



TINCa Dairy – Tail Inflammation and Necrosis in Dairy Cattle

Ein Beitrag zur Verbesserung des Tierschutzes und der Tiergesundheit in der Milchviehhaltung durch Untersuchungen zu Prävalenz und Ätiologie von Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen

C. Schmidt¹, K. M. Abel¹, L. M. Lorenz¹, K. F. Schubert¹, A. A. Köhler¹, J. Grupp¹, M. Lechner², P. V. Kremer-Rücker¹

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

²Unabhängige Erzeugergemeinschaft Hohenlohe-Franken, Kraußenklinge 1, 97996 Niederstetten-Adolzhausen

Korrespondenz:
prisca.kremer-ruecker@hswt.de

Einleitung

Um ein aussagekräftiges Scoringssystem für die auftretenden Schwanzspitzenveränderungen entwickeln zu können, wurde im Rahmen des Projektes TINCa Dairy das Auftreten von Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen der Rassen Deutsche Holsteins und Fleckvieh, sowie deren Kreuzungen untersucht. Hierbei standen folgende Projektziele im Fokus:

- Mögliche Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen beschreiben,
- deren Prävalenz erfassen,
- Ätiologie & Pathohistologie zu untersuchen,
- ein erstelltes Scoringssystem zu validieren und
- entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Tiere, Material und Methoden

Zu diesem Zweck wurde anhand des Triesdorf Tail Score (Abb.1), welcher in einer Vorarbeit an der HSWT entwickelt wurde, in drei Teilprojekten die Veränderungen an den Schwanzspitzen mit den jeweiligen Schweregraden bei Milchkühen erfasst.



Abb. 1: Ursprüngliche Übersicht der verschiedenen Veränderungen in den unterschiedlichen Schweregraden

- **TP1:** Betrieb in Sachsen, Herdengröße ca. 1.300 Deutsche Holstein; monatliche Bonitierung bei der Milchleistungsprüfung
- **TP2:** Betrieb in Bayern, Herdengröße ca. 600 Deutsche Holstein; Bonitierung während der Klauenpflege
- **TP3:** Betrieb in Bayern, Herdengröße ca. 120 Fleckvieh, Deutsche Holstein und deren Kreuzungen; wöchentliche Bonitierung mit regelmäßigen Blutentnahmen

Des Weiteren wurde je nach Teilprojekt weitere teilprojektspezifische Daten und neue Auffälligkeiten erfasst.

Die Datenaufbereitung, -auswertung und Erstellung von Abbildungen wurde mit R Studio Version 4.3.0 durchgeführt. Bei der Berechnung der prozentualen Verteilung der betroffenen Rinderschwänze in den sechs Merkmalen wurde die Anzahl der Veränderungen durch die Gesamtzahl der erfassten Scores geteilt und in Prozent umgerechnet.

Teilprojektübergreifende Häufigkeiten

Die Datenerhebung im TP1 und TP2 wurde im Frühjahr bzw. Sommer 2022 abgeschlossen, wobei die Bonitierung im TP3 zurzeit noch fortgeführt wird. Aktuell wurden insgesamt in den drei Teilprojekten **844 Milchkühe mit über 11.200 Tail Scores** erfasst (Stand: November 2023).

Bei den bisher erhobenen Daten sind nur 3,2% der Schwanzenden unversehrt gewesen. Die häufigste Veränderung stellte die Hyperkeratose mit 88,9 % dar, gefolgt von Veränderungen der Schwanzspitze (73,7 %), Schwellungen (57,5 %), Fibrome (49,8 %), ringähnliche Veränderungen (46,0 %), sowie Verdünnungen und Achsabweichungen (42,6 %). Bei der Betrachtung der Ergebnisse in den einzelnen Teilprojekten zeigten sich zum einen deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben in der Ausprägung der einzelnen Schwanzspitzenveränderungen (Abb. 2).

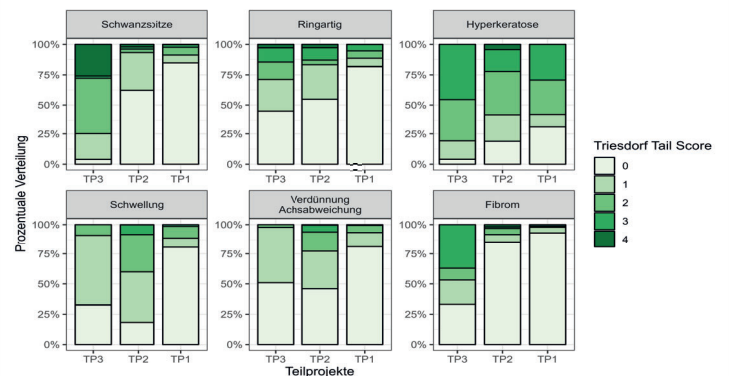


Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Veränderungen des Schwanzendes nach dem Triesdorf Tail Score in den Teilprojekten (TP1 bis TP3)

Fazit und Ausblick

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass der Triesdorf Tail Score für die Bonitierung der Schwanzspitzen eine solide Grundlage darstellt. Die Untersuchungen wiesen zusätzlich auf, dass es betriebliche Unterschiede in der Verteilung und dem Schweregrad der betroffenen Schwanzspitzen gibt.

Neben den neuen Erkenntnissen aus den einzelnen Teilprojekten sind im Laufe der Projektzeit ebenfalls neue Fragestellungen aufgekommen, so dass zusätzliche Datenerhebungen mit einem Schwerpunkt auf unterschiedliche Umwelteffekte (u.a. Fütterung, Sensordaten) erforderlich macht, um deren Einflussgröße besser abschätzen zu können und die Ätiologie der Schwanzspitzenveränderungen zu klären. Des Weiteren wiesen weitere Erhebungen auf, dass eine kontinuierliche Validierung des Scoringssystems sinnvoll ist.

Förderung

Diese Studie wird von der Tönnies Forschung, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland, finanziert.



Einflussfaktoren auf das Auftreten von Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen

K. F. Schubert, C. Schmidt, S. Meier, P. V. Kremer-Rücker

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

Kontakt:
prisca.kremer-ruecker@hswt.de

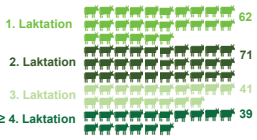
Einleitung

Zu Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen liegen in der Literatur kaum Daten vor. In vorhergehenden Studien konnten wir jedoch zeigen, dass auch bei Milchkühen verschiedene Läsionen der Schwanzspitze mit teilweise sehr hohen Prävalenzen zu beobachten sind^{1,2}. Über eventuelle Einflussfaktoren gibt es mit Ausnahme von Ursachen für Frakturen für Milchkühe keine Studien³. Daher sollten in dieser Datenerhebung Tiere über den Verlauf einer gesamten Laktation wiederholt bonitiert und der Einfluss weiterer Gesundheitsdaten evaluiert werden.

Tiere, Material und Methode

Insgesamt 213 vorwiegend Deutsch Holstein Kühe einer 1.300er Milchviehanlage in Ostdeutschland wurden über 10 aufeinander folgende Probemelken ab der Abkalbung auf Veränderungen der Schwanzspitzen untersucht. Hierbei wurden die definierten Veränderungen (1) Veränderung der Schwanzspitze, (2) Ringförmige Veränderungen, (3) Schwellung, (4) Hyperkeratose, (5) Achsabweichung, (6) Verdünnung und (7) Fibrom untersucht und zusätzlich eine Bewertung der Bewegungsnote (LMS) und der Körperkondition (BCS) durchgeführt. Diese Daten wurden zusammen mit den Ergebnissen des jeweiligen Probemelkens (Milchmenge, -Fett, -Eiweiß und Zellgehalt) der Tiere ausgewertet. Die Analyse der Daten erfolgte mittels Chi² Test in RStudio, Version 2021.09.2.

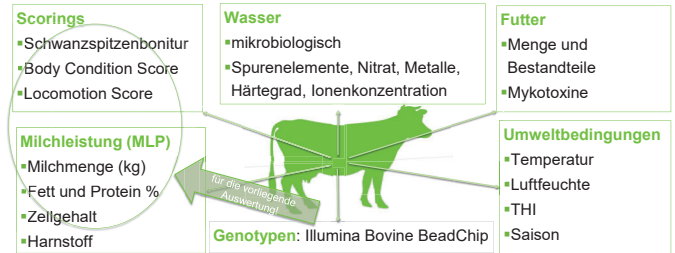
213 Kühe aus einer Herde von 1300 Tieren



Kalbung zwischen
01.03. und 30.04.2021

Milchmenge
12.561 kg Milch
4,14 % Fett
3,34 % Eiweiß

Rasse	Anzahl
DH SBT	172
DH RBT	18
XFM	12
XMM	8
Braunvieh	3



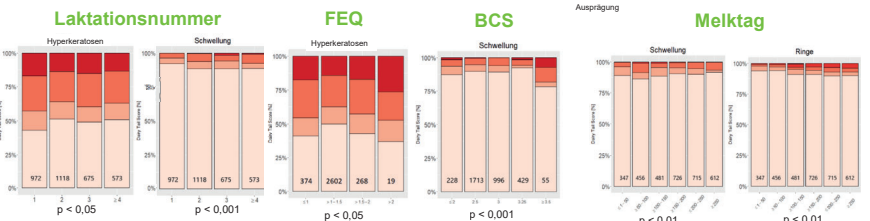
Ergebnisse – Einfluss auf das Auftreten

Signifikante Abhängigkeiten zwischen Schwanzläsionen, Laktationsnummer, Melktag, Milchmenge, FEQ, Zellzahl, LMS, BCS nach Berechnung des Chi²-Testes

Art der Veränderung	Laktationsnummer	Melktag	Milchmenge (kg)	FEQ ¹	Zellzahl / ml Milch	LMS ²	BCS ³
Schwanzspitze	ns	***	ns	ns	ns	ns	ns
Ringartige Veränderungen	ns	**	ns	ns	ns	*	ns
Schwellungen	***	**	ns	ns	ns	ns	***
Hyperkeratosen	*	**	*	*	ns	ns	ns
Achsabweichungen	**	***	***	ns	ns	*	ns
Verdünnungen	ns	ns	ns	***	ns	ns	ns
Fibrome	***	**	ns	ns	ns	ns	ns

¹FEQ = Fett-Eiweiß-Quotient, ²LMS = Locomotion Score, ³BCS = Body Condition Score

Signifikante Zusammenhänge mit



Alle Tiere wiesen im Laufe der Laktation mindestens eine Veränderung der Schwanzspitze auf. Die Ergebnisse zeigen, dass Hyperkeratosen vermehrt bei Erstlaktierenden und seltener bei Tieren mit physiologischem FEQ auftreten. Schwellungen treten am seltensten bei Erstlaktierenden und am häufigsten in der Hochlaktation, außerdem bei Tieren mit höherem BCS auf, während ringartige Veränderungen ab Mitte der Laktation zunehmen.

Fazit

Kein Tier blieb über den Versuchszeitraum frei von Veränderungen der Schwanzspitze. Alle bonitierten Veränderungen zeigen einen oder mehrere statistisch signifikante Zusammenhänge mit den hier untersuchten Parametern. Fast alle Veränderungen (Ausnahme Verdünnungen) zeigen einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Melktag. Ebenfalls ergeben sich deutliche Hinweise auf Zusammenhänge mit den im Rahmen der Laktation der Milchkühe auftretenden Stoffwechselveränderungen. Alle Ergebnisse dieser Untersuchung stärken die Hypothese, dass die Läsionen, ähnlich den Veränderungen beim Schwein, endogen getriggert sein könnten. Reine Technopathien als Ursache schließen wir aus.

Referenzen

- ¹Kremer-Rücker, P., Meier, S. (2022) Prevalence of tail injuries in German Dairy cows. Proceedings of the 31. World Buiatrics Congress, September 4th-8th, Madrid, 2022, AH-34 (1), S. 111-112.
- ²Meier, S., Abel, K., Kremer-Rücker, P. (2021): Development of a Tail Scoring as Health Indicator for Dairy Cows. Proceedings of the 44th ICAR Annual Conference virtually held from Leeuwarden, NL 2021 (25), S. 1-6.
- ³Olsen, H. E., Anderson, K. N., Creutzinger, K. C., & Vogel, K. D. (2023). Broken tails in Holstein dairy cattle: A cross-sectional study. JDS Commun, 4(0), 265-268.

Förderung

Diese Studie wurde von der Tönnies Forschung, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland, finanziert.



Genomweite Assoziationsstudie für Schwanzspitzenveränderungen bei Deutschen Holstein Kühen

S. Meier, K. F. Schubert, C. Schmidt, P. V. Kremer-Rücker

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

Kontakt:
prisca.kremer-ruecker@hswt.de

Einleitung

Bei Schweinen sind Schwanzveränderungen und -nekrosen ein bekanntes Tierschutzproblem. Das sog. Entzündungs- und Nekrosesyndrom (SINS) wurde als mögliche Ursache beschrieben. Für SINS sind bereits erste Genomanalysen erfolgt. Ziel dieser Studie war daher die Identifikation von Regionen im Genom von Kühen, die das Auftreten verschiedener Schwanzveränderungen beeinflussen könnten. Die Ergebnisse könnten für eine mögliche Nutzung im Rahmen der genomischen Selektion für robustere und gesündere Kühe in der Zukunft nützlich sein.

Tiere, Material und Methode

Phänotypisierung: Für 167 der im Rahmen von Teilprojekt 1 auf 1. Veränderung der Schwanzspitze, 2. Ringförmige Veränderungen, 3. Schwellung, 4. Hyperkeratose, 5. Achsabweichung, 6. Verdünnung und 7. Fibrome der Schwanzspitzen bonitierten Deutsch Holstein Kühe lagen im Rahmen der Zuchtwertschätzung durchgeführte Genotypisierungen vor. Für 118 dieser Kühe wurden Illumina EuroG10k Genotypen auf 45k imputet (FImpute, Sargolzaei et al., 2014). Die übrigen Tiere waren mittels Illumina EuroG MD (V1, V1.1, V2) 45k genotypisiert. ARS-UCD1.2 wurde als Referenz verwendet.

Qualitätskontrolle: Es wurden nur segregierende SNPs und nur Marker mit mindestens zwei Gruppen mit mindestens 10 Beobachtungen berücksichtigt. Doppelte Marker wurden entfernt, ebenso Marker mit einer Minor-Allel-Häufigkeit von weniger als 1 %. Alle Marker befinden sich im Hardy-Weinberg-Gleichgewicht ($P > 0,01$). Für die genomweite Assoziation blieben 41.062 SNPs übrig.

Genomweite Assoziationsstudie (GWAS): Eine GWAS wurde mit GEMMA (Zhou und Stephens, 2012) durchgeführt. Das univariate lineare Mischmodell wurde mit einer standardisierten Verwandtschaftsmatrix und der Laktation als Kovariate verwendet. Für die Analyse der Positionskandidatengene wurde eine Analyse des LD-Zerfalls (Kopplungsungleichgewicht, engl. Linkage Disequilibrium, LD) durchgeführt. Marker innerhalb von 325kbp hatten ein $r^2 > 0,6$, so dass dieser Abstand zur Identifizierung von Positionskandidatengen verwendet wurde.

Ergebnisse

SNP Marker:

Insgesamt ergaben sich 51 Top-Marker ($P < 0,0001$) für alle sieben Schwanzveränderungsgruppen auf 18 verschiedenen Chromosomen. Für den Phänotyp „Verdünnung“ erreichte ein Marker die Bonferroni-korrigierte genomweite Signifikanzschwelle (BTA1: **rs42577957**, $-\log_{10}(P) = 7,73$).

Vergleich mit SINS:

Für den Phänotyp Hyperkeratose wurden die Kandidatengene **CCDC122** und **CCDC150** gefunden (Abbildung 1). **CCDC122** ist eines der am stärksten unterschiedlich exprimierten Gene im Leberstoffwechsel bei Schweinen mit SINS. Dieses Syndrom führt bei Schweinen auch zu schweren Schwanzveränderungen. Für den Phänotyp Hyperkeratose wurden auch **LRRCT7** und **SERPINI1** nachgewiesen. Gene mit ähnlichen Funktionen (**LRR59**, **LRR40**, **LRR8c**, **Serpin A11**) wurden bei SINS-Schweinen ebenfalls unterschiedlich exprimiert (Ringseis et al., 2021).

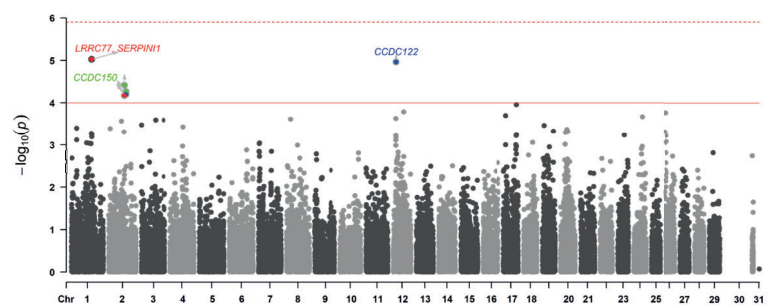


Figure 1. Manhattan plot for phenotype "hyperkeratosis" showing suggestive markers on BTA 1, 2 and 12. Positional candidate genes were highlighted in a region of ± 325 kbp around markers. dotted red line = genome-wide significance threshold, solid red line = $P < 0.0001$.

Fazit

Diese erste genetische Untersuchung von Schwanzveränderungen zeigte, dass die erhobenen Phänotypen das Potenzial haben, genetische Marker für dieses neue Gesundheitsmerkmal bei Milchkühen ausfindig zu machen. Dennoch ist es wichtig, die Stichprobengröße der Kühe zu erhöhen und die Ursache der Schwanzveränderungen weiter zu untersuchen, um die Ergebnisse zu bestätigen.

Referenzen

- Ringseis, R., Gessner, D. K., Loewenstein, F., Kuehling, J., Becker, S., Willems, H., et al. (2021). Swine inflammation and necrosis syndrome is associated with plasma metabolites and liver transcriptome in affected piglets. *Animals* 11, 1–14. doi:10.3390/ani11030772.
- Sargolzaei, M., Chesnais, J. P., and Schenkel, F. S. (2014). A new approach for efficient genotype imputation using information from relatives. *BMC Genomics* 15. doi:10.1186/1471-2164-15-478.
- Zhou, X., and Stephens, M. (2014). Efficient Algorithms for Multivariate Linear Mixed Models in Genome-wide Association Studies. *Nat Methods* 11, 407–409. doi:10.1038/nmeth.2848.

Förderung und Dank

Diese Studie wurde von der Tönnies Forschung, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland, finanziert. Wir danken ausserdem der MASTERRIND GmbH Verden, Deutschland für die zur Verfügung gestellten Genotypen.



Evaluation eines möglichen Bovinen Entzündungs- und Nekrosesyndroms (BINS)

C. Schmidt¹, J. Grupp¹, M. Lechner², A.M. Scholz³, A. Starke⁴, L. Bittner-Schwerda⁴, P. V. Kremer-Rücker¹

¹Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

²Unabhängige Erzeugergemeinschaft Hohenlohe-Franken, Niederstetten-Adolzhausen

³Lehr- und Versuchsgut der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

⁴Klinik für Klauentiere der Veterinärmedizinischen Fakultät, Universität Leipzig

Korrespondenz:
prisca.kremer-ruecker@hswt.de

Einleitung

In vorangegangenen Arbeiten konnten verschiedene Läsionen an den Schwanzspitzen von Milchkühen beschrieben werden^{1,2}, wobei diese Untersuchungen noch keine Aussagen zur Ätiologie derartiger Veränderungen treffen konnten. Ziel dieser Studie war die Überprüfung von möglichen Zusammenhängen zwischen Schwanzspitzenveränderungen und systemischen Entzündungsprozessen, sowie Leberüberlastungen, die anhand von Blutparametern in Zusammenhang mit der Bonitur der Schwanzspitzen, und der Erfassung von Körperkondition und Lahmheit charakterisiert werden sollen.

Tiere, Material und Methoden

Seit Juni 2022 wurden bei 177 Milchkühen der Rassen Fleckvieh, Deutsch Holstein und deren Kreuzungen in einem Betrieb in Bayern die Schwanzspitzen wöchentlich bonitiert. Hierbei wurde der Triesdorf Tail Score, der sieben Gruppen von Läsionen unterscheidet, verwendet. Die Merkmale des Scoring-Systems sind Veränderungen der Schwanzspitze (tt), ringartige Veränderungen (ring), Hyperkeratose (hk), Schwellungen (sw), Verdünnungen (th), Achsabweichungen (aa) und Fibrome (fi). Des Weiteren wurde bei diesen Tieren der Schwanztonus (ST), das Schmerzempfinden der Schwanzspitze (SE), der Hygiene Score (HS), sowie Body Condition Score (BCS), Rückenfettdicke (RFD) in mm mittels Ultraschall und Locomotion Score (LMS) erfasst.

Um den Zusammenhang zwischen den Schwanzspitzenveränderungen und einem eventuellen systemischen Entzündungsgeschehen herzustellen, wurde neben der wöchentlichen klinischen Untersuchung bei 50 Tieren Blutproben für die Erfassung verschiedener Blutparameter (v.a. Akute-Phase-Proteine) entnommen. Die Entnahme erfolgte aus der Halsvene, um die Entstehung einer iatrogenen Vaskulitis im Bereich des Schwanzes auszuschließen. Die Blutentnahme fand an fünf verschiedenen Zeitpunkten innerhalb der Laktation statt (16 Tage a.p., 48 Stunden p.p., 16. Laktationstag, ca. 140. Laktationstag [Mitte der Laktation], ca. 300. Laktationstag [Ende der Laktation]). Die letzte Probenahme und damit Datenerhebung im Rahmen des Projektes ist für Ende März 2024 terminiert.

Für die Untersuchung ausgewählter **Akute-Phase-Proteine** (Interleukin-6 [IL-6], Interleukin-10 [IL-10], Haptoglobin [HP], Lipopolysaccharide [LPS], Lipopolysaccharid-Binding-Protein [LBP], Serum-Amyloid-A [SAA], Albumin, Alkalische Phosphatase und Coeruloplasmin) wurden die Proben nach Aufbereitung bei -21°C eingelagert. Die Analyse soll in Kooperation mit der Klinik für Klauentiere (KfK) der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig (Prof. Dr. A. Starke) gesammelt nach Entnahme aller Proben erfolgen.

Die vorläufige Datenaufbereitung und -auswertung der bisher erhobenen Daten erfolgte mit RStudio Version 4.3.0. Die Berechnungen der Spearman-Korrelationskoeffizienten wurden mit der cor.test()-Funktion durchgeführt und die Korrelationsmatrix mit dem corplot Package erstellt.

Vorläufige Ergebnisse

In den aktuellen Auswertungen wurden insgesamt 7.991 Tail Scores von 177 Kühen (Stand: November 2023) berücksichtigt. Hierbei zeigte sich, dass 99,96 % der betrachteten Kuhschwänze mindestens eine Schwanzspitzenveränderung aufwiesen. Bei der Betrachtung der Korrelationsmatrix nach Spearman (Abb. 1) zeigten sich die höchsten Korrelationskoeffizienten zwischen dem **Schmerzempfinden** (SE) und der Schwanzspitzenveränderungen (tt; $r_s=0,330$; $p<0,001$), der ringartigen Veränderung (ring; $r_s=0,325$; $p<0,001$), den Schwellungen (sw; $r_s=0,210$; $p<0,001$) und den Hyperkeratosen (hk; $r_s=0,176$; $p<0,001$). Zum anderen wiesen die Korrelationskoeffizienten ebenfalls auf Zusammenhänge der verschiedenen Schwanzspitzenveränderungen untereinander hin. So ergaben sich positive Beziehungen zwischen den **Hyperkeratosen** (hk) und **ringartigen Veränderungen** (ring; $r_s=0,274$; $p<0,001$), der **Schwanzspitze** (tt; $r_s=0,192$; $p<0,001$), **Achsabweichungen** (aa; $r_s=0,192$; $p<0,001$), **Fibromen** (fi; $r_s=0,193$; $p<0,001$), sowie **Schwellungen** (sw; $r_s=0,179$; $p<0,001$). Des Weiteren wurden positive Zusammenhänge zwischen den **Schwellungen** (sw) und der **Schwanzspitze** (tt; $r_s=0,192$; $p<0,001$), sowie zwischen **Achsabweichungen** (aa) und **ringartigen Veränderungen** (ring; $r_s=0,199$; $p<0,001$) aufgezeigt.

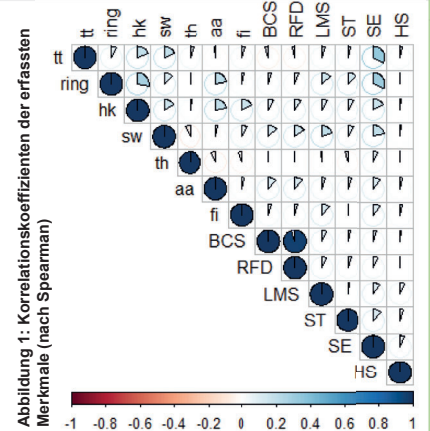


Abbildung 1: Korrelationskoeffizienten der erfassten Merkmale (nach Spearman)

Diskussion und Ausblick

Bei den Ergebnissen handelt es sich um vorläufige Ergebnisse, da der Hauptinhalt der Studie die Evaluation der Entzündungsparameter darstellt. Durch die Verzögerung von fast 7 Monaten in Bezug auf die Bewilligung des Tierversuchs durch die Behörde kann die Studie leider nicht innerhalb der geplanten Frist abgeschlossen werden.

Die bisher analysierten Daten zeigen jedoch deutlich, dass bestimmte Veränderungen für die Tiere mit vermehrtem Schmerzempfinden einhergehen, was unsere Hypothese stützt, dass es sich bei den Veränderungen um ein Tierschutzproblem handelt, da es mit Schmerzen für die Tiere verbunden ist.

Referenzen

- ¹Meier, S., Abel, K., Kremer-Rücker, P. (2021): Development of a Tail Scoring as Health Indicator for Dairy Cows. Proceedings of the 44th ICAR Annual Conference virtually held from Leeuwarden, NL 2021 (25), S. 1-6.
²Kremer-Rücker, P., Meier, S. (2022) Prevalence of tail injuries in German Dairy cows. Proceedings of the 31. World Buiatrics Congress, September 4th-8th, Madrid, 2022, AH-34 (1), S. 111-112.

Förderung

Diese Studie wird von der Tönnies Forschung, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland, finanziert.



Prävalenz von Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen – schwelt hier ein Tierschutzproblem?

K. M. Abel, L. M. Lorenz, C. Schmidt, P. V. Kremer-Rücker

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

Korrespondenz:
kathrin.abel@hswt.de

Einleitung

Schwanzspitzenläsionen wurden bei Mastrindern mit einer Prävalenz zwischen 35 % und 76 % beobachtet^{1,2}. In verschiedenen Studien wurden diese Veränderungen mit den Haltungsbedingungen^{2,3,4} oder einem Einfluss der Fütterung assoziiert^{5,6}. Eigene Arbeiten zeigen derzeit, dass auch bei Milchkühen verschiedene Läsionen in unterschiedlichen Schweregraden an der Schwanzspitze beobachtet werden können^{7,8}.

Ziel der vorliegenden Studie war es daher, einen ersten Einblick in die Prävalenz dieser Veränderungen zu erhalten.

Material und Methoden

Für die Berechnung der Prävalenzen wurden auf sechs verschiedenen Milchviehbetrieben in Bayern, Baden-Württemberg und Hessen die Schwanzspitzen aller Kühe auf das Vorhandensein zuvor definierter Läsionen untersucht (Abb. 1). Hierfür wurde der distale wirbellose Teil des Schwanzes der Kühe zuerst mit einer Schermaschine geschoren, danach palpiert und adspektorisch beurteilt. Die Untersuchungen wurden immer von derselben Person durchgeführt.

Zur Berechnung der Prävalenzen wurde die Zahl der Tiere, die am Tag der Untersuchung von der entsprechenden Läsion betroffen waren, durch die Gesamtzahl der jeweils untersuchten Tiere geteilt.

Ergebnisse

Von insgesamt 500 untersuchten Milchkühen war nur eine Kuh frei von den in Abb. 1 beschriebenen Läsionen der Schwanzspitze. 499 Tiere waren von mindestens einer Läsion betroffen. Als häufigste Veränderung stellten sich Hyperkeratosen (72,9 % bis 97,3 %) sowie Schwellungen (60,2 % bis 95,9 %; Abb. 2) dar (Abb. 2). In allen untersuchten Betrieben konnten jeweils alle Veränderungen beobachtet werden, wobei die Prävalenzen der verschiedenen Läsionen von Betrieb zu Betrieb stark variierten. Von der schwerwiegendsten Manifestationen der Läsionen direkt an der Schwanzspitze in Form von Blutungen und Nekrosen (s. Abb. 1 "Schwanzspitze" Ausprägung 3 und 4) waren durchschnittlich 8,4 % der Kühe betroffen.

Referenzen

- ¹ Drolia, H., Luescher, U. A., Meek, A. H., Wilcock, B. P. (1991) Tail tip necrosis in Ontario beef feedlot cattle. *Can Vet J*, 32, 23–29.
- ² Heers, P., Beune, H., Freitag, M. (2017) Schwanzspitzennekrosen - Weil sich die Mastbullen bei enger Haltung auf den Schwanz treten? *Nutzlertierpraxis Aktuell*, 84–88.
- ³ Kordowitzki, P. (2015) Untersuchungen zum Auftreten der Schwanzspitzennekrose bei Mastbullen. Dissertation, Freie Universität Berlin.
- ⁴ Kremer-Rücker, P., Meier, S. (2022) Prevalence of tail injuries in German Dairy cows. *Proceedings of the 31. World Buiatric Congress, September 4th-8th, Madrid, 2022*, AH-34 (1), S. 111-112.
- ⁵ Kroll, L. K., Grooms, D. L., Siegford, J. M., Schwehofer, J. P., Metz, K., Rust, S. R. (2014) Effects of tail docking on health and performance of beef cattle in confined, slatted-floor feedlots. *Anim Sci*, 92, 4108–4114, <https://doi.org/10.2527/jas.2014-7582>.
- ⁶ Madsen, E. B., Nielsen, K. (1985) A study of tail tip necrosis in young fattening bulls on slatted floors. *Nord Vet Med*, 37, 349–57.
- ⁷ Meier, S., Abel, K., Kremer-Rücker, P. (2021). Development of a Tail Scoring as Health Indicator for Dairy Cows. *Proceedings of the 44th ICAR Annual Conference virtually held from Leeuwarden, NL 2021* (25), S. 1-6.
- ⁸ Schrader, L., Roth, H. R., Winterling, C., Brodmann, N., Langhans, W., Geyer, B., Graf, B. (2001) The occurrence of tail tip alterations in fattening bulls kept under different husbandry conditions. *Anim Welf*, 10, 119–130, <https://doi.org/10.5167/uzh-113733>.

Ausprägung	1	2	3	4
Veränderung				
Schwanzspitze				
Ringähnlich				
Hyperkeratose				
Schwellung				
Achsabweichung				
Verdünnung				
Fibrom				

Abb. 1: Übersicht über die verschiedenen Veränderungen in unterschiedlichen Ausprägungen

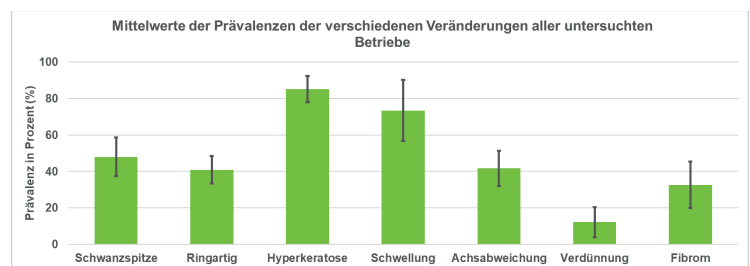


Abb. 2: Mittelwerte der Prävalenzen der verschiedenen Veränderungen aller untersuchten Betriebe

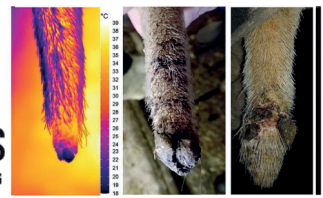
Diskussion und Fazit

Schwanzspitzenentzündungen stellen ein mit Schäden und Schmerzen für das Tier verbundenen Zustand dar. Die hohen Prävalenzen, die in dieser Studie beobachtet wurden, könnten auch bei Milchkühen auf ein bislang unterschätztes, wenn nicht übersehenes Tierschutzproblem hindeuten. Besonders bei Läsionen wie blutenden oder nekrotisierenden Entzündungen der Schwanzspitzen bis hin zu Teilverlusten des Schwanzes sollte eine Beeinträchtigung des Tierwohls durch Schmerzen und Schäden in Betracht gezogen werden. Ohne explizit Gegenstand der Untersuchung zu sein, flossen verschiedene Haltungsumwelten in die Datenerhebung ein. Die Prävalenzen zwischen den verschiedenen Betrieben variierten teilweise stark.

Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die Ätiologie der Läsionen sowie mögliche Risikofaktoren zu klären.

Förderung

Diese Studie wird von der Tönnies Forschung, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland, finanziert.



Ein Blick ins Innere – pathohistologische Untersuchungen von Schwanzspitzenveränderungen bei Milchkühen

L. M. Lorenz¹, M. Volkwein², C. Schmidt¹, M. Lechner¹, P. V. Kremer-Rücker¹

¹Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

²Staatliches Tierärztliches Untersuchungsamt Aulendorf, Diagnostikzentrum

Korrespondenz:
lea.lorenz@hswt.de

Einleitung

In vorhergehenden Studien konnten wir zeigen, dass bei Milchkühen verschiedene Läsionen der Schwanzspitze mit teilweise sehr hohen Prävalenzen zu beobachten sind^{1,2}. Um zu einem besseren Verständnis dieser Erkrankung beizutragen war es Ziel dieser Studie, die pathohistologischen Veränderungen zu untersuchen, die den verschiedenen Schwanzspitzenläsionen bei Milchkühen zugrunde liegen.

Material und Methoden

Zu diesem Zweck wurden von 16 Milchkühen Schwänze mit den verschiedenen makroskopisch sichtbaren Läsionen nach der Schlachtung gesammelt. Die Hautstellen mit den beobachteten Läsionen wurden in 10 % gepuffertem Formalin fixiert, in Paraffin eingebettet und routinemäßig für die histologische Untersuchung aufbereitet. Die Schnitte wurden mit Hämatoxylin und Eosin (H.E.) gefärbt und lichtmikroskopisch untersucht.

Ergebnisse

Ringähnliche Veränderungen der Schwanzspitze, sowie haarlose Schwanzspitzen waren histologisch charakterisiert durch dermales Granulationsgewebe unterschiedlicher Altersstufen bis hin zur Fibrose (Abb. 1 a-f). Dies trat sowohl in Präparaten mit unveränderter Epidermis (Abb. 1 a-c), als auch in Präparaten mit Entzündung der Epidermis (Abb. 1 d-f) auf. In mehreren Präparaten konnten ein inter- bzw. intrazelluläres Ödem der Keratinozyten (Abb. 1g bzw. h), sowie eine Hyperämie der Papillarkörper in der Dermis gezeigt werden, die zum Teil mit freien Erythrozyten einherging (Abb. 1h). Vor allem in alopezischen Arealen sowie bei Schwänzen mit Schuppenbildung konnten ortho- sowie parakeratotische Hyperkeratose gezeigt werden (Abb. 1h, i).

Fazit

Die in dieser Studie beobachteten pathohistologischen Befunde an den Schwanzspitzen von Milchkühen ähneln den bei Mastbullen beschriebenen Veränderungen³ und stehen in Einklang mit der Hypothese einer verminderten Durchblutung der Haut. Weitere Studien sind notwendig, um diese Hypothese zu testen.

Referenzen

- ¹Kremer-Rücker, P., Meier, S. (2022) Prevalence of tail injuries in German Dairy cows. Proceedings of the 31. World Buiatric Congress, September 4th-8th, Madrid, 2022. AH-34 (1), S. 111-112.
²Meier, S., Abel, K., Kremer-Rücker, P. (2021): Development of a Tail Scoring as Health Indicator for Dairy Cows. Proceedings of the 44th ICAR Annual Conference virtually held from Leeuwarden, NL 2021 (25), S. 1-6.
³Drolia, H., Luescher, U. A., Meek, A. H., Wilcock, B. P. (1991) Tail tip necrosis in Ontario beef feedlot cattle. Can Vet J. 32, 23-29.

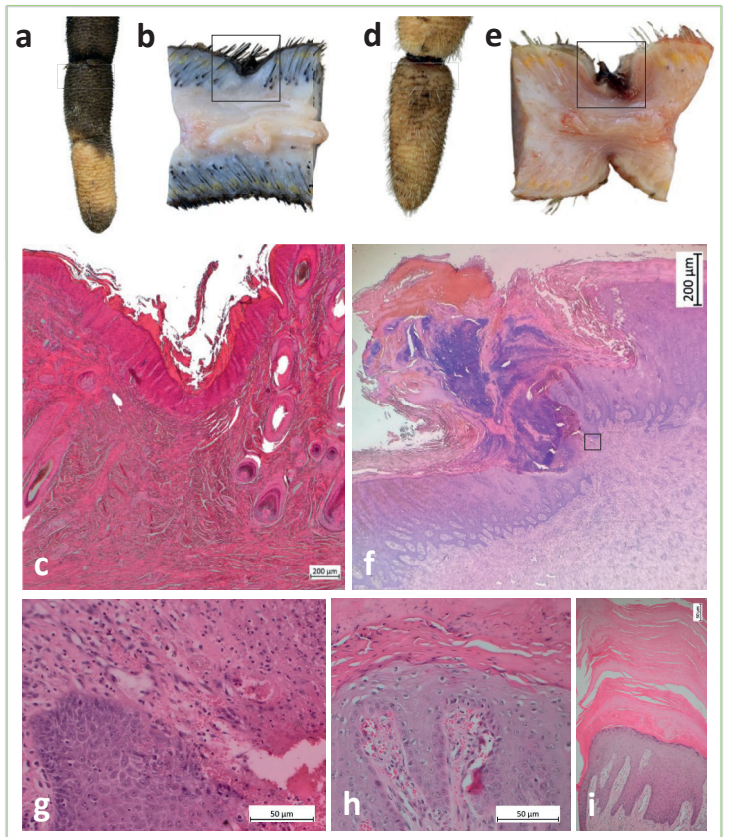


Abb. 1: Makroskopische und pathohistologische Veränderungen der untersuchten Schwänze

- a. Distaler Teil eines Schwanzes mit zwei ringartigen Veränderungen.
 b. Sagittalschnitt durch die in a. markierte ringförmige Läsion.
 c. Histologischer Befund des in b. markierten Areals, H.E. Epidermis ohne besonderen Befund; dermales Granulationsgewebe, das bis zum zentralen bindegewebigen Teil des Schwanzes reicht. Im Bereich der Einschnürung sind keine Haarfollikel oder Talgdrüsen nachweisbar.
 d. Distaler Teil eines Schwanzes mit blutig verkrusteter ringartiger Veränderung.
 e. Sagittalschnitt durch die in d. markierte ringförmige Läsion.
 f. Histologischer Befund des in e. markierten Areals, H.E. Purulent-nekrotisierende Entzündung der Epidermis mit Durchtrennung der Basalmembran und darunterliegendem jungem Granulationsgewebe.
 g. Vergrößerung des in f markierten Areals. Interzelluläres Ödem der Keratinozyten und Blutung.
 h. Histologischer Befund am Rand einer ringartigen Läsion mit Hyperämie der Papillarkörper, freien Erythrozyten, intrazellulärem Ödem der Keratinozyten und parakeratotischer Hyperkeratose, H.E.
 i. Hyperkeratose an einem Präparat mit makroskopisch vermehrter Schuppenbildung, H.E.

Förderung und Danksagung

Diese Studie wird von der Tönnies Forschung, Rheda-Wiedenbrück, Deutschland, finanziert.

Unser Dank gilt außerdem dem Staatlichen Tierärztlichen Untersuchungsamt Aulendorf für die Möglichkeit zur Aufbereitung und Untersuchung der Präparate.



Validierung des ursprünglichen Triesdorf Tail Scores

K. M. Abel, C. Schmidt, L. M. Lorenz, K. Schubert, A. A. Köhler, J. Grupp, M. Lechner, P. V. Kremer-Rücker
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Landwirtschaft, Lebensmittel und Ernährung

Korrespondenz:
prisca.kremer-ruecker@hswt.de

Einleitung

Auf der Grundlage von Vorarbeiten an der HSWT und den erhobenen Daten im Projekt „TINCa Dairy“ wurde der ursprüngliche Triesdorf Tail Score validiert und überarbeitet. Er dient als Grundlage der systematischen Erfassung von Veränderungen des Schwanzendes bei Milchkühen.

Material und Methoden

Zur Beurteilung der Schwanzenden wurde das Langhaar der Schwanzquasten bei allen Erhebungen zuvor geschoren und die Schwanzspitze adspektorisch, wie auch palpatorisch untersucht.

Ergebnisse

Insgesamt wurden sieben Cluster an Veränderungen beschrieben und in unterschiedlichen Ausprägungen erfasst. Dazu zählen die **Veränderungen direkt an der Schwanzspitze, ringartige Veränderungen, Hyperkeratosen, Achsabweichungen, Verdünnungen, Schwellungen und Fibrome** (Abb. 1 - 8). Innerhalb der Projektlaufzeit wurden bis Februar 2024 an **1.342 Kühen über 12.742 Schwanzbonituren** mit Hilfe des erstellten Schemas durchgeführt. Dabei ließen sich alle vorgefundenen Veränderungen in das Bewertungssystem einordnen. Mit zunehmender Anzahl an Erhebungen deutete sich jedoch an, dass **zahlreiche Tiere**, die im Rahmen der Studie untersucht wurden, **nicht mehr über eine natürliche Schwanzspitze verfügen**. Es fiel auf, dass häufig keine konisch zulaufende Schwanzspitze mehr vorhanden ist, sondern die Tiere statt dessen über einen bereits mehr oder weniger abgeheilten Schwanzstumpf verfügen, ohne, dass in der Anamnese der Tiere ein entsprechender tierärztlicher Eingriff vorzufinden war.

Lesion	Manifestation			
Tail tip lesion	hair loss	hair loss + erythema and / or scab	hair loss + bloody scab / bleeding	necrosis
Annular lesion	hair loss	hair loss + constriction	hair loss + constriction + bleeding	disrupture / part loss
Hyperkeratosis	small scales	spruce cone like scales	spruce cone like scales + fissures	
Swelling	slight swelling (palpable, barely visible)	obvious swelling (palpable and visible)		
Axis deviation	wave-like	angle-like		
Thinning	thinning of a single part of the tail			
Fibroma	single, bland	single, bruised	multiple, bland	multiple, bruised

Abb. 8: Aktualisierter Überblick über die Schwanzspitzenveränderungen



Abb. 1: Schwanzspitzenveränderungen



Abb. 2: Ringartige Veränderungen



Abb. 3: Hyperkeratosen

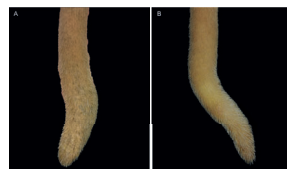


Abb. 4: Achsabweichungen

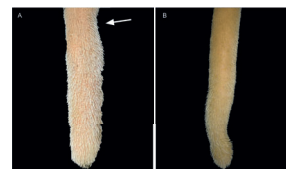


Abb. 5: Verdünnungen



Abb. 6: Schwellungen



Abb. 7: Fibrome

Fazit

Die Untersuchungen im Rahmen des Projekts „TINCa Dairy“ haben gezeigt, dass das entwickelte Bewertungsschema gut geeignet ist, um die Veränderungen an den Schwanzenden von Milchkühen zu dokumentieren. Allerdings deutet sich mittlerweile an, dass ein weiteres Cluster in die Erhebungen aufgenommen werden muss. Schwanzspitzen mit bereits erlittenem Teilverlust („Tail loss“) müssen zukünftig ebenfalls erfasst werden, um Aufschluss zu erlangen, wann und unter welchen Umständen die Tiere derart zahlreich einen Teil ihres Schwanzes ohne tierärztliche Amputation verlieren. Die Häufigkeit dieses Umstandes ist deutlich höher, als vorher angenommen und stellt ein weiteres Tierschutzproblem dar.

Förderung

Diese Studie wird von der Tönnies
Forschung, Rheda-Wiedenbrück,
Deutschland, finanziert.