

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier¹, K. Nuss¹

¹Departement für Nutztiere, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Zusammenfassung

Die Lahmheitsgraduierung dient der Diagnostik von Erkrankungen des Bewegungsapparates, aber auch der Einschätzung der Schwere einer Erkrankung hinsichtlich Tierwohl und Transportfähigkeit. In der hier vorgelegten Arbeit sollte deswegen untersucht werden, wie der Lahmheitsgrad mit der Schwere der Erkrankung des Bewegungsapparates zusammenhängt.

Der Lahmheitsgrad von 545 Rindern mit verschiedenen orthopädischen Erkrankungen wurde retrospektiv untersucht. Zur Auswertung wurden die Kategorien Lebensalter, Lahmheitsart, Lokalisation der Lahmheitsursache, sowie die Beteiligung von Weichteilen, Knochen, Gelenken oder anderen synovialen Strukturen, der Infektionsgrad und besonders die Klauenkrankheiten gebildet. Diese Kategorien wurden mit dem Lahmheitsgrad und beide mit der Prognose in Beziehung gesetzt.

Kälber waren stärker lahm als ältere Rinder (4/5 versus 3/5). Erkrankungen, die am Karpus und Tarsus oder distal davon lokalisiert waren, äusserten sich mehrheitlich in Stützbeinlahmheiten (87,5 % und 85,7 % oder 95,7 %). Proximal der Fusswurzelgelenke lokalisierte Erkrankungen riefen zu 81,3 % gemischte Lahmheiten und zu 12,5 % Stützbeinlahmheiten hervor; Hangbeinlahmheiten waren selten (6,3 %). Gemischte Lahmheiten (3,5/5) hatten einen höheren medianen Lahmheitsgrad als Stützbeinlahmheiten (3/5). Erkrankungen von Knie (3,5/5) und Ellbogen (4/5) verursachten signifikant schwerere Lahmheiten als die der Restgesamtheit. Gelenkerkrankungen waren mit höheren Lahmheitsgraden (3,5/5) assoziiert. Oberflächlich infizierte Gliedmassenerkrankungen und unkomplizierte Klauenkrankungen führten zu leichteren Lahmheiten (beide 2/5) als tief infizierte Gliedmassenerkrankungen und komplizierte Klauenkrankungen (3/5 resp. 3,5/5). Die als geheilt entlassenen Tiere waren weniger stark lahm (2,5/5) als die später geschlachteten (3/5) und diese wiederum weniger stark lahm als die euthanasierten Tiere (3,5/5).

Severe lameness in cattle is associated with severe orthopaedic disorders and a poor prognosis

Lameness grading in cattle facilitates the diagnosis of musculoskeletal disorders and provides information regarding the disease severity in terms of animal welfare and transportability of the animal. Therefore, this study investigated the relationship between the degree of lameness and the severity of musculoskeletal disorders in cattle.

The degree of lameness in 545 cattle with different orthopaedic disorders was analysed retrospectively. The categories age, type of lameness, anatomical localisation of the lesions, involvement of soft tissues, bones, joints, and other synovial structures, severity of infection, and claw involvement were generated. The categories were correlated with the degree of lameness, and both were correlated with the prognosis.

Calves were more severely lame than older cattle (4/5 versus 3/5). Lameness originating from lesions at the carpus and tarsus or distally from these areas mostly led to supporting-leg lameness (87,5 % and 85,7 % or 95,7 %). Diseases localised proximal to the carpal and tarsal joints caused mixed lameness in 81,3 % of cases and supporting-leg lameness in 12,5 %; swinging-leg lameness was rare (6,3 %). The median degree of mixed lameness (3,5/5) exceeded that of supporting-leg lameness (3/5). Cattle with stifle (3,5/5) or elbow disorders (4/5) had significantly higher degrees of lameness compared with cattle with lameness attributable to other causes. Likewise, lameness caused by joint disease (3,5/5) was generally more severe than lameness caused by other disorders. Superficially infected musculoskeletal disorders and uncomplicated claw diseases were associated with milder lameness (both 3/5) than those with deep infection and complicated claw disorders (3/5 and 3,5/5). Cattle that recovered and were discharged had less severe lameness (2,5/5) than those that were slaughtered (3/5), and the latter had less severe lameness than those that were euthanised (3,5/5).

<https://doi.org/10.17236/sat00476>

Eingereicht: 23.08.2025
Angenommen: 14.01.2026

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

Dass ein Zusammenhang zwischen der Schwere einer orthopädischen Erkrankung und dem Lahmheitsgrad besteht, entspricht der klinischen Erfahrung. Mit der hier vorgelegten Dokumentation konnten viele Zusammenhänge belegt werden. Aufgrund dessen ist es möglich, von Lahmheitsgrad und -art auf den Schweregrad der Erkrankung und in einigen Fällen auf bestimmte betroffene Gewebe zu schliessen. Dadurch können Diagnose- und Prognosestellung sowie die Einschätzung der Transportfähigkeit von Tieren mit orthopädischen Erkrankungen verbessert werden.

Schlüsselwörter: Diagnose, Lahmheitsgrade, orthopädische Erkrankungen, Rind, Transportfähigkeit

The correlation between the severity of an orthopaedic disorder and the degree of lameness in cattle is consistent with clinical experience. This investigation allowed us to substantiate several relationships between the investigated variables and the degree of lameness. Our findings allowed the severity of a musculoskeletal disorder to be tentatively diagnosed and the affected anatomical structure to be identified based on the degree and type of lameness. This, in turn, may improve diagnostic capability and formulation of the prognosis, as well as the assessment of the fitness for transport of cattle with orthopaedic disorders.

Keywords: Cattle, diagnosis, lameness degree, orthopaedic disease, transportability

Einleitung

Lahmheiten stellen weltweit in allen Formen der Rinderhaltung ein grosses Gesundheitsproblem dar und beeinträchtigen Tierwohl^{20,55} und Wirtschaftlichkeit^{1,20,41,57} erheblich. Die den Lahmheiten zugrunde liegenden Klauen- und Gliedmassenerkrankungen verursachen häufig verfrühte Abgänge von Milchkühen.^{4,23} Weiterhin gehen Erkrankungen des Bewegungsapparates mit einer erniedrigten Fruchtbarkeit,^{4,20,46} einer reduzierten Milchleistung^{15,17,20} und Abmagerung einher. Bei einer Behandlung fallen Kosten an, was die wirtschaftliche Einbusse verstärkt.^{20,39}

Nach einer aktuellen Untersuchung beträgt die weltweite Prävalenz lahmer Milchkühe im Median 22 %, wobei die Werte zwischen 5,1 % und 45 % lagen.⁵⁰ An diesen problematisch hohen Prävalenzen hat sich in den letzten Jahrzehnten wenig verändert, jedoch änderten sich die Anteile der lahmsverursachenden Krankheiten.^{50,54} Die Lahmheitsprävalenz in Beständen wird von Landwirten tendenziell unterschätzt.^{10,53,55} Dadurch werden Erkrankungen oft erst spät erkannt und behandelt. Ein frühes Erkennen von Lahmheiten ist jedoch für eine schnelle, kostengünstigere Heilung essenziell.^{17,29,30,44,48}

Hinsichtlich der Lahmheitsbeurteilung sind viele verschiedene Lahmheitsgraduierungssysteme beschrieben. Die meisten Systeme für Milchkühe verwenden vier oder fünf Bewertungsstufen.^{13,28,33,46,51} Teilweise wurde erst ab einer Wertung von 3/5 eine klinische Lahmheit definiert.^{4,5,10,27} Vereinzelt wurden auch ausführlichere Graduierungssysteme mit mehr als fünf Bewertungsstufen oder eine kontinuierliche Skalierung über 100 Abstufungen angewendet.¹³ Systeme mit wenigen Lahmheitsgraden eigneten sich aufgrund ihrer geringen Komplexität zwar als Hilfsmittel für ungeschultes Personal,^{6,9} jedoch wurde nur eine mässige Übereinstimmung zwischen Landwirtinnen, Landwirten, Transporteuren, Tierärztinnen und Tierärzten festgestellt.⁶

Der Lahmheitsgrad liess begrenzt auch Rückschlüsse auf die Art der Erkrankung zu.⁴⁴ In einer Überweisungsklinik war der Grossteil der Lahmheiten nicht infektiös bedingt und bei über 80 % der Rinder durch Klauenerkrankungen verursacht worden.¹¹ Bei der *Dermatitis digitalis* von Mastrindern konnten den Lahmheitsgraden unterschiedliche Krankheitsstadien zugeordnet werden.⁴⁷ Die Einstufung von Lahmheitsarten – Stützbein-, Hangbein- oder gemischte Lahmheit – soll helfen, den Sitz der Erkrankung zu lokalisieren. Dabei wird als der distale Anteil der Gliedmasse der Bereich der Zehen bis zum Mittelfuss, und der proximale Anteil von den Fusswurzelgelenken nach proximal bezeichnet.⁷

In der Abteilung für Nutztierchirurgie des Departements für Nutztiere der Universität Zürich werden regelmässig Rinder mit einer Lahmheit untersucht und die zugrundeliegenden Erkrankungen dokumentiert. Basierend auf diesem Datenmaterial sollte der Zusammenhang von Lahmheitsgraden und den die Lahmheit verursachenden Krankheiten untersucht werden.

Material und Methodik

Alle in den Jahren 2018–2023 am Tierspital Zürich vorgestellten Rinder, bei denen ein Lahmheitsgrad (Tabelle 1) und die zugrunde liegende Erkrankung dokumentiert worden waren, wurden in der Statistik-Software SPSS 29.0.2.0 (IBM Corporation, Armonk New York, USA) tabellarisch erfasst. Von diesen Rindern wurden Alter, Rasse, Geschlecht, Vorstellungsmoat und -jahr festgehalten. Weiterhin wurde die Art der Lahmheit (Stützbein-, Hangbein- oder gemischte Lahmheit; Tabelle 2) und die Anzahl der erkrankten Gliedmassen registriert. Die Lahmheitsgraduierung wurde bei der Einstellung der Tiere an der Klinik oder am Tag danach vorgenommen.

Ausgeschlossen wurden Tiere, bei denen kein Lahmheitsgrad notiert worden war, festliegende Rinder, Tiere mit

Frakturen (exklusive Klauenbeinfrakturen) sowie solche Rinder, deren Lahmheitsgrad beurteilt worden war, während an einer Klaue ein Kothurn angebracht war.

Zuletzt wurde die Abgangsart – Entlassung aus der Klinik, Schlachtung oder Euthanasie – festgehalten.

Bei der Lahmheitsbeurteilung wurden die Tiere auf einer ebenen, asphaltierten Strecke vorgeführt. Dabei wurden sie von vorne, von hinten und von der Seite betrachtet. Die Beurteilungen wurden jeweils von einem Diplomate des European College of Veterinary Surgeons (ECVS) oder einem ECVS-Resident vorgenommen. Bei der Bestimmung des Lahmheitsgrades der Rinder kam ein Graduierungssystem zur Anwendung, das 5 Lahmheitsgrade umfasste.³⁸ Zwischenstufen von 0,5 Grad waren zulässig. Die Skala reichte von Grad 0 = gleichmässige Belastung aller Gliedmassen (lahmheitsfrei) bis Grad 5 = keine Belastung der betroffenen Gliedmasse mehr (hochgradig lahm; Tabelle 1). Eine Lahmheit wurde ab einem Grad 3 und höher als schwer eingestuft, unter einem Grad 3 als leicht.

Die Rinder wurden in vier Altersgruppen eingeteilt (Altersgruppe 1 = 0–3 Monate, Altersgruppe 2 = 4–12 Monate, Altersgruppe 3 = 13–36 Monate und Altersgruppe 4 = \geq 37 Monate; Tabelle 2) und die Zusammenhänge zwischen Lahmheit und Erkrankung einerseits und mit dem Alter andererseits untersucht.

Anhand der klinischen, röntgenologischen, ultrasonographischen und auch pathologisch-anatomischen Befunde wurde in die Kategorien «nicht infiziert», «oberflächlich infiziert» und «tief infiziert» eingeteilt (Tabelle 2). Als «oberflächlich infiziert» wurden Infektionen der oberflächlichen

Gewebeschichten (Klauenlederhaut und -unterhaut bzw. Gliedmassenhaut und -unterhaut) mit den unmittelbar darunter liegenden Weichteilen bezeichnet. Wenn tieferliegende Schichten oder Strukturen (Sehnen, Knochen, Gelenke, Schleimbeutel und Sehnenscheiden) betroffen waren, fiel eine Erkrankung in die Kategorie «tief infiziert».

Weiterhin wurde für die Auswertung eine Einteilung der Erkrankungen nach anatomischen Regionen vorgenommen (Tabelle 2). Letztere bestanden aus den Zehen (Klauenspitze bis und mit Fesselgelenkregion), Metakarpus (Länge der *Ossa metacarpalia* von proximal des Fesselgelenks), Karpus (Karpalgelenke bis Mitte Radius/Ulna), Ellbogen (Mitte Radius/Ulna bis Mitte Humerus), Schulter (ab Mitte Humerus bis inklusive Schulterblatt), Metatarsus (Länge der *Ossa metatarsalia* von proximal des Fesselgelenks), Tarsus (Tarsalgelenke bis Mitte Tibia), Knie (Mitte Tibia bis Mitte Femur) und Hüfte (ab Mitte Femur bis zum Becken). Weiterhin wurden «distale Lahmheitsursachen» von «proximalen Lahmheitsursachen» unterschieden; die Grenze zwischen den Kategorien wurde auf unmittelbar distal von Karpometakarpal- und Tarsometatarsalgelenk festgelegt.

Die Erkrankungen wurden nach betroffenen Gewebestrukturen unterteilt, und zwar in solche mit Knochenbeteiligung, mit Weichteilbeteiligung, mit Gelenkbeteiligung, mit Beteiligung anderer synovialer Strukturen als Gelenke sowie die Klauenlederhautentzündungen (Tabelle 2). Letztere wurden als Klauenerkrankungen, bei denen die Lederhaut infiziert war, definiert; ausgeschlossen waren damit gedeckte Klauenbeinfrakturen und hämatogene Klauengelenkinfektionen. Bei Gelenken wurde zwischen Monarthrit und Polyarthrit (\geq zwei infizierte Gelenke) unterschieden.

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hirschier, K. Nuss

Tabelle 1: Definitionen der Gang- und Lahmheitsbewertung beim Rind nach Nuss et al. 2019.³⁸

Gangbewertung		Beurteilungskriterien
0	Lahmheitsfrei	Das Rind belastet alle vier Gliedmassen während des Stehens und des Gehens vollständig und gleichmässig. Kopf wird hoch und in einer Ebene getragen; lange, raumgreifende, sichere Schritte.
1	Undeutlich geringgradige Lahmheit	Gelegentliches Anheben eines bestimmten Beines und leichtes Trippeln im Stand. Während des Vorführens ist für den ausgebildeten Untersucher eine Asymmetrie des Ganges oder eine veränderte Belastung oder Schrittverkürzung an einem Bein erkennbar.
2	Geringgradige Lahmheit	Das Rind entlastet eine Gliedmasse im Stehen leicht, aber ständig. Die Stützbeinphase ist verändert (Gewicht «fällt auf die gesunde Gliedmasse»).
3	Deutliche Lahmheit	Während des Stehens ständige Entlastungshaltung oder Trippeln. Muskelatrophie. Die Veränderung in der Stützbeinphase ist deutlich sichtbar. Konstantes leichtes Senken des Kopfes im Moment der Belastung des erkrankten Beins. Asymmetrie, Schrittverkürzung.
4	Mittelgradige Lahmheit	Bevorzugtes Liegen. Offensichtliche Schmerzen. Das Rind entlastet im Stehen eine Gliedmasse konstant (z.B. durch «Nach-vorne-Stellen»). Muskelatrophie und Dekubitalstellen. Im Gehen wird die erkrankte Gliedmasse stark entlastet, jedoch noch regelmässig kurz aufgesetzt. Starke Kopf-Hals-Bewegungen, aufgekrümmter Rücken.
5	Hochgradige Lahmheit	Ständiges Liegen oder Festliegen. Starke Schmerzen, gestörter Allgemeinzustand, Abmagerung. Erschwertes Aufstehen. Muskelatrophie, -nekrosen und ausgeprägte Dekubitalstellen. Die Gliedmasse wird im Stand hoch gehalten. Beim Vorführen wird nicht mehr oder nur in Situationen, in denen es unvermeidlich ist (Rutschgefahr), aufgefusst.

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

Klauenerkrankungen wurden in unkomplizierte Klauenerkrankungen (Klauenhorn, Lederhaut und Subkutis betroffen), komplizierte Klauenerkrankungen (tiefer als Lederhaut und Subkutis liegende Strukturen betroffen), Klauenbeinfrakturen und Kombinationen von Klauenerkrankungen (zwei oder mehr Klauenkrankheiten an einer Klaue vorhanden) eingeteilt. Für die Krankheiten Kreuzbandruptur,

Knochensequester, septische Arthritis des distalen Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenkes («septischer Spat») sowie Infektion einer Wachstumszone («Physitis») wurde zusätzlich eine eigene Kategorie gebildet.

Die Lahmheitsgrade der verschiedenen Kategorien und ihrer Variablen wurden jeweils mit dem Lahmheitsgrad der

Tabelle 2: Kategorien und enthaltene Anzahl Rinder bzw. anatomische Strukturen

Kategorie	Variablen	Anzahl Rinder oder Strukturen
Altersgruppe		545 Rinder
	Altersgruppe 1 = 0–3 Monate	43
	Altersgruppe 2 = 4–12 Monate	46
	Altersgruppe 3 = 13–36 Monate	154
	Altersgruppe 4 ≥37 Monate	302
Infektion		545 Rinder
	Nicht infiziert	63
	Oberflächlich infiziert	107
	Tief infiziert	375
Betroffene anatomische Region		581 Regionen
	Zehen	306
	Metakarpus	5
	Karpus	43
	Ellbogen	20
	Schulter	9
	Metatarsus	28
	Tarsus	98
	Knie	62
	Hüfte	10
Betroffene Gewebestruktur		986 Gewebe
	Knochen	234
	Weichteil	202
	Gelenk	249
	Andere synoviale Strukturen	90
	Klauenlederhautentzündung	211
Klauenerkrankung		216 Rinder
	Unkomplizierte Klauenerkrankung	84
	Komplizierte Klauenerkrankung	94
	Klauenbeinfraktur	16
	Kombinationen von Klauenerkrankungen	22
Lahmheitsart		203 Rinder
	Stützbeinlahmheit	161
	Hangbeinlahmheit	5
	Gemischte Lahmheit	37
Spezifische Erkrankungen		68 Rinder
	Kreuzbandruptur	19
	Sequester	26
	Septische Arthritis des distalen Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenkes («Septischer Spat»)	12
	Infektion einer Wachstumszone («Physitis»)	11

restlichen Grundgesamtheit verglichen. Zuletzt wurden die Diagnosen und Lahmheitsgrade mit der Abgangsart in Bezug gesetzt.

Die statistische Datenanalyse wurde mit SPSS 29.0.2.0 (IBM Corporation, Armonk New York, USA) durchgeführt. Die Daten wurden zuerst deskriptiv ausgewertet. Dann wurden kontinuierliche Variablen mit einem Shapiro-Wilk-Test (Datenmenge < 2000) überprüft, ob sie normalverteilt waren. Waren sie nicht normalverteilt, wurde eine Daten-Transformation durchgeführt. Nicht normalverteilte Daten wurden mit Medianwert, Minimum und Maximum charakterisiert.

Zur Prüfung der Unabhängigkeit nominaler Variablen wurden ein Fisher's-Exact-Test (Stichprobengröße < 5) oder ein Chi-Quadrat-Test (Stichprobengröße > 5) verwendet. Konnte ein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden, wurde eine Residuenanalyse durchgeführt. Werte grösser als +2 oder kleiner als -2 wurden als signifikante Abweichung vom zu erwartenden Wert interpretiert.

Die Rangordnung unabhängiger, ordinaler und nicht normalverteilter Daten zweier Gruppen wurden mit einem Mann-Whitney-U-Test verglichen. Beim Vergleich der Rangordnungen mehrerer Gruppen wurde der Kruskal-Wallis-Test angewendet. Um aufzuzeigen, welche Gruppen sich innerhalb eines Kruskal-Wallis-Tests signifikant unterschieden, wurde zum Paarvergleich ein Dunn-Bonferroni-Test durchgeführt. Als Signifikanzniveau wurde $p \leq 0,05$ definiert.

Weiterhin wurden Resultate mithilfe der Statistiksoftware GraphPad Prism 10.4.1.627 (GraphPad Software, Boston, USA) graphisch dargestellt.

Resultate

Studienpopulation

Im Zeitraum der sechs Untersuchungsjahre erfüllten im Median 92 Rinder pro Jahr (Spannweite 73–108) die Einschlusskriterien. Alle 545 berücksichtigten Rinder wiesen eine Lahmheit auf. Davon waren 517 (94,9%) weiblich und 28 (5,1%) männlich. Männliche Tiere wiesen einen signifikant höheren medianen Lahmheitsgrad (3,5/5) als weibliche (3/5) auf.

Der Rasse Braunvieh gehörten 265 Tiere (48,6%), der Rasse Holstein 171 Tiere (31,4%) und 14 weiteren Rassen gehörten 109 Rinder (20%) an. Rasseunterschiede hinsichtlich des Lahmheitsgrades konnten nicht nachgewiesen werden. Das Alter der Rinder betrug im Median 39 Monate (1 Tag – 17,6 Jahre). In den Altersgruppen 1 bis 4 waren 43, 46, 154 bzw. 302 Tiere vertreten (Tabelle 2).

Bei einem Grossteil der Tiere (89,9%) war nur eine Gliedmasse von einer Erkrankung betroffen. Bei 8,4% der Tiere waren zwei, bei 0,4% drei und bei 1,3% vier Gliedmassen erkrankt. Insgesamt waren 377 (69,2%) Rinder an den Hinter- und 154 (28,3%) an den Vordergliedmassen lahm. Bei 14 Rindern (2,6%) waren mindestens eine Vorder- und eine Hintergliedmasse betroffen. Weder beim Vergleich der Schulter- mit den Beckengliedmassen noch bei der Anzahl betroffener Gliedmassen zeigten sich Unterschiede im Lahmheitsgrad.

Alter

Die jüngste Altersgruppe war mit einem Medianwert von 4/5 signifikant stärker lahm als die beiden ältesten Altersgruppen (jeweils 3/5). Altersgruppe 1 und 2 beziehungsweise 3 und 4 unterschieden sich im Lahmheitsgrad nicht signifikant (Abbildung 1).

Die Zehen waren bei allen Altersgruppen nach absoluten Zahlen ($n = 306$) am häufigsten betroffen (Tabelle 3). Sie waren aber bei Kälbern unter- (30,2%) und bei den Kühen überrepräsentiert (64,6%). In der Altersgruppe 1 war der Karpus am zweithäufigsten erkrankt (25,6%), in den Altersgruppen 2–4 der Tarsus (13,0%, 22,1% und 18,2%). Erkrankungen des Ellbogens kamen bei den Altersgruppen

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hirschier, K. Nuss

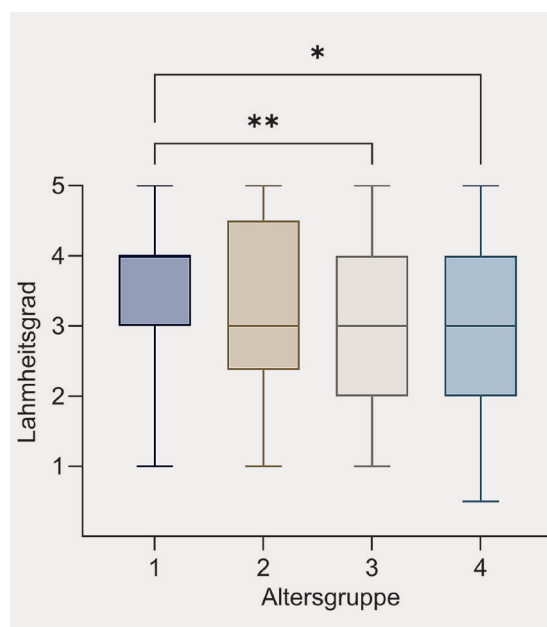


Abbildung 1: Lahmheitsgrade der Altersgruppen von 545 Rindern mit verschiedenen orthopädischen Erkrankungen im Vergleich. Altersgruppe 1 = 0–3 Monate ($n = 43$); Altersgruppe 2 = 4–12 Monate ($n = 46$), Altersgruppe 3 = 13–36 Monate ($n = 154$), Altersgruppe 4 = ≥ 37 Monate ($n = 302$).

Box: Q1-Q3; Linie = Median; Whisker: Min-Max; Skala 0–5. Die statistische Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test mit Dunn-Bonferroni-Paarvergleich) der Unterschiede wurde folgendermassen gekennzeichnet: *: $p \leq 0,05$, **: $p \leq 0,01$.

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hirschier, K. Nuss

1 und 2 vergleichsweise häufiger vor (16,3% und 10,9%), während Schäden am Metatarsus in der Altersgruppe 3 überwogen (10,4%) (Tabelle 3).

Kälber der Altersgruppe 1 wiesen mit Abstand am häufigsten (88,4%) Gelenkerkrankungen auf (Tabelle 4). Auch in der Altersgruppe 2 waren die Gelenke am häufigsten betroffen (58,7%), jedoch zu einem geringeren Anteil. Mit zunehmendem Alter der Rinder hatten die Klauenlederhautentzündungen einen vergleichsweise höheren Anteil (9,3%, 19,6%, 25,3% und 52,6%, Altersgruppe 1 bis 4) (Tabelle 4); Weichteilerkrankungen waren bei Rindern und jungen Kühen (Altersgruppe 3, 52,6%) überrepräsentiert.

Anatomische Regionen

In der Gesamtpopulation waren die Erkrankungen der Zehen am häufigsten (56,1%), gefolgt vom Tarsus (11,4%), Knie (7,9%) und Karpus (5,1%) (Tabelle 3).

Beim Vergleich der verschiedenen anatomischen Regionen mit dem der Gesamtheit der übrigen Population konnte für den Ellbogen (Median 4/5) und das Knie (Median 3,5/5) ein signifikant höherer Lahmheitsgrad festgestellt werden (Abbildung 2). War hingegen der Metatarsus betroffen, war der Lahmheitsgrad signifikant tiefer (Median 2/5, Abbildung 2).

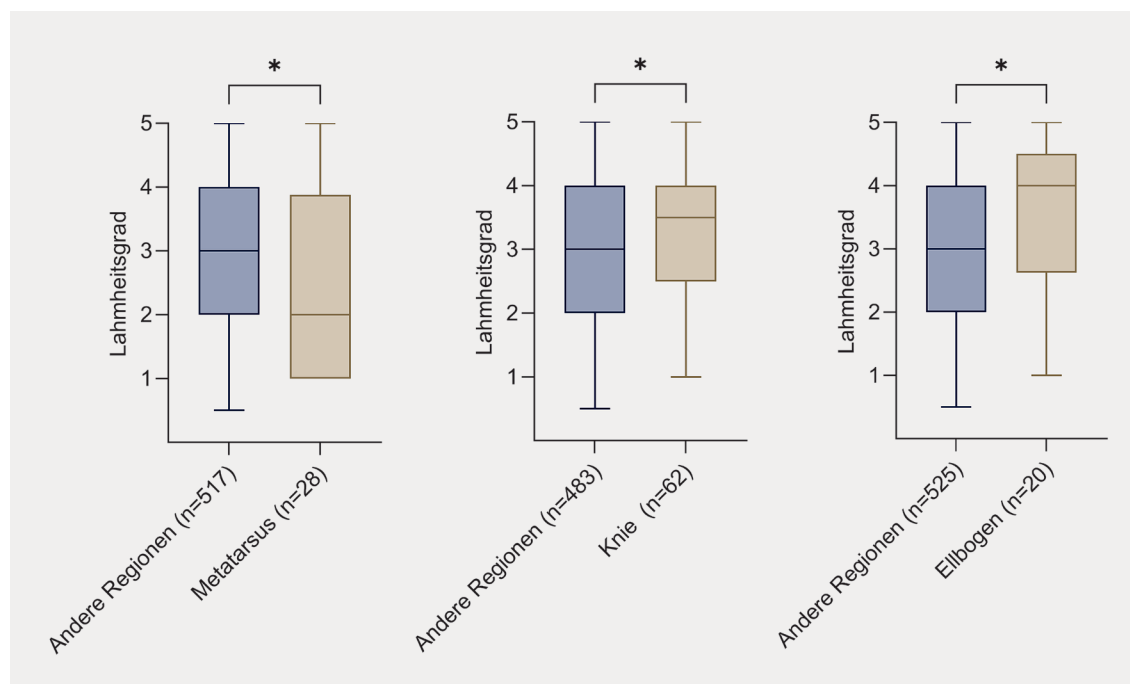


Abbildung 2: Lahmheitsgrade bei Erkrankungen Metatarsus, Knie und Ellbogen von 545 Rindern mit verschiedenen orthopädischen Erkrankungen im Vergleich mit der Gesamtheit der übrigen Tiere.

Box: Q1-Q3; Linie = Median; Whisker: Min-Max; Skala 0–5. Die statistische Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test) wurde folgendermassen gekennzeichnet: * : $p \leq 0,05$.

Tabelle 3: Anzahl betroffener anatomischer Regionen (581) bei 545 lahmen Tieren, mit Abweichungen von den zu erwartenden Werten in den Altersgruppen.

Altersgruppe (n Lokalisationen)	Zehen	Metakarpus	Karpus	Ellbogen	Schulter	Metatarsus	Tarsus	Knie	Hüfte
1 (n = 45)	13*↓	0	11*↑	7*↑	2	1	3	7	1
2 (n = 48)	19	2	5	5*↑	2	3	6	5	1
3 (n = 165)	79	2	9	4	3	16*↑	34	14	4
4 (n = 323)	195*↑	1	18	4*↓	2	8	55	36	4
Lokalisationen insgesamt (n = 581)	306	5	43	20	9	28	98	62	10

* Signifikanter Zusammenhang ($p \leq 0,05$).
Residuenanalyse: ↑ : Werte über +2, ↓ : Werte unter -2.

Beteiligung von Gewebestrukturen

Gelenke (45,7%), Knochen (42,9%), Klauenlederhaut (38,7%) sowie Weichteile (37,1%) waren häufiger an den Lahmheitsursachen beteiligt als die «anderen synovialen Strukturen» (16,5%) (Tabelle 2 und 4). Eine Gelenkbeteiligung (Median 3–4/5) war im Vergleich mit der übrigen Population mit einem signifikant höheren Lahmheitsgrad verbunden. Das Kniegelenk (20,9%), das Klauengelenk (18,1%), das Tarsalgelenk (16,9%), das Karpalgelenk (13,3%) und das Fesselgelenk (12,9%) waren die vorwiegend betroffenen Gelenke.

Die Erkrankungen der «anderen synovialen Strukturen» (Median 3/5) resultierten im Vergleich mit der Grundgesamtheit gleichfalls in signifikant höhergradigen Lahmheiten (Abbildung 3), jedoch war der Unterschied geringer als bei den Gelenkerkrankungen. Weichteilverletzungen (Median 3/5) wiesen hingegen einen signifikant niedrigeren Lahmheitsgrad auf.

Lahmheitsart

Bei 203 von 545 PatientInnen (37,2%) war neben dem Lahmheitsgrad auch die Art der Lahmheit (Stützbeinlahm-

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hirschier, K. Nuss

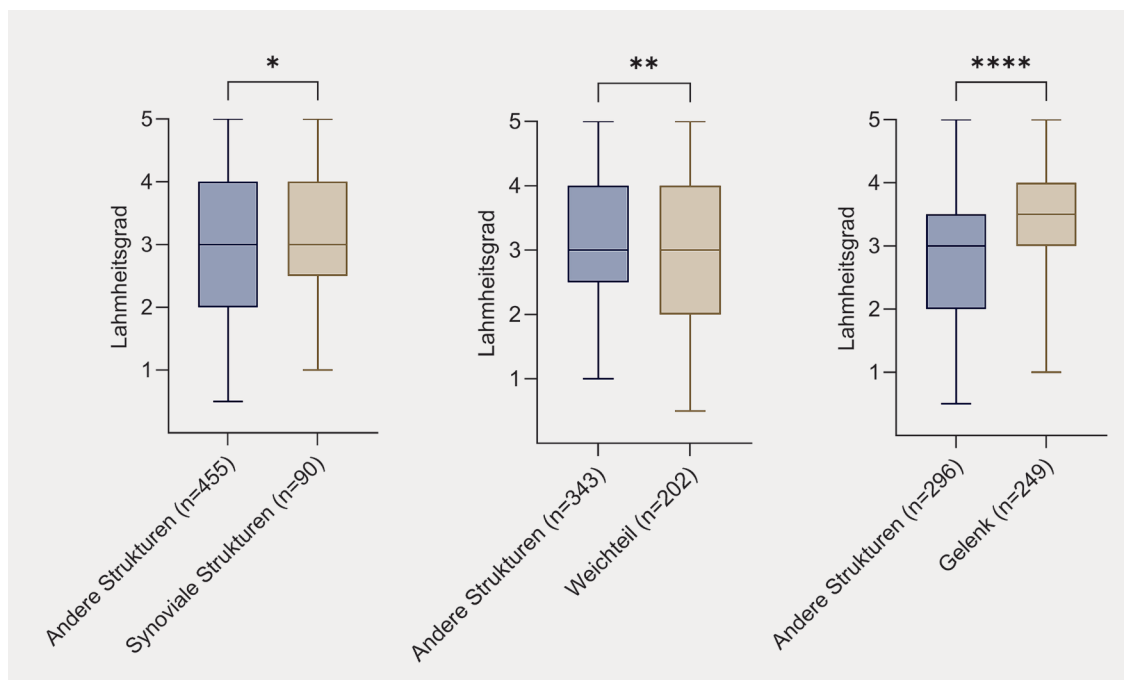


Abbildung 3: Lahmheitsgrade von 545 Rindern mit verschiedenen orthopädischen Erkrankungen bei Mitbeteiligung von anderen synovialen Strukturen als Gelenke, Weichteilerkrankungen und Gelenkerkrankungen im Vergleich mit der Gesamtheit der übrigen Tiere.

Box: Q1-Q3; Linie = Median; Whisker: Min-Max; Skala 0–5. Die statistische Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test) wurde folgendermassen gekennzeichnet: *: $p \leq 0,05$, **: $p \leq 0,01$, ***: $p \leq 0,001$, ****: $p \leq 0,0001$.

Tabelle 4: Anzahl der beteiligten Gewebe (986) bei 545 betroffenen Tieren und Abweichungen von den zu erwartenden Werten in den Altersgruppen.

Altersgruppe (n beteiligte Gewebe)	Knochen-	Weichteile	Gelenk	Andere synoviale Struktur	Klauenlederhaut
1 (n = 66)	18	3*↓	38*↑	3	4*↓
2 (n = 87)	21	20	27	10	9*↓
3 (n = 278)	73	81*↑	59	26	39*↓
4 (n = 555)	122	98	125	51	159*↑
Strukturen insgesamt (n = 986)	234	202	249	90	211

* Signifikanter Zusammenhang ($p \leq 0,05$).

Residuenanalyse: ↑ : Werte über +2, ↓ : Werte unter -2.

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

heit, Hangbeinlahmheit oder gemischte Lahmheit) dokumentiert worden (Tabelle 2). Insgesamt 161 dieser Tiere (79,3%) wiesen eine Stützbeinlahmheit, fünf eine Hangbeinlahmheit (2,5%) und 37 eine gemischte Lahmheit (18,2%) auf. Eine gemischte Lahmheit ging mit einem signifikant höheren Lahmheitsgrad einher als eine Hangbein- oder Stützbeinlahmheit (Medianwert 3,5 zu Medianwert 3).

Rinder mit einer einzelnen «distalen Lahmheitsursache» (n = 115) standen nahezu ausschliesslich mit Stützbeinlahmheiten (95,7%) im Zusammenhang (Abbildung 4). Auch Rinder mit einer «proximalen Lahmheitsursache» (n = 72) zeigten Stützbeinlahmheiten (52,8%), hatten aber einen höheren Anteil an gemischten Lahmheiten (41,7%) und Hangbeinlahmheiten (5,6%). Wenn die Fusswurzelgelenke aus den «proximalen Lahmheitsursachen» herausgenommen wurden, erhöhte sich dort der Anteil der gemischten Lahmheiten deutlich (81,3%). Als Besonderheit wiesen 16 Rinder gleichzeitig mehrere Lahmheitsursachen auf. Sie zeigten überwiegend Stützbeinlahmheiten (13) und seltener eine gemischte (2) oder Hangbeinlahmheit (1).

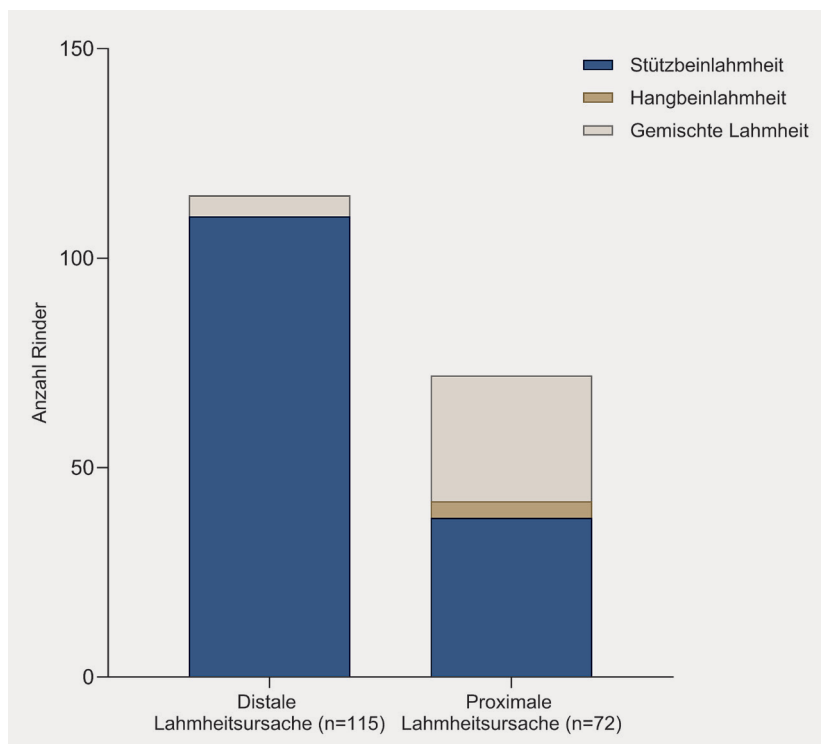


Abbildung 4: Zuordnung von Lahmheitsarten bei 187 Rindern zu einer distalen oder einer proximalen Lahmheitsursache (n = 187); 16 der 203 Rinder mit dokumentierter Lahmheitsart wiesen gleichzeitig mehrere Lahmheitsursachen auf und wurden in der Grafik nicht berücksichtigt, sind jedoch in den Resultaten aufgeführt. Die Grenzlinie zwischen distalen und proximalen Lahmheitsursachen wurde unmittelbar distal der Fusswurzelgelenke gezogen. Karpal- und Tarsalerkrankungen verursachten vorwiegend Stützbeinlahmheiten.

Die Region Zehe (n = 115) rief zu 96,5% eine Stützbeinlahmheit hervor. Eine Erkrankung der Ellbogenregion (n = 11) verursachte mehrheitlich eine gemischte Lahmheit (72,7%). Die gemischte Lahmheit war auch bei der Knie-region (n = 20) am häufigsten (85,0%). Bei den Regionen Tarsus und Karpus traten grösstenteils Stützbeinlahmheiten auf (Tarsus zu 85,7% und Karpus zu 87,5%).

Eine Gelenkerkrankung (n = 91) führte im Vergleich mit der restlichen Population signifikant vermehrt zu einer gemischten Lahmheit (30,8% zu 8%). Erkrankungen von Ellbogengelenk, Schultergelenk, Kniegelenk oder Hüftgelenk führten im Grossteil der Fälle (in 27 von 29 Fällen, 93,1%) zu einer gemischten oder einer Hangbeinlahmheit.

Infektionsstatus

Bei 482 von 545 Rindern (88,4%) war eine Infektion vorhanden, davon wurden 107 Lahmheitsursachen (19,6%) als «oberflächlich infiziert» und 375 (68,8%) als «tief infiziert» eingestuft. «Tief infizierte» und «nicht infizierte» Erkrankungen führten zu signifikant stärkeren Lahmheiten (Median 3/5) als «oberflächlich infizierte» (Median 2/5) Erkrankungen.

In der Altersgruppe 1 litten 40 der 43 Kälber (93,0%) an einer Erkrankung der Kategorie «tief infiziert». In den Altersgruppen 2, 3 und 4 betrug dieser Anteil 69,6%, 72,7% bzw. 63,2%. An Karpus (93%), Ellbogen (80%) und Tarsus (78,6%) war die Kategorie «tief infiziert» jeweils häufiger als an den übrigen Regionen. Die Region Knie (n = 62) war vergleichsweise signifikant öfter mit der Kategorie «nicht infiziert» assoziiert (45,2%). Insgesamt war das Kniegelenk selbst in 52 Fällen erkrankt, dabei wurde die Ursache 27-mal in die Kategorie «nicht infiziert» eingestuft.

Klauenerkrankungen

Klauenerkrankungen (n = 216) waren am häufigsten an den Aussenklauen der Hinterbeine (50,9%), den Innenklauen der Hinter- und denen der Vorderbeine (12,5% resp. 11,6%), an mehreren Klauen (11,1%), im Zwischenklauenspalz (8,3%) und an den Aussenklauen der Vorderbeine (5,6%) lokalisiert. Die Erkrankungen des Zwischenklauenspalzes (3,5/5) waren mit signifikant stärkeren Lahmheitsgraden verbunden, ebenso die Erkrankungen der Innenklauen (3/5).

Tiere mit unkomplizierten Klauenerkrankungen wiesen im Median eine leichtere Lahmheit (2/5) auf als solche mit komplizierten Klauenerkrankungen und Klauenbeinfrakturen (3,5/5; Abbildung 5). Bei Kombinationen von Klauenerkrankungen war der Lahmheitsgrad tiefer (3/5) als bei komplizierten Klauenerkrankungen und bei Klauenbeinfrakturen, aber höher als bei unkomplizierten Klauenerkrankungen. Klauenbeinfrakturen verursachten bei 5 von 16 Tieren (31,3%) leichte Lahmheiten (<3/5), ansonsten schwere (≥3/5); unkomplizierte Klauenerkrankungen ver-

ursachten bei 33 von 84 Tieren (39,3 %) schwere Lahmheiten ($\geq 3/5$) und komplizierte Klauenerkrankungen verursachten bei 17 von 94 Tieren (18,1 %) leichte Lahmheiten ($< 3/5$).

Einzelne Erkrankungen

Tiere, die an einer Wachstumsfugenentzündung oder einer septischen Entzündung des distalen Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenks («septischer Spat») litten, zeigten im Median eine signifikant höhergradige Lahmheit (beide 4/5) als Tiere mit einer Kreuzbandruptur (3,5/5). Signifikant geringgradiger waren die Lahmheiten beim Vorhandensein eines Sequesters (2/5) (Abbildung 6).

Tiere mit einer Kreuzbandruptur stammten alle aus der Altersgruppe 4. Patienten mit septischer Arthritis des distalen Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenkes kamen ebenfalls meist (83,3 %) aus dieser Altersgruppe. Eine septische Entzündung der Wachstumsfuge oder ein Sequester traten am häufigsten (72,7 % bzw. 53,8 %) in der Altersgruppe 3 auf.

Abgangsart

Von den 545 Rindern wurden 253 (46,4 %) nach Hause entlassen; die Mehrzahl (292, 53,6 %) wurde getötet. Von Letzteren wurden 134 Tiere (24,6 %) geschlachtet und 158 (29,0 %) euthanasiert. Nach Hause entlassene Rinder hatten bei Einlieferung einen signifikant geringeren Lahmheitsgrad (2,5/5) aufgewiesen als Tiere, die später geschlachtet (3/5) oder euthanasiert wurden (3,5/5; Abbildung 7). Tiere der Altersgruppe 1 wurden nur 27,9 % nach Hause entlassen. In den Altersgruppen 2, 3 und 4 lag die Entlassungsquote mit 43,5 %, 53,9 % bzw. 45,7 % deutlich höher. Überdurchschnittlich viele Patienten mit Erkrankungen der Zehen wurden nach Hause entlassen (57,5 %); nur 20,6 % wurden euthanasiert. War die Knieerregion betroffen, wurden nur 17,7 % der betroffenen Rinder nach Hause entlassen; 40,3 % wurden euthanasiert und 41,9 % geschlachtet. Wenn der Karpus betroffen war, wurden 23,3 % der Tiere entlassen, 53,5 % euthanasiert und 23,3 % geschlachtet. War die Tarsalregion betroffen, wurden gleichfalls signifikant mehr PatientInnen euthanasiert (37,8 %) und weniger nach Hause entlassen (34,7 %) als in der übrigen Gesamtpopulation. Eine Gelenkerkrankung führte weniger häufig (22,5 %) zu einer Entlassung, sondern die Tiere wurden öfter geschlachtet (32,1 %) oder euthanasiert (45,4 %). Patienten, die eine Beteiligung «anderer synovialer Strukturen» aufwiesen, konnten ebenfalls seltener «als geheilt» nach Hause entlassen werden (16,7 %); erheblich mehr wurden geschlachtet (40,0 %) oder euthanasiert (43,3 %). Die Mehrzahl der Tiere mit einer Klauenlederhautentzündung wurde entlassen (61,6 %) und folglich auch weniger Tiere geschlachtet (22,7 %) oder euthanasiert (15,6 %).

Tiere mit unkomplizierten Klauenerkrankungen ($n = 84$) wurden grösstenteils (91,7 %) als geheilt nach Hause entlas-

sen, ebenso wie Tiere mit einer Klauenbeinfraktur (13/16; 81,3 %). Im Vergleich dazu wurden Rinder, die eine komplizierte Klauenerkrankung aufwiesen, weniger häufig entlassen (47,9 %) und häufiger geschlachtet (29,8 %) oder euthanasiert (22,3 %). Bei Kombinationen von Klauenerkrankungen wurden nur 22,7 % der Tiere nach Hause entlassen, die Mehrzahl wurde entweder geschlachtet (45,5 %) oder euthanasiert (31,8 %).

Diskussion

Im Fokus der hier vorgelegten Untersuchung stand der Zusammenhang von Lahmheitsgraden mit spezifischen orthopädischen Erkrankungen. Die Beziehung zwischen Lahmheitsgraden und Klauenerkrankungen wurde bereits in früheren Untersuchungen^{13,24,44,47} aufgezeigt, jedoch nicht anhand einer solch grossen Anzahl von Klauen- und Gliedmassenerkrankungen. Die Diagnosen waren in der hier vorgelegten Untersuchung durch klinische, bildgebende und pathologisch-anatomische Untersuchungen in jedem Einzelfall bestätigt worden. Die Lahmheitsgrade waren durch zwei in der Lahmheitsbeurteilung geübte Personen

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

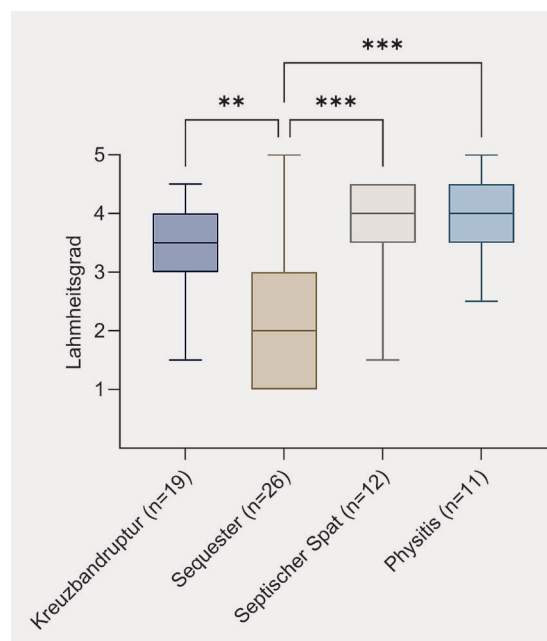


Abbildung 6: Lahmheitsgrade bei ausgewählten Erkrankungen (Kreuzbandruptur, Sequester, septische Arthritis des distalen Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenks («septischer Spat») und «Phytitis») bei untersuchten Rindern im Vergleich.

Box: Q1–Q3; Linie = Median; Whisker: Min–Max; Skala 0–5. Die statistische Signifikanz (Kruskal-Wallis-Test mit Dunn-Bonferroni-Paarvergleich) wurde folgendermassen gekennzeichnet: **, $p \leq 0,01$, ***, $p \leq 0,001$.

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hirschier, K. Nuss

bestimmt worden. Mit diesen und den zur Verfügung stehenden spezifischen Diagnosen konnte belegt werden, dass schwere Lahmheitsgrade ($\geq 3/5$) meist durch schwerwiegende orthopädische Erkrankungen und leichte Lahmheitsgrade ($< 3/5$) durch unkomplizierte, oberflächliche Erkrankungen hervorgerufen wurden. Diese Erkenntnisse sind aus klinischer Sicht im Einzelfall nicht neu, jedoch fehlte es bisher an einer Gegenüberstellung einer grösseren Anzahl von Patienten. Basierend auf den genannten Zusammenhängen kann man konstatieren, dass eine schwere Lahmheit typischerweise mit einer schwerwiegenden, prognostisch ungünstigen orthopädischen Erkrankung einhergeht. Zuletzt belegen diese Zusammenhänge, dass schwere Lahmheitsgrade mit einem Median von $\geq 3/5$ tierschutzrelevant sind und unbedingt vermieden werden sollten, indem bei leichten Lahmheitsgraden ($< 3/5$) zeitnah die zugrunde liegende Erkrankung diagnostiziert und behandelt wird.^{17,29,44,48}

Die Klinik für Wiederkäuer des Universitären Tierspitals Zürich ist mehrheitlich eine Überweisungsklinik. Dies kann erklären, warum 64,2% der Rinder einen Lahmheitsgrad von 3/5 und höher aufwiesen. Komplexe Lahmheitsursachen (Karpal-, Ellbogen-, Tarsal- und Kniegelenkerkrankungen) sind schwieriger zu diagnostizieren und wurden vermutlich häufiger an ein Tierspital überwiesen als unkomplizierte Klauenerkrankungen. Daher waren weniger oft Erkrankungen der Zehen vorzufinden als in anderen Untersuchungen beschrieben.^{11,34,42}

Der hohe Anteil geschlachteter und euthanasierter Tiere ist wohl ebenfalls auf die vermehrte Präsentation komplexer Fälle zurückzuführen. Insofern ist die hier vorgelegte Studienpopulation nicht repräsentativ für die Situation in der Schweizer Nutztierpraxis, jedoch hat dies keinen Einfluss auf das Untersuchungsziel, den Zusammenhang zwischen Lahmheitsgrad und zugrundeliegender Erkrankung darzustellen. Tierschutzrechtlich ist der Transport eines Rindes mit schwerer Lahmheit zwecks Diagnostik und Behandlung in der Schweiz zulässig. Wurde in der hier vorgelegten Untersuchung aus prognostischen Gründen von einem Therapieversuch abgesehen, war am Tierspital Zürich eine Not Schlachtung vor Ort, ohne weiteren Transport des Tieres, gewährleistet.

Die Bedeutung des unterschiedlichen Lahmheitsgrads zwischen männlichen (3,5/5) und weiblichen Tieren (3/5) erfordert weitere Untersuchungen, denn die Stichprobengrösse der männlichen Tiere ($n = 28$) war verhältnismässig klein und die männlichen Tiere waren unter den Kälbern, die generell einen hohen Lahmheitsgrad aufwiesen, überrepräsentiert.

Das hier angewandte Lahmheitsgraduierungssystem teilt den Nachteil, dass es auf subjektiver Einschätzung beruht, mit anderen Graduierungssystemen.^{5,6} Jedoch wurden die Graduierungen von geschulten Beobachtern, teils in Diskussion mit Kolleginnen und Kollegen und teils über wiederholte Beobachtungen, vorgenommen. Weiterhin lagen oft höhere

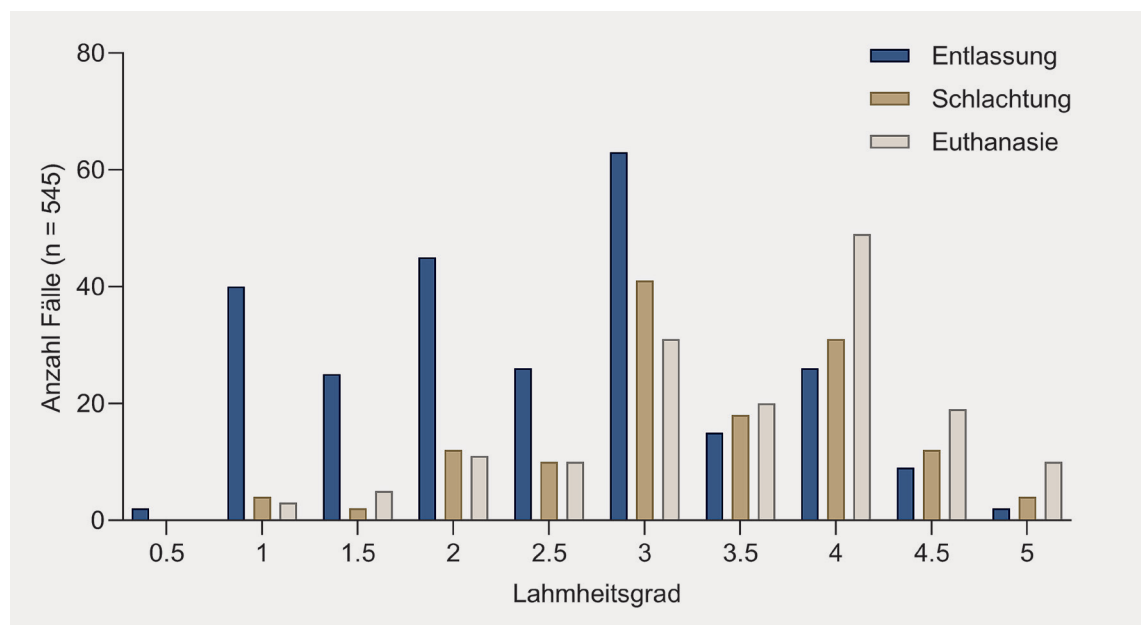


Abbildung 7: Lahmheitsgrad ($\times/5$) und Zusammenhang mit der Abgangsart bei 545 Rindern.

Lahmheitsgrade vor, bei denen die Beurteilungen durch Einzelpersonen recht gut übereinstimmen.^{2,14,49} Ein Interobserver-Reliability-Test wurde nicht durchgeführt, da die Lahmheitsbeurteilung nicht simultan erfolgte. Das hier genutzte Graduierungssystem enthielt genügend²⁵ Lahmheitsgrade, damit ein Unterschied zwischen den Kategorien deutlich gemacht werden konnte. Ein «einfacheres» Lahmheitsgraduierungssystem mit weniger Graden, wie es teilweise für die Praxis gewünscht wird, hätte Unterschiede verwischt.

Trotz signifikanter Unterschiede zwischen den Medianen war in fast jeder Kategorie eine grosse Spannweite von Lahmheitsgraden vorhanden. Das Erkennen oder Ausschluss einer Erkrankung allein durch die Bestimmung des Lahmheitsgrades ist daher nicht möglich. In Verbindung mit der betroffenen Region, einem Gelenk oder dem Infektionsstatus lassen sich allerdings Hinweise auf die Erkrankung und die Prognose gewinnen. Bei den vier spezifischen Erkrankungen (Kreuzbandruptur, Sequester, «Phytitis» und septische Arthritis des distalen Intertarsal- und Tarsometatarsalgelenks), aber auch bei den Gelenkerkrankungen, kam die Abhängigkeit mit dem Alter hinzu. So litten vor allem Kälber an Gelenkerkrankungen und wurden der Kategorie «tief infiziert» zugeordnet. «Tief infizierte» Erkrankungen riefen auch in der hier vorgelegten Arbeit höhere Lahmheitsgrade als die Erkrankungen anderer und «oberflächlich infizierter» Strukturen hervor. Daraus lässt sich die Lehrmeinung^{31,36} bestätigen, dass bei einem Rind mit einem Lahmheitsgrad ab 3,5/5 und einer gemischten Lahmheit prioritär nach einem infizierten Gelenk gesucht werden sollte.

Hinsichtlich der Klauenerkrankungen war die Altersgruppe 4 überrepräsentiert, was die Wichtigkeit der Klauenuntersuchung besonders bei adulten Tieren unterstreicht. Bei 56,5% der Klauenerkrankungen war die Aussenklaue betroffen, was niedriger war als in der Literatur^{12,32,34,45} angegeben. Dies war möglicherweise auf die Vorselektion der Tiere der vorgelegten Untersuchung zurückzuführen. Bei der Vordergliedmasse war die Innenklaue häufiger als die Aussenklaue erkrankt, entsprechend der in anderen Arbeiten^{26,32} festgestellten Prädisposition. Der Lahmheitsgrad bei einer betroffenen Innenklaue war dabei signifikant höher als bei einer betroffenen Aussenklaue. Möglicherweise wurde in manchen Fällen zuerst nach einer Erkrankung der Aussenklaue gesucht und die der Innenklaue erst in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium erkannt. Dass Erkrankungen im Zwischenklauenspalt höhergradige Lahmheiten als Erkrankungen an anderen Klauenlokalisationen verursachen, kam möglicherweise durch die Vorselektion von Tieren zustande, bei denen sich die Erkrankung in die Tiefe ausgebreitet hatte.³⁷ Das Klauengelenk war im Zehenbereich das am häufigsten erkrankte Gelenk. Daher sollte eine Klauengelenkinfektion bei Klauenerkrankungen mit schwerem Lahmheitsgrad immer differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden.

Der Tarsus war bei den Altersgruppen 2–4 die zweithäufigste Lokalisation von Lahmheitsursachen; die häufige Erkrankung des Sprunggelenks ist auch in anderen Untersuchungen^{21,35,40,43} dokumentiert. Aufgrund von fehlendem polsterndem Weichteilgewebe ist der Tarsus in der Stallhaltung anfällig für Technopathien und Verletzungen.

Die Regionen Ellbogen und Knie waren mit signifikant höheren Lahmheitsgraden als die Gesamtheit der übrigen Regionen assoziiert. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die klinische Erkennung einer Erkrankung an diesen Lokalisationen langwieriger war als bei distal davon gelegenen Erkrankungen. Die niedrigeren Lahmheitsgrade bei Erkrankungen der Regionen Metakarpus und Metatarsus (Median 2/5) lassen sich dadurch erklären, dass dort vermehrt Sequester und oberflächliche Weichteilerkrankungen auftraten, welche weniger schmerzhaft waren.

Fast 80% der Lahmheiten wurden als Stützbeinlahmheiten eingestuft. Der hohe Anteil der Stützbeinlahmheiten bei den «distalen Lahmheitsursachen» bestätigte die Erwartung. Das Überwiegen der Stützbeinlahmheiten bei «proximalen Lahmheitsursachen» überraschte. Der hohe Anteil von Stützbeinlahmheiten war auf die Erkrankungen des Karpus und Tarsus zurückzuführen, welche überwiegend Stützbeinlahmheiten verursachten. Daher sollte, wenn die Stützbeinlahmheit zur Unterscheidung zwischen proximalen und distalen lokalisierten Erkrankungen dienen soll, die Grenze proximal der Karpal- und Tarsalgelenke festgelegt werden. Erst proximal dieser Grenze gelegene Erkrankungen wiesen in unserer Untersuchung mehrheitlich gemischten Lahmheiten auf (81,3%); reine Hangbeinlahmheiten waren selten (6,3%).

Die Rinder unserer Studienpopulation wurden grösstenteils in die Kategorie «infiziert» eingeteilt, während in anderen Untersuchungen^{11,34} die Erkrankungen mehrheitlich «nicht infektiös» waren. Anderorts^{34,45} enthaltene Erkrankungen wie Hornspalt, Hornklufft, *Hyperplasia interdigitalis* oder Sohlenblutungen waren in unserer Studienpopulation selten. Weiterhin bezog sich die Definition «infektiös» in anderen Untersuchungen^{11,34,45} meist auf die Erkrankung *Dermatitis digitalis*.

Die Beobachtung, dass unkomplizierte Klauenerkrankungen mildere Lahmheiten verursachten als komplizierte Klauenerkrankungen oder Klauenbeinfrakturen, ist nicht überraschend. Dabei bleibt aber zu bedenken, dass auch unkomplizierte Klauenerkrankungen, wie eine eitrig-doppelsohle, hochgradige (bis 4,5/5) und komplizierte Klauenerkrankungen, wie eine septische Arthritis im Anfangsstadium, geringgradige Lahmheiten (1,5/5) verursachen. Auch Klauenbeinfrakturen präsentierten sich als geringgradige Lahmheit (1/5). Folglich darf aufgrund eines tiefen Lahmheitsgrads eine komplizierte Klauenerkrankung oder eine Klauenbeinfraktur nicht ausgeschlossen werden.⁵⁶

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

Das am häufigsten erkrankte Gelenk, das Kniegelenk, lag mehrheitlich in der Kategorie «nicht infektiös». Dies stellte verglichen mit den anderen Gelenken eine Besonderheit dar und war hauptsächlich auf die häufig vorkommenden Kreuzbandrupturen^{8,19} zurückzuführen. Wenn eine Erkrankung im Bereich des Knies auftritt und die Tiere älter als 37 Monate sind, ist die Kreuzbandruptur daher eine wichtige Differentialdiagnose. Eine Infektion der Wachstumszonen trat bei Rindern bis zum Alter von 36 Monaten auf. Viele Wachstumsfugen beim Rind schliessen sich bis zu diesem Alter.^{3,16,18} Folglich muss besonders bei einem Jungrind neben einer Gelenkinfektion bei entsprechender Lokalisation und Klinik auch eine Wachstumsfugentzündung ausgeschlossen werden. Sequester traten in der gleichen Altersgruppe (Altersgruppe 3) auf, verursachten als chronische Infektionen hingegen nur leichtgradige Lahmheiten. Andere Untersuchungen⁵² ergaben, dass Tiere im Alter von 6–24 Monaten ein erhöhtes Risiko aufwiesen, einen Sequester zu entwickeln, und höhergradig lahm waren. Dass Sequester am häufigsten an Röhrenknochen oder an Klauenbeinen auftreten, konnte durch unsere Untersuchung bekräftigt werden.

Tiere mit einem geringgradigen Lahmheitsgrad bei der Vorstellung hatten eine grössere Überlebenschance als solche mit einem hohen Lahmheitsgrad (Abbildung 7), was die Ansicht anderer Autorinnen und Autoren²⁹ unterstützt. Die Vermeidung der Verschlechterung einer orthopädischen Erkrankung durch eine frühzeitige Therapie^{17,44,48} ist daher vordringlich. Die günstige Prognose von unkomplizierten Klauenerkrankungen²² und die Entlassungsquote von 91,7% der hier vorgelegten Untersuchung unterstreichen diese Forderung.

In der Schweiz ist die Transportfähigkeit von Rindern mit orthopädischen Erkrankungen vom Lahmheitsgrad abhängig. Nach unseren Untersuchungen weisen Tiere ab einem Lahmheitsgrad von 3/5 oft schwere, schmerzhaftes Erkrankungen mit ungünstiger Prognose auf. Diese konkreten Zusammenhänge unterstreichen die gesetzlichen Massgaben, wonach Tiere mit hohem Lahmheitsgrad nicht mehr transportiert werden sollten.

Der hier erbrachte Nachweis des Zusammenhangs zwischen Erkrankung und Lahmheitsgrad belegt zudem die Bedeutung der Lahmheitsgraduierung. Dies sollte dazu führen, dass Tierärztinnen, Tierärzte, Landwirtinnen, Landwirte, Transporteurinnen und Transporteure den Wert einer frühzeitigen Lahmheitsuntersuchung erkennen und diese routinemässig anwenden. Die frühe Beachtung von leichten Lahmheiten^{17,25,44} und eine umgehende Behandlung hätten oftmals die Vermeidung unnötiger Schmerzen und bessere Heilungsaussichten zur Folge.

Schlussfolgerungen

Lahmheitsgrad und Lahmheitsart wurden von der Gliedmassenregion, den erkrankten Gewebestrukturen, vom Alter der Tiere und vom Infektionsgrad beeinflusst. Schwere Lahmheitsgrade waren mit schweren Gewebeschädigungen assoziiert und wiesen auf starke Schmerzen hin; Tiere mit hohem Lahmheitsgrad (3/5 und mehr) hatten eine signifikant schlechtere Prognose. Diese konkreten Zusammenhänge können bei der Lahmheitsbeurteilung und bei der Beurteilung der Transportfähigkeit verwendet werden. Sie unterstreichen die Notwendigkeit der frühen Diagnostik und Therapie beim Auftreten von leichten Lahmheiten.

Danksagung

Wir danken den Mitarbeitenden der Nutztierklinik vom Tierspital Zürich, welche die in der Arbeit verwendeten Daten erhoben oder deren Erhebung ermöglicht haben.

Ein besonderer Dank gilt der Stiftung Haldimann für die finanzielle Unterstützung, welche sie Troy Hischier im Rahmen der Forschung an dieser tierschutzrelevanten Thematik zukommen liess.

Die Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte bestehen.

Boiteries sévères chez les bovins associées à des troubles orthopédiques graves et à un mauvais pronostic.

L'évaluation du degré de boiterie chez les bovins facilite le diagnostic des troubles musculo-squelettiques et fournit des informations sur la gravité de la maladie en termes de bien-être animal et de transportabilité de l'animal. Cette étude a donc examiné la relation entre le degré de boiterie et la gravité des troubles musculo-squelettiques chez les bovins.

Le degré de boiterie chez 545 bovins atteints de différents troubles orthopédiques a été analysé rétrospectivement. Les catégories suivantes ont été créées : âge, type de boiterie, localisation anatomique des lésions, atteinte des tissus mous, des os, des articulations et d'autres structures synoviales, gravité de l'infection et atteinte des onglons. Ces catégories ont été corrélées au degré de boiterie, et les deux ont été corrélés au pronostic.

Les veaux étaient plus gravement boiteux que les bovins plus âgés (4/5 contre 3/5). La boiterie provenant de lésions au niveau du carpe et du tarse ou distalement par rapport à ces zones entraînait principalement une boiterie d'appui (87,5 % et 85,7 % ou 95,7 %). Les maladies localisées à proximité des articulations carpiennes et tarsiennes ont provoqué une boiterie mixte dans 81,3 % des cas et une boiterie d'appui dans 12,5 % des cas ; la boiterie de soutien était rare (6,3 %). Le degré médian de boiterie mixte (3,5/5) dépassait celui de la boiterie d'appui (3/5). Les bovins présentant des troubles du grasset (3,5/5) ou du coude (4/5) avaient des degrés de boiterie significativement plus élevés que les bovins présentant une boiterie attribuable à d'autres causes. De même, les boiteries causées par une affection articulaire (3,5/5) étaient généralement plus graves que celles causées par d'autres troubles. Les troubles musculo-squelettiques infectés superficiellement et les maladies des onglons sans complication étaient associés à une boiterie plus légère (3/5 dans les deux cas) que ceux présentant une infection profonde et des lésions des onglons compliqués (3/5 et 3,5/5).

Les bovins qui se sont rétablis et ont été rendus à leurs propriétaires présentaient une boiterie moins grave (2,5/5) que ceux qui ont été abattus (3/5), et ces derniers présentaient une boiterie moins grave que ceux qui ont été euthanasiés (3,5/5).

La corrélation entre la gravité d'un trouble orthopédique et le degré de boiterie chez les bovins est conforme à l'expérience clinique. Cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs relations entre les variables étudiées et le degré de boiterie. Nos résultats ont permis de diagnostiquer provisoirement la gravité d'un trouble musculo-squelettique et d'identifier la structure anatomique touchée en

La zoppia grave nei bovini è associata a gravi patologie ortopediche e a una prognosi sfavorevole

La classificazione del grado di zoppia nei bovini rappresenta uno strumento fondamentale per la diagnosi dei disturbi dell'apparato muscoloscheletrico e fornisce indicazioni rilevanti sulla gravità della malattia, sia in termini di benessere animale sia di idoneità al trasporto. Il presente studio ha quindi analizzato la relazione tra il grado di zoppia e la severità delle patologie muscoloscheletriche nei bovini.

Sono stati valutati retrospettivamente 545 bovini affetti da differenti patologie ortopediche. Sono state considerate le seguenti categorie: età, tipo di zoppia, localizzazione anatomica delle lesioni, coinvolgimento di tessuti molli, ossa, articolazioni e altre strutture sinoviali, gravità dell'infezione e interessamento degli unghioni. Tali variabili sono state correlate con il grado di zoppia e con la prognosi.

I vitelli presentavano una zoppia più grave rispetto ai bovini adulti (4/5 contro 3/5). Le lesioni localizzate a livello del carpo e del tarso o distalmente a tali regioni determinavano prevalentemente una zoppia di appoggio (87,5 %, 85,7 % e 95,7 %). Le patologie situate prossimalmente alle articolazioni carpal e tarsali causavano una zoppia mista nell'81,3 % dei casi e una zoppia di appoggio nel 12,5 %; la zoppia di oscillazione risultava rara (6,3 %). Il grado mediano della zoppia mista (3,5/5) era superiore a quello della zoppia di appoggio (3/5). Le patologie del ginocchio (3,5/5) o del gomito (4/5) presentavano gradi di zoppia significativamente più elevati rispetto agli animali con zoppia dovuta ad altre cause. Analogamente, le zoppie secondarie a patologie articolari (3,5/5) risultavano generalmente più severe rispetto a quelle associate ad altri disturbi. Le affezioni muscoloscheletriche con infezione superficiale e le patologie ungueali non complicate erano correlate a gradi di zoppia più lievi (3/5) rispetto ai casi con infezioni profonde o patologie ungueali complicate (3/5 e 3,5/5).

Dal punto di vista prognostico, gli animali guariti e dimessi presentavano un grado di zoppia inferiore (2,5/5) rispetto a quelli inviati alla macellazione (3/5), mentre questi ultimi mostravano una zoppia meno grave rispetto agli animali sottoposti a eutanasia (3,5/5).

La correlazione tra la severità della patologia ortopedica e il grado di zoppia riscontrata in questo studio è coerente con l'esperienza clinica. L'analisi ha permesso di documentare in modo sistematico diverse associazioni tra le variabili esaminate e il grado di zoppia. I risultati suggeriscono che, sulla base del tipo e dell'intensità della zoppia, sia possibile formulare un'ipotesi preliminare sulla gravità del disturbo muscoloscheletrico e sulla struttura anatomica coinvolta. Ciò può contribuire a migliorare la capacità diagnostica, la

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

fonction du degré et du type de boiterie. Cela pourrait améliorer la capacité de diagnostic et la formulation du pronostic ainsi que l'évaluation de l'aptitude au transport des bovins atteints de troubles orthopédiques.

Mots clés: Bovins, diagnostic, degré de boiterie, maladie orthopédique, aptitude au transport

definizione della prognosi e la valutazione dell'idoneità al trasporto dei bovini affetti da patologie ortopediche.

Parole chiave: diagnosi, grado di zoppia, patologia ortopedica, bovini, idoneità al trasporto

Literaturnachweis

- ¹ Af Sandeberg A, Båge R, Nyman AK, Agenäs S, Hansson H: Review: Linking animal health measures in dairy cows to farm-level economic outcomes: a systematic literature mapping. *Animal* 2023; 17(10): 100971.
- ² Alawneh JI, Laven RA, Stevenson MA: Interval between detection of lameness by locomotion scoring and treatment for lameness: A survival analysis. *Vet J* 2012; 193(3): 622–625.
- ³ Bernath C, Nuss K, Dennler M, Counotte M, Geyer H, Devaux D: Prävalenz von osteochondrotischen Veränderungen in den Epiphysenfugen der Ossa metatarsalia bei Schweizer Maststieren. *Schweiz Arch Tierheilkd* 2021; 164(11): 709–720.
- ⁴ Bicalho RC, Vokey F, Erb HN, Guard CL: Visual locomotion scoring in the first seventy days in milk: impact on pregnancy and survival. *J Dairy Sci* 2007; 90(10): 4586–4591.
- ⁵ Channon AJ, Walker AM, Pfau T, Sheldon IM, Wilson AM: Variability of Manson and Leaver locomotion scores assigned to dairy cows by different observers. *Vet Rec* 2009; 164(13): 388–392.
- ⁶ Dahl-Pedersen K, Foldager L, Herskin MS, Houe H, Thomsen PT: Lameness scoring and assessment of fitness for transport in dairy cows: Agreement among and between farmers, veterinarians and livestock drivers. *Res Vet Sci* 2018; 119: 162–166.
- ⁷ Desrochers A: Diagnosis and Prognosis of Common Disorders Involving the Proximal Limb. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2017; 33(2): 251–270.
- ⁸ Ducharme NG: Stifle Injuries in Cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 1996; 12(1): 59–84.
- ⁹ Edwards-Callaway LN, Calvo-Lorenzo MS, Scanga JA, Grandin T: Mobility Scoring of Finished Cattle. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2017; 33(2): 235–250.
- ¹⁰ Espejo LA, Endres MI, Salfer JA: Prevalence of lameness in high-producing holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *J Dairy Sci* 2006; 89(8): 3052–3058.
- ¹¹ Fenster LL, Ruchti LL, Credille BC: Retrospective evaluation of the causes and distribution of lameness in beef and dairy cattle evaluated by ambulatory and in-house clinical services at a North American veterinary teaching hospital. *J Am Vet Med Assoc* 2023; 261(7): 989–994.
- ¹² Fjeldaas T, Nafstad O, Fredriksen B, Ringdal G, Sogstad AM: Claw and limb disorders in 12 Norwegian beef-cow herds. *Acta Vet Scand* 2007; 49(1): 24.
- ¹³ Flower FC, Weary DM: Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. *J Dairy Sci* 2006; 89(1): 139–146.
- ¹⁴ Garcia E, König K, Allesen-Holm BH, Klaas IC, Amigo JM, Bro R, et al.: Experienced and inexperienced observers achieved relatively high within-observer agreement on video mobility scoring of dairy cows. *J Dairy Sci* 2015; 98(7): 4560–4571.
- ¹⁵ Green LE, Hedges VJ, Schukken YH, Blowey RW, Packington AJ: The Impact of Clinical Lameness on the Milk Yield of Dairy Cows. *J Dairy Sci* 2002; 85(9): 2250–2256.
- ¹⁶ Greenough P, MacCallum F, Weaver A: Functional anatomy of the limbs), Lameness in Cattle. Oliver and Boyd, 1972: 8–29.
- ¹⁷ Gundelach Y, Schulz T, Feldmann M, Hoedemaker M: Effects of Increased Vigilance for Locomotion Disorders on Lameness and Production in Dairy Cows. *Animals (Basel)* 2013; 3(3): 951–961.
- ¹⁸ Habel RE, Wünsche A, Budras K-D: Thoracic and pelvic limb. In: Budras K-D, Wünsche A (eds.), *Bovine Anatomy*. 2 ed. Schlütersche Verlagsgesellschaft, 2011: 2–28.
- ¹⁹ Huhn J, Kneller S, Nelson D: Radiographic assessment of cranial cruciate ligament rupture in the dairy cow. *Vet Radiol Ultrasound* 1986; 27: 184–188.
- ²⁰ Huxley JN: Impact of lameness and claw lesions in cows on health and production. *Livest Sci* 2013; 156: 64–70.
- ²¹ Kester E, Holzhauer M, Frankena K: A descriptive review of the prevalence and risk factors of hock lesions in dairy cows. *Vet J* 2014; 202(2): 222–228.
- ²² Kofler J: Pathogenesis and Treatment of Toe Lesions in Cattle Including »Nonhealing“ Toe Lesions. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2017; 33(2): 301–328.
- ²³ Kofler J, Suntinger M, Mayerhofer M, Linke K, Maurer L, Hund A, et al.: Benchmarking Based on Regularly Recorded Claw Health Data of Austrian Dairy Cattle for Implementation in the Cattle Data Network (RDV). *Animals (Basel)* 2022; 12(7).
- ²⁴ Laschinger J, Furtner AL, Fuerst-Waltl B, Pesenhofer R, Kofler J: Associations Between Locomotion Scores and Specific Claw Lesions in Dairy Cows from Digital Dermatitis-Infected Herds. *Animals (Basel)* 2025; 15(19).
- ²⁵ Laschinger J, Linnenkohl S, Fuerst-Waltl B, Kofler J: Lameness prevalence in lactating and dry cows – expert's, student's and farmers' assessments. *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere* 2024; 52(04): 192–202.
- ²⁶ Lüchinger I, Pieper L, Nuss K: Functional foot trimming to balance load distribution between the paired forelimb claws in dairy cows: An experimental study. *J Dairy Sci* 2021; 104(4): 4803–4812.
- ²⁷ Manson FJ, Leaver JD: The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. *Anim Sci J* 1988; 47(2): 185–190.

- ²⁸ Mason WA, Müller KR, Huxley JN, Laven RA: Prevalence of lameness on pasture-based New Zealand dairy farms: An observational study. *Prev Vet Med* 2023; 220: 106047.
- ²⁹ Miguel-Pacheco GG, Thomas HJ, Huxley JN, Newsome RF, Kaler J: Effect of claw horn lesion type and severity at the time of treatment on outcome of lameness in dairy cows. *Vet J* 2017; 225: 16–22.
- ³⁰ Mill JM, Ward WR: Lameness in dairy cows and farmers' knowledge, training and awareness. *Vet Rec* 1994; 134(7): 162–164.
- ³¹ Mulon P-Y, Desrochers A, Francoz D: Surgical Management of Septic Arthritis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2016; 32(3): 777–795.
- ³² Murray RD, Downham DY, Clarkson MJ, Faull WB, Hughes JW, Manson FJ, et al.: Epidemiology of lameness in dairy cattle: description and analysis of foot lesions. *Vet Rec* 1996; 138(24): 586–591.
- ³³ NAMI: Mobility Scoring for cattle. North American Meat Institute Scoring System: <https://www.youtube.com/watch?v=QlslfHCvkgp> (accessed 27. August).
- ³⁴ Newcomer BW, Chamorro MF: Distribution of lameness lesions in beef cattle: A retrospective analysis of 745 cases. *Can Vet J* 2016; 57(4): 401–406.
- ³⁵ Norring M, Manninen E, de Passillé AM, Rushen J, Munksgaard L, Saloniemi H: Effects of Sand and Straw Bedding on the Lying Behavior, Cleanliness, and Hoof and Hock Injuries of Dairy Cows. *J Dairy Sci* 2008; 91(2): 570–576.
- ³⁶ Nuss K: Synovial structures - cure or no cure? *Large Anim Rev* 2011; 18: 39–40.
- ³⁷ Nuss K, Kofler J, Fiedler A, Steiner A: Spezielle Diagnostik und Therapie. In: Nuss K, Fiedler A, Maierl J (eds.), *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes*. 2 ed. Thieme, Stuttgart, 2019: 102–174.
- ³⁸ Nuss K, Steiner A, Kofler J: Untersuchung des Bewegungsapparats bei Erkrankungen im Zehenbereich. In: Fiedler A, Maierl J, Nuss K (eds.), *Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes*. 2 ed. Thieme, Stuttgart, 2019: 84–101.
- ³⁹ Ózsvári L: Economic Cost of Lameness in Dairy Cattle Herds. *J Dairy Vet Anim Res* 2017; 6: 00176.
- ⁴⁰ Potterton SL, Green MJ, Harris J, Millar KM, Whay HR, Huxley JN: Risk factors associated with hair loss, ulceration, and swelling at the hock in freestall-housed UK dairy herds. *J Dairy Sci* 2011; 94(6): 2952–2963.
- ⁴¹ Rasmussen P, Barkema HW, Osei PP, Taylor J, Shaw AP, Conrady B, et al.: Global losses due to dairy cattle diseases: A comorbidity-adjusted economic analysis. *J Dairy Sci* 2024; 107(9): 6945–6970.
- ⁴² Russell AM, Rowlands GJ, Shaw SR, Weaver AD: Survey of lameness in British dairy cattle. *Vet Rec* 1982; 111(8): 155–160.
- ⁴³ Rutherford KMD, Langford FM, Jack MC, Sherwood L, Lawrence AB, Haskell MJ: Hock Injury Prevalence and Associated Risk Factors on Organic and Nonorganic Dairy Farms in the United Kingdom. *J Dairy Sci* 2008; 91(6): 2265–2274.
- ⁴⁴ Schulz T, Gundelach Y, Feldmann M, Hoedemaker M: Early detection and treatment of lame cows. Effect on duration and prevalence of lesion-specific lameness. *Tierarztl Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere* 2016; 44(1): 5–11.
- ⁴⁵ Somers J, O'Grady L: Foot lesions in lame cows on 10 dairy farms in Ireland. *Ir Vet J* 2015; 68(1): 10.
- ⁴⁶ Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB: A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 1997; 47(6): 1179–1187.
- ⁴⁷ Thomas AD, Orsel K, Pajor EA: Impact of digital dermatitis on locomotion and gait traits of beef cattle. *J Anim Sci* 2022; 100(10).
- ⁴⁸ Thomas HJ, Remnant JG, Bollard NJ, Burrows A, Whay HR, Bell NJ, et al.: Recovery of chronically lame dairy cows following treatment for claw horn lesions: a randomised controlled trial. *Vet Rec* 2016; 178(5): 116.
- ⁴⁹ Thomsen PT, Baadsgaard NP: Intra- and inter-observer agreement of a protocol for clinical examination of dairy cows. *Prev Vet Med* 2006; 75(1): 133–139.
- ⁵⁰ Thomsen PT, Shearer JK, Houe H: Prevalence of lameness in dairy cows: A literature review. *Vet J* 2023; 295: 105975.
- ⁵¹ Tunstall J, Mueller K, Sinfield O, Higgins HM: Reliability of a beef cattle locomotion scoring system for use in clinical practice. *Vet Rec* 2020; 187(8): 319.
- ⁵² Valentino LW, St. Jean G, Anderson DE, Desroches A, Kersting K, Lopez MJ, et al.: Osseous sequestration in cattle: 110 cases (1987–1997). *J Am Vet Med Assoc* 2000; 217(3): 376–383.
- ⁵³ Wells SJ, Trent AM, Marsh WE, Robinson RA: Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin herds. *J Am Vet Med Assoc* 1993; 202(1): 78–82.
- ⁵⁴ Whay HR: Locomotion scoring and lameness detection in dairy cattle. In *Practice* 2002; 24(8): 444–449.
- ⁵⁵ Whay HR, Main DC, Green LE, Webster AJ: Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Vet Rec* 2003; 153(7): 197–202.
- ⁵⁶ Williams NJ, Streeter RN: Nonpathological phalangeal fractures in cattle: 17 cases (2004–2020). *J Am Vet Med Assoc* 2022; 260(3): 350–356.
- ⁵⁷ Willshire JA, Bell N: An Economic Review of Cattle Lameness. *Cattle Pract* 2009; 17: 136–141.⁸

Schwere Lahmheitsgrade beim Rind sind mit schwerwiegenden orthopädischen Erkrankungen und einer schlechten Prognose assoziiert

T. Hischier, K. Nuss

Korrespondenzadresse

Troy Hischier
 Departement für Nutztiere
 Vetsuisse-Fakultät der Universität Zürich
 Winterthurerstrasse 260
 CH-8057 Zürich
 E-Mail: troy.hischier@uzh.ch