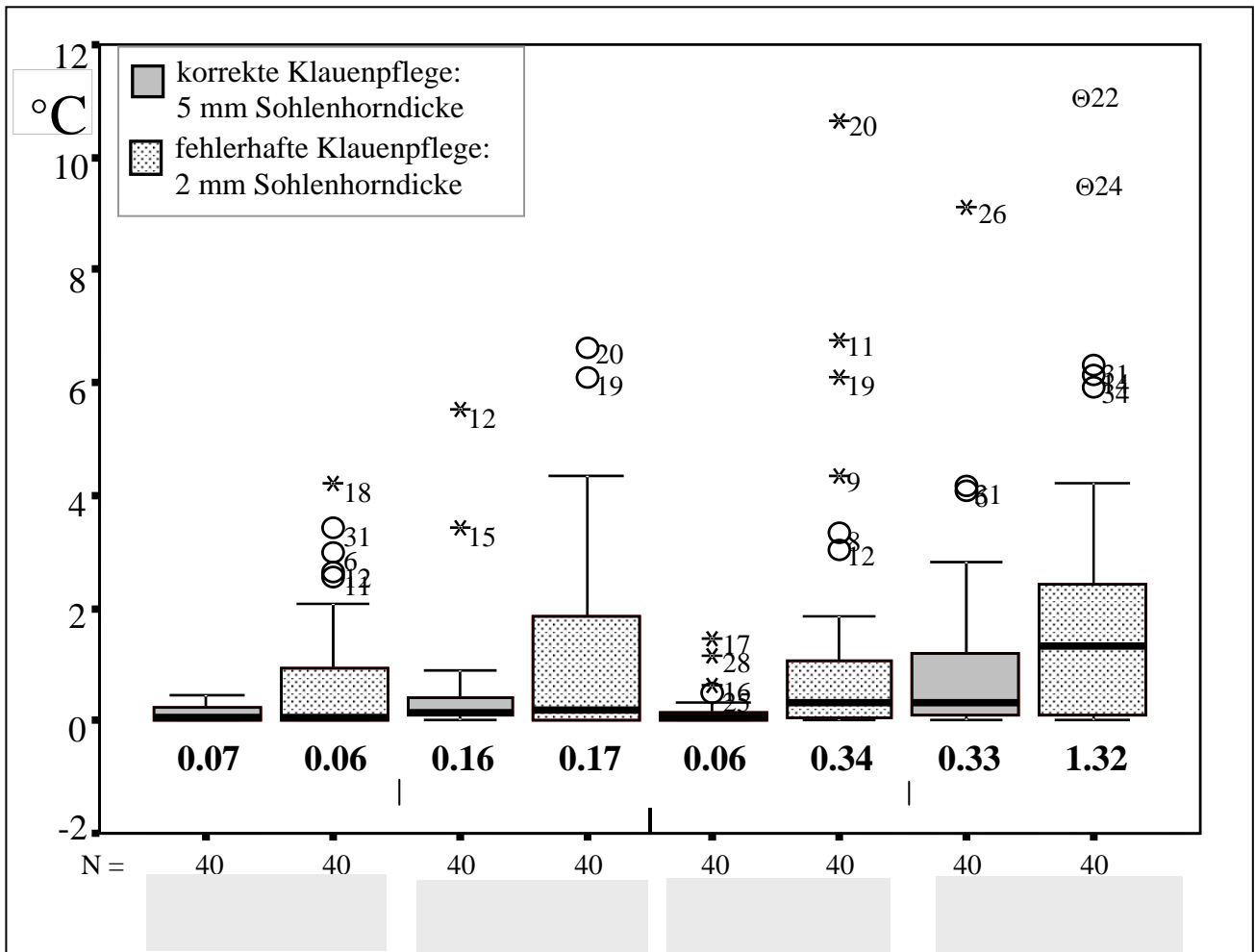
Schlussfolgerungen

Basierend auf den dargestellten Versuchsbedingungen zeigten die Ergebnisse dieser Studie, dass eine thermische Schädigung der Lederhaut bei korrekter funktioneller Klauenpflege mit keiner dieser 4 Scheiben unter Belassung einer Sohlenhorndicke von 5 mm zu erwarten ist. Die in dieser Studie gewählte „normale“ Sohlenhorndicke von 5 mm wurde von diversen Lehrbüchern übernommen, und stellt das absolute Mindestmaß der Sohlenhorndicke bei erwachsenen Kühen dar. Nach unserer Erfahrung ist eine Sohlenhorndicke von ca. 7 mm für eine ausgewachsene Kuh angebracht.

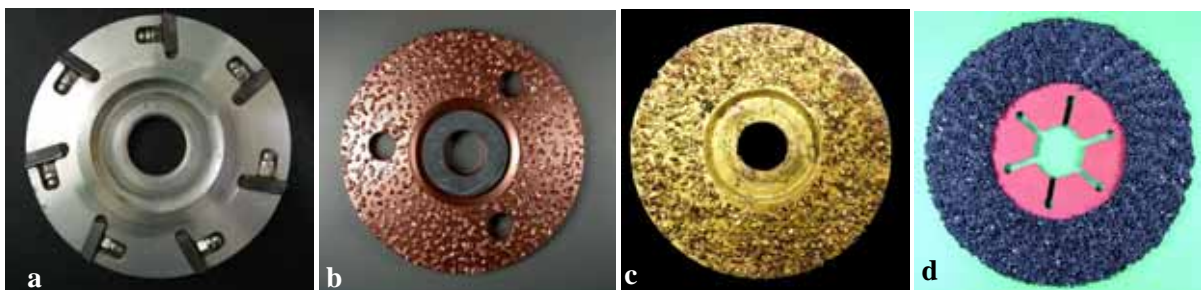
Auch bei Dünnschneiden des Sohlenhorns mit den ersten zwei Scheiben wurden keine schädigenden Temperaturanstiege an der Sohlenlederhaut gemessen. Selbst bei kurzzeitigem Temperaturanstieg von bis zu $10,6^{\circ}$ sind thermische Schädigungen an der Lederhaut unter Berücksichtigung der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Horns (gute Isolierungseigenschaften), des kontinuierlichen Kühleffektes infolge der Durchblutung der Lederhaut und der Pathophysiologie von Verbrennungen bei lebenden Rindern als unwahrscheinlich anzusehen

Bei unsachgemäßer Verwendung der Scheiben mit feiner Granulatkörnung, d.h. bei längerem Verbleiben der rotierenden Scheibe auf einer Stelle ist jedoch ein Erreichen kritischer Temperaturen an der Lederhaut möglich. Dies ist vermutlich auch der Grund, wieso in vielen Lehrbüchern die mögliche Wärmebelastung der Lederhaut als Gefahr bei Verwendung von Klauenfrässscheiben angegeben wird.

Im Gegensatz zur vernachlässigbaren bzw. nur geringgradigen Temperaturerhöhung an der Lederhaut während der maschinellen Klauenpflege unter den hier beschriebenen Versuchsbedingungen ist vielmehr die fehlerhafte Klauenpflege mit Dünnschneiden des Sohlenhorns selbst als die eigentliche reale Gefährdung für die Sohlenlederhaut anzusehen. Dadurch wird die Stabilität der Sohle und der Sohlen-Wandverbindung in der weissen Linie hochgradig geschwächt. Folgen sind eine vermehrte mechanische Druckbelastung der Sohlenlederhaut mit nachfolgenden Quetschungen und Entstehung von Rissen im Sohlenhorn und in der weissen Linie, die eine Eintrittspforte für Keime darstellen. Daraus entstehen sehr rasch großflächige Eiterungen der Lederhaut, die rasch auf das Klauenbein übergreifen können.



Messergebnisse der Gruppe 1 (korrekte Klauenkorrektur mit 5 mm Sohlendicke) und Gruppe 2 (fehlerhafte Klauenkorrektur mit 2 mm Sohlendicke) mit allen 4 gestesteten Scheiben mit Medianwert (—) und dem Interquartilsbereich (= Box; gibt den Bereich zwischen dem ersten und dritten Quartil an, in dem die mittleren 50% der Fälle der Verteilung liegen). Der Medianwert gibt jenen Messwert an, wo 50% der Messwerte darüber und 50% darunter liegen.



Die in der Studie verwendeten Scheiben: (a): DL-Aluminiumscheibe mit 7 Stahlmessern; (b): Klauenfräuscheibe mit Wolfram-Hartmetallgranulatkörnung 50% und (c) 70% beschichtet; (d): abrasive semiflexible Kunststoffschleifscheibe belegt mit mehreren Schichten einer feinen Siliziumkörnung.