

Klauengrösse von Schottischen Hochland-Kühen nach Weide- und Laufstallhaltung

K. Nuss, E. Kolp, U. Braun, E. Weidmann, M. Hässig

Departement für Nutztiere, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich, Schweiz

Zusammenfassung

Die Klauen von extensiv gehaltenen schottischen Hochland-Rindern scheinen oft zu gross und werfen die Frage nach der Notwendigkeit einer regelmässigen Klauenpflege auf. Bei 22 schottischen Hochland-Kühen wurden daher die Klauen der rechten Schulter- und Beckengliedmassen an 4 Terminen im Abstand von je 8 Wochen vermessen. Vor dem ersten Messtermin wurden die Kühe auf der Alp, vor dem zweiten auf einer ca. 2 ha grossen Talweide, vor dem dritten in einem Tiefstreu-Offenstall mit betonierter Lauffläche und vor dem vierten wieder auf einer Alp gehalten. Die Klauenmasse änderten sich signifikant mit der Haltungsumgebung. Nach Weideperioden waren zwar lange Dorsalwände und lange Ballen, aber auch eine grössere Symmetrie zwischen den Klauen vorhanden. Die relativ grossen Klauen wiesen ein hartes, trockenes Horn, überstehende Tragränder und eine natürliche Hohlkehlung auf. Anzeichen für Klauenerkrankungen waren nicht sichtbar. Nach Laufstallhaltung waren die Dorsalwände kürzer und die Winkel steiler, doch waren Schädigungen wie angegriffene weisse Linien, Ballenhornfäule, fehlende Hohlkehlung und abgelaufene Tragränder die Regel.

Schlüsselwörter: Schottische Hochland-Kühe, Klauen, Klauengrösse, Klauenpflege, Klauenschäden

Claw size of Scottish Highland Cows after pasture and housing periods

The claws of pastured Scottish Highland Cattle are large and this may raise the question if regular claw trimming is necessary. Therefore, the claws of the right thoracic and pelvic limbs were measured in 22 Scottish Highland cows 4 times 8 weeks apart. The cows were kept on various alpine pastures before the first measurement, on a two-hectare low-land pasture before the second measurement, in a welfare-compliant straw-bedded free stall before the third measurement and on alpine pasture before the fourth measurement. Housing conditions significantly affected claw dimensions. The claws were composed of dry, hard horn during pasture periods, and had prominent weight-bearing hoof-wall borders and soles with a natural axial slope. Long dorsal walls and heels and a greater symmetry were common. Claw lesions were absent. In contrast, free-stall housing was associated with shorter toes and steeper toe angles, but white line deterioration, heel horn erosion, wearing of the axial slope and hoof wall edges were common.

Keywords: Scottish Highland Cows, claws, claw size, claw trimming, claw lesions

Einleitung

Bei der Extensivhaltung werden Rinder dauerhaft im Freien auf einer begrenzten Fläche gehalten, ohne eingestallt zu werden. Obwohl sehr naturnah und tierfreundlich, wirft diese Haltung auch Fragen auf, vor allem hinsichtlich der Einflüsse auf das Wohlbefinden während extremer Witterung und hinsichtlich Klauenpflege und Klauengesundheit. Insbesondere wird oft die Frage gestellt, inwieweit die Klauen dieser Weiderinder als normal oder als zu lang zu bezeichnen sind. Von extensiv gehaltenen Schottischen Hochland-Rindern liegen bisher lediglich allgemeine Angaben zur Klauenform vor: «The

legs, both before and behind, should be short and strong, the bones strong, broad, and straight, the hoofs well set in and large» (The Highland Cattle Society, 2013). In der vorliegenden Arbeit sollte deshalb den Fragen nachgegangen werden, wie gross die Klauen von extensiv gehaltenen Schottischen Hochlandrindern sind und wie sich deren Klauenmasse während der Weidehaltung und während einer zeitlich begrenzten Stallhaltung ändern. Weiterhin sollte die Klauengesundheit zwischen Freiland- und Stallhaltung verglichen werden, da Lahmheiten ein wichtiges Kriterium für das fehlende Wohlbefinden von Rindern darstellen (Lievaart and Noordhuizen, 2011).

Tiere, Material und Methoden

Tiere

Bei den untersuchten Tieren handelte es sich um 22 Schottische Hochland-Kühe von durchschnittlich 3.5 Jahren (Minimum 3, Maximum 5 Jahre). Alle Kühe waren in Schottland geboren und 5 Monate vor Beginn der Untersuchung in die Schweiz importiert worden. Vor Versuchsbeginn waren sie in eine grosse Herde integriert, die auf grossen Weiden in den Alpen graste, wobei Heu zugefüttert wurde. Bei keinem der Tiere war je eine Klauenpflege durchgeführt worden und auch während des Untersuchungszeitraums wurde keine vorgenommen.

Untersuchungstermine und Haltung

Für die Untersuchung wurden die Klauen der rechten Vorder- und Hintergliedmassen an 4 Terminen im Abstand von je 8 Wochen vermessen. Nach dem ersten Messtermin im November 2011 wurden die Tiere auf eine ca. zwei Hektar grosse Talweide verbracht, wo sie bis zum zweiten Termin im Januar 2012 blieben. Für alle Tiere waren dort Unterstände und Futterplätze vorhanden. Für die dritte Haltungsperiode wurden sie in einen Offenstall von 401 m² Gesamtgrösse verbracht. Der 276 m² grosse, nicht überdachte Laufhof wies eine betonierete Lauffläche mit Schieberentmischung auf. Als Liegefläche dienten grosse, überdachte Tiefstreuboxen (insgesamt 125 m²). Die letzten acht Wochen verbrachten die Tiere auf einer sieben Hektar grossen Alpweide. Im Mai 2012 wurden die Klauen ein letztes Mal vermessen.

Messungen

Für die Messungen wurden die Tiere in einem Durchtreibbestand fixiert. Die rechte Schulter- bzw. Beckengliedmasse wurden fixiert, die Klauen mit einer Bürste trocken gereinigt, auf Schäden untersucht und mittels mechanischer Schublehre und Winkelmesser vermessen. Die Dorsalwandlänge und der -winkel, die Ballenlänge, -höhe und -breite, die Sohlenlänge sowie die Klauenlänge wurden nach der Methodik von Nuss und Paulus (2006), die Sohlenbreite nach Sigmund et al. (2010) gemessen. Weiterhin wurde die Klauengesundheit hinsichtlich Schädigungen der Weissen Linie, Ballenhornfäule und anderen Klauenhornläsionen beurteilt.

Statistik

Für jede Klaue wurden die Veränderungen der Mittelwerte der gemessenen Parameter über die Zeit registriert. Zusätzlich wurden die Werte der Klauen der Schultergliedmasse mit denjenigen der Beckengliedmasse verglichen. Laterale und mediale Klauen wurden hinsichtlich der Parameter Dorsalwandlänge, Dorsalwandwinkel, Sohlenbreite und Klauenlänge verglichen. Die Auswer-

tung wurde mit den Programmen SPSS® (IBM, Version 20.0.0) und Stata (StataCorp., 2011; Stata Statistical Software: Release 12; College Station, TX, USA: StataCorp LP) durchgeführt. Mit dem Shapiro-Wilk-Test wurde die Normalverteilung für alle Daten überprüft. Normalverteilte Daten wurden mittels gepaartem t-Test ausgewertet, für Paare mit nicht normalverteilten Daten wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verwendet. Die Signifikanz der kontinuierlichen Daten wurde mittels t-Test, Varianzanalyse, linearer Regression und wenn nötig mittels Bonferroni-Test geprüft. Im Weiteren wurde ein generalisiertes lineares Modell angewendet, um die Messparameter, Zeitpunkte/Ort, Kühe, Alter und Klaue auf signifikante Veränderungen im Verlauf der Untersuchungen zu prüfen. Grundsätzlich wurde ein P-Wert von ≤ 0.05 als signifikant angesehen.

Ergebnisse

Dorsalwandlänge und Dorsalwandwinkel (Tab. 1)

An der Schultergliedmasse (Abb. 1) lagen die Mittelwerte für die Dorsalwandlänge nach einer Weidehaltung bei 92 mm, an den Hintergliedmassen bei 90 mm. Dass die Dorsalwände so lang waren, war zu einem beträchtlichen Anteil auf überstehende Tragränder zurückzuführen (Abb. 2a und 3a). Stets war die Dorsalwand der Klauen der Schultergliedmassen signifikant länger als diejenige der Beckengliedmassen. Nach der Laufstallhaltung waren die Dorsalwände an allen Klauen signifikant kürzer als beim zweiten Messtermin. In den folgenden 8 Wochen auf der Alpweide wurden die Dorsalwandlänge wieder länger, jedoch waren die signifikanten Unterschiede zu den ersten beiden Messzeitpunkten noch vorhanden.



Abbildung 1: Rechter Vorderfuss einer dreijährigen Schottischen Hochlandkuh am ersten Untersuchungstermin. Die Klauen weisen eine lange Dorsalwand auf, sind aber sauber, trocken, glänzend und ohne Schädigungen.

Tabelle 1: Dorsalwandlänge und Dorsalwandwinkel der Klauen der rechten Schulter- und Beckengliedmassen bei 22 Kühen der Rasse Schottisches Hochlandrind an den 4 Untersuchungsterminen. Normalverteilte Daten: Mittelwerte \pm Standardabweichung; *: nicht normalverteilte Daten: Median (Minimal- und Maximalwerte).

Termin	vorne lateral	vorne medial	hinten lateral	hinten medial
Dorsalwandlänge (mm)				
1	94 \pm 5 ^{de}	92 \pm 4 ^a	91 \pm 3 ^{de}	88 \pm 6 ^{ade}
2	95 \pm 5 ^{bf}	95 \pm 5 ^{abf}	93 ^{*bf} (81, 97)	90 \pm 6 ^{abf}
3	88 \pm 6 ^{bd}	90 \pm 6 ^b	84 \pm 7 ^{bd}	81 \pm 7 ^{bd}
4	90 \pm 6 ^{cf}	91 \pm 6 ^f	83 \pm 5 ^{cf}	82 \pm 5 ^{cf}
Dorsalwandwinkel (Grad)				
1	41 ^{*ad} (36, 46)	38 \pm 2 ^{ad}	42 \pm 3 ^{ad}	40 \pm 4 ^{ad}
2	38 ^{*ab} (36, 43)	36 \pm 3 ^{ab}	38 \pm 2 ^{ab}	37 \pm 2 ^{abf}
3	43 \pm 2 ^{bcd}	39 \pm 2 ^{bcd}	46 \pm 3 ^{bcd}	42 \pm 4 ^{bcd}
4	40 \pm 3 ^c	37 \pm 3 ^c	41 \pm 3 ^{cf}	39 \pm 3 ^{cf}

Hochgestellt: Signifikante Unterschiede einer Klaue zwischen den entsprechenden Terminen (a: 1. und 2. Termin; b: 2. und 3. Termin; c: 3. und 4. Termin; d: 1. und 3. Termin; e: 1. und 4. Termin; f: 2. und 4. Termin)

Die kleinen Dorsalwandwinkel flachten an allen Klauen nach der zweiten Weideperiode auf der Talweide signifikant ab und wurden im Laufstall dann signifikant steiler. Nach der abschliessenden Haltung auf der Alpweide erreichten sie wieder ihre Anfangswerte. Nur nach der Laufstallperiode waren die Dorsalwandwinkel an den Klauen der Beckengliedmassen signifikant steiler als die der entsprechenden Klauen der Schultergliedmassen.

Ballenlänge, Ballenhöhe und Ballenbreite (Tab. 2)

Zu allen Zeitpunkten wurden an den Klauen der Schultergliedmassen signifikant längere Ballen gemessen als an den Klauen der Beckengliedmassen. Im Laufstall wurden

die Ballen an den lateralen Klauen der Schultergliedmasse länger, während sie sich an beiden Klauen der Beckengliedmassen signifikant verkürzten. Der Unterschied zwischen Schulter- und Beckengliedmassen betrug dann fast 1.5 cm. Auch die Ballenhöhe war an Klauen der Schultergliedmassen zu allen Zeitpunkten signifikant grösser als an denen der Beckengliedmassen. In den 8 Wochen Laufstallhaltung sowie der anschliessenden Weideperiode nahm die Ballenhöhe, bis auf die Innenklaue der Hintergliedmassen, signifikant zu. Die Ballen der Innen- und Aussenklauen der Schultergliedmassen waren stets signifikant breiter als die entsprechenden der Beckengliedmassen. Die Ballen der Aussenklauen waren zu allen Zeitpunkten signifikant breiter als die der Innenklauen. In der Laufstallhaltung wurden die Ballen an den Innen-



Abbildung 2: Schottisches Hochlandrind, weiblich, 3-jährig. a) Klauen der Schultergliedmasse nach Alpweide (erster Untersuchungstermin). Tragerand über die Sohlenfläche überstehend, gewölbte Sohle mit ausgeformter Hohlkehlung, weiches Ballenhorn gut ausgebildet. b) Dieselbe Klaue am Ende der Laufstallhaltungsperiode: Abgelaufener Tragerand, feuchte weisse Linie, weicher Ballen eingebnet, Ballenhornfäule, feuchte Haare.

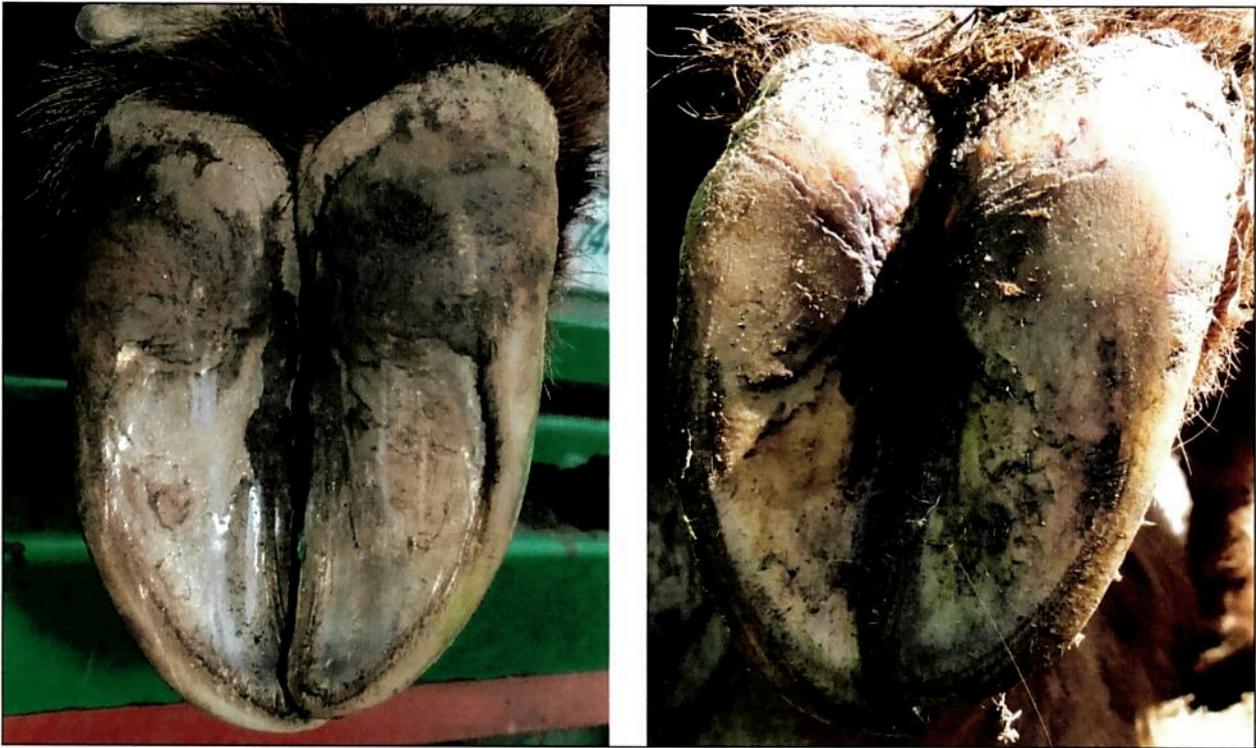


Abbildung 3: Schottisches Hochlandrind, weiblich, 3-jährig. a) Klauen der Beckengliedmasse nach Talweide: gewölbte Sohle, Ballenhorn stark ausgebildet, Tragerand überstehend. b) Dieselbe Klaue nach der Laufstallhaltungsperiode: Asymmetrie der Aussen- und Innenklaue, abgelaufener Tragerand, feuchte weiße Linien mit Anzeichen für Schädigung an der Aussenklaue, dort fehlende Hohlkehlung, eingebneter und geröteter Ballen, leichtgradige Ballenfäule.

klauen im Vergleich mit der Weidehaltung signifikant breiter.

Sohlenbreite, Sohlenlänge und Klauenlänge (Tab. 3)

Die Masse der Sohlenbreite hielten sich in relativ engen Grenzen. Zwischen den Minimal- und Maximalwerten lagen höchstens 16 mm. Über die gesamte Untersuchungszeit waren die Sohlen der Klauen der Schultergliedmassen signifikant breiter als diejenigen der Beckengliedmassen. Die lateralen Klauen wiesen stets eine signifikant breitere Sohle als die medialen Klauen auf, ausser am zweiten Untersuchungstermin an den Beckengliedmassen. Nach Laufstallhaltung war an den Beckengliedmassen der Unterschied zwischen Aussen- und Innenklaue auffallend gross (Abb. 4). Während der letzten Weideperiode auf der Alp wurde die Sohle an den Aussenklauen sowohl der Vorder- als auch der Hinterbeine wieder signifikant schmaler. Am Ende der Untersuchungszeit unterschied sich die Sohlenbreite an keiner Klaue von den Ausgangswerten.

Die Klauen der Beckengliedmassen hatten zu jedem Zeitpunkt eine signifikant kürzere Sohle als diejenigen der Schultergliedmassen. Auf der Überwinterungsweide wurden an allen Klauen die Sohlen länger und während der folgenden Zeit im Laufstall kürzer. In den letzten 8 Wochen auf der Alpweide verkürzten sich die Sohlen beider Klauen der Beckengliedmassen weiter. Die Innenklauen

der Schultergliedmassen waren an allen Terminen signifikant länger als die Aussenklauen der Schultergliedmassen. An den Beckengliedmassen war die Sohlenlänge sehr ähnlich.

Die Klauen der Schultergliedmassen waren zu jedem Zeitpunkt signifikant länger als diejenigen der Beckengliedmassen. Die Laufstallhaltung bewirkte an allen vermessenen Klauen – mit Ausnahme der Innenklauen der Beckengliedmassen – eine signifikante Abnahme der Klauenlänge. An der Schultergliedmasse waren die medialen Klauen an jedem Messtermin länger als die lateralen. An der Beckengliedmasse waren vor der Laufstallhaltung die lateralen Klauen länger als die medialen, während nach der Zeit im Laufstall kein Unterschied mehr feststellbar war. Insgesamt waren die Werte für die lateralen und medialen Klauen sehr ausgeglichen.

Klauenschäden

Die Klauen aller Rinder waren nach extensiver Haltung meist trocken, hart und ohne erkennbare Anzeichen von Horndefekten (Abb. 1). Die weissen Linien waren unauffällig, die Sohlen wiesen ein glattes, festes Horn ohne Verfärbungen auf, die Hohlkehlung war natürlich ausgeprägt. Das weiche Ballenhorn ragte oftmals wie ein Kissen über das Niveau der Sohlenfläche hinaus (Abb. 2a und 3a). Nach 8 Wochen Aufenthalt im Laufstall zeigten sich bei allen Rindern an allen Klauen deutliche Schädigungen

Tabelle 2: Ballenlänge, Ballenhöhe und Ballenbreite der Klauen der rechten Schulter- und Beckengliedmassen bei 22 Kühen der Rasse Schottisches Hochlandrind an den 4 Untersuchungsterminen. Normalverteilte Daten: Mittelwerte ± Standardabweichung; *: nicht normalverteilte Daten: Median (Minimal- und Maximalwerte).

Termin	vorne lateral	vorne medial	hinten lateral	Hinten medial
Ballenlänge (mm)				
1	67 ± 5 ^{ae}	61 ± 7 ^{ade}	56 ^{*ad} (53, 63)	50 ± 5 ^{ad}
2	61 ± 6 ^{abf}	55 ± 7 ^{af}	53 ± 5 ^{abf}	46 ± 6 ^{abf}
3	65 ± 6 ^{bc}	54 ^{*cd} (47, 63)	48 ± 5 ^{bcd}	42 ± 5 ^{bcd}
4	72 ± 7 ^{cef}	67 ± 7 ^{cef}	56 ± 6.0 ^{cf}	51 ^{*cf} (40, 74)
Ballenhöhe (mm)				
1	50 ± 6 ^{ade}	46 ± 6 ^e	40 ± 4 ^{de}	35.0 [*] (29, 53)
2	48 ± 6 ^{abf}	44 ± 4 ^{bf}	41 ± 4 ^{bf}	34 ± 4 ^b
3	53 ± 5 ^{bd}	47 ± 6 ^{bc}	43 ± 3 ^{bd}	36 ± 3 ^b
4	51.0 ^{*ef} (47, 66)	50 ± 6 ^{cef}	44 ± 5 ^{ef}	35 ± 5
Ballenbreite (mm)				
1	56 ± 4	49.0 ^{*de} (41, 53)	53 ± 4	48 ± 4 ^{de}
2	55 ± 4	49.0 ^{*bf} (46, 60)	53 ± 5	48 ± 3 ^b
3	57 ± 4	52 ± 5 ^{bd}	54 ± 4 ^c	50 ± 4 ^{bcd}
4	56 ± 4	51 ± 3 ^{ef}	53 ± 2 ^c	48 ± 3 ^{ce}

Hochgestellt: Signifikante Unterschiede einer Klaue zwischen den entsprechenden Terminen (a: 1. und 2. Termin; b: 2. und 3. Termin; c: 3. und 4. Termin; d: 1. und 3. Termin; e: 1. und 4. Termin; f: 2. und 4. Termin)

des Hornschuhs (Abb. 2 b und 3 b). Bei über 83 % der Klauen wurden abgelaufene Tragränder und bei 78 % Ballenhornfäule gefunden. Die Klauen der Schultergliedmassen waren von Ballenhornfäule häufiger betroffen als

diejenigen der Beckengliedmassen. Weiterhin wurden bei 43 % der Klauen fehlende Hohlkehlungen und bei 33 % aufgeweichte weisse Linien festgestellt. Bei 30 % wurde ein auffallend grosser Höhenunterschied im Sohlenni-

Tabelle 3: Sohlenbreite der Klauen der rechten Schulter- und Beckengliedmassen bei 22 Kühen der Rasse Schottisches Hochlandrind an den 4 Untersuchungsterminen. Normalverteilte Daten: Mittelwerte ± Standardabweichung; *: nicht normalverteilte Daten: Median (Minimal- und Maximalwerte).

Termin	vorne rechts lateral	vorne rechts medial	hinten rechts lateral	hinten rechts medial
Sohlenbreite (mm)				
1	55 ± 3 ^d	49 ± 3 ^{ad}	48 ± 3 ^d	46 ± 3 ^a
2	55 ± 3 ^b	50 ± 3 ^a	48 ± 2 ^b	47 ± 3 ^{abf}
3	57 ± 4 ^{bcd}	50 ± 3 ^d	50.0 ^{*bcd} (43, 53)	45 ± 3 ^b
4	55 ± 3 ^c	49 ± 3	47 ± 4 ^c	45 ± 3 ^f
Sohlenlänge (mm)				
1	97.0 ^{*a} (93, 112)	106 ± 7 ^a	96 ± 6 ^{ae}	96 ± 5 ^{ae}
2	104 ± 5 ^{abf}	114 ± 7 ^{abf}	101 ± 7 ^{abf}	101 ± 8 ^{abf}
3	97 ± 4 ^b	107 ± 8 ^b	96.0 ^{*bc} (81, 103)	95 ± 8 ^{bc}
4	97.0 ^{*f} (92, 112)	104 ± 7 ^f	91 ± 6 ^{cef}	89 ± 5 ^{cef}
Klauenlänge (mm)				
1	149 ± 5 ^d	154.0 ^{*ae} (139, 159)	142.0 ^{*de} (126, 149)	136 ± 8 ^d
2	148 ± 6 ^b	154 ± 8 ^{ab}	140 ± 8 ^{bf}	134 ± 9
3	145 ± 5 ^{bcd}	151 ± 7 ^{bc}	132 ± 8 ^{bcd}	132 ± 9 ^{cd}
4	148 ± 7 ^c	153 ± 6 ^{ce}	134 ± 7 ^{cef}	133 ± 8 ^c

*: nicht normalverteilte Daten; in Klammer: Minimal- und Maximalwerte in mm; Hochgestellt: Signifikante Unterschiede einer Klaue zwischen den entsprechenden Terminen (a: 1. und 2. Termin; b: 2. und 3. Termin; c: 3. und 4. Termin; d: 1. und 3. Termin; e: 1. und 4. Termin; f: 2. und 4. Termin).

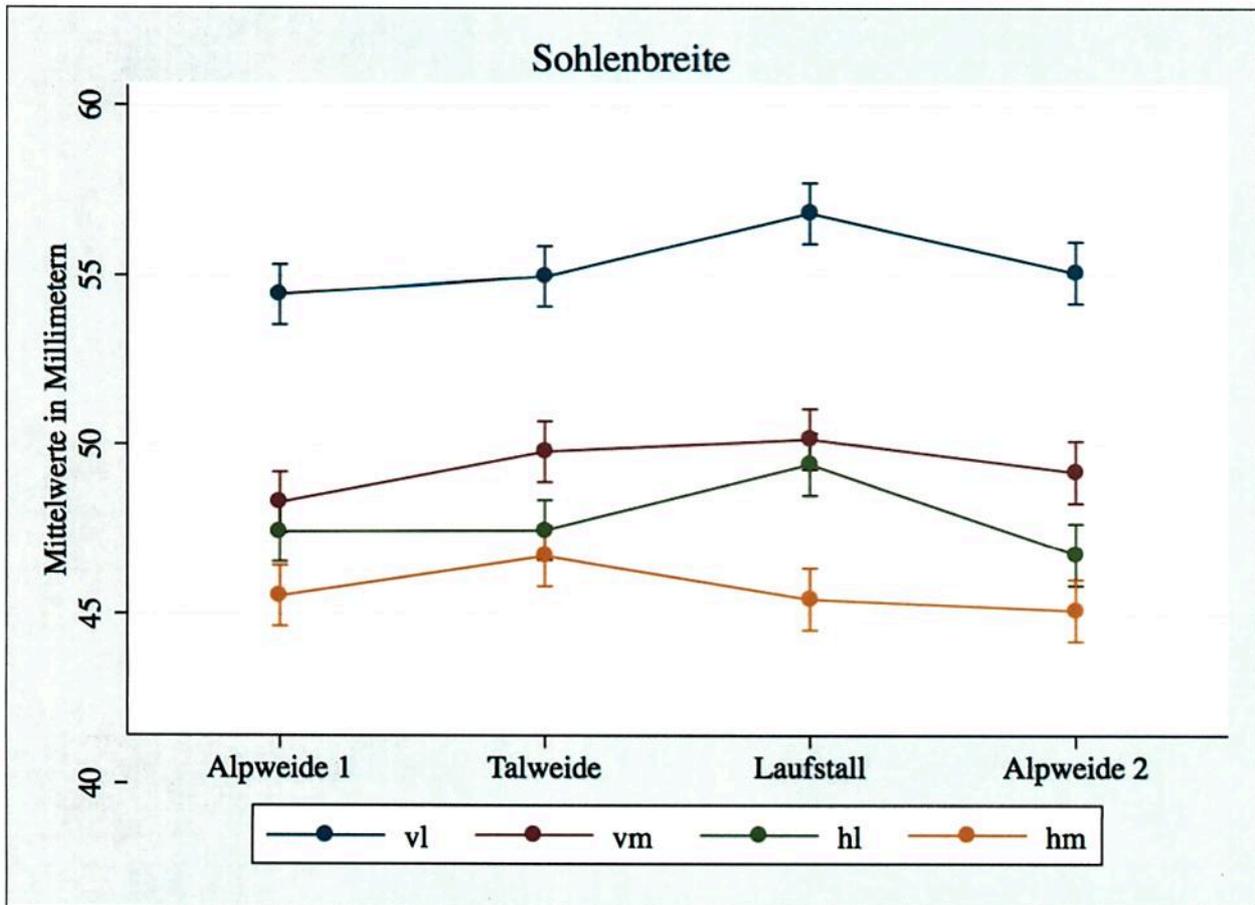


Abbildung 4: Entwicklung der Sohlenbreite (Mittelwerte in Millimetern; 95 % Konfidenzintervall) an den Klauen der rechten Schulter- und Beckengliedmassen über den gesamten Untersuchungszeitraum. Im Laufstall verstärkte sich die Asymmetrie zwischen Aussen- und Innenklauen der Beckengliedmassen. vl = vorne lateral, vm = vorne medial, hl = hinten lateral, hm = hinten medial.

veau zwischen Innen- und Aussenklaue der Beckengliedmassen beobachtet; Sohlenblutungen traten bei 10 % der Klauen auf.

Bei der Abschlussuntersuchung nach 8 Wochen auf der Alpweide war nur noch bei wenigen Tieren eine geringgradige Ballenhornfäule festzustellen, ansonsten hatten sich die Klauen erholt. Die Tragränder standen wieder leicht über und die Hohlkehlung begann sich wiederherzustellen.

Diskussion

Die Messungen bestätigten den Eindruck, dass die Hochlandkühe der hier vorliegenden Untersuchung grosse Klauen hatten. Die Mittelwerte der Dorsalwandlängen, der Ballenlänge, der Ballenhöhe und der Klauenlänge waren grösser als bei Milchkühen (Toussaint Raven, 1989; Phillips et al. 1996; Kehler und Sohr, 2000, Nuss und Paulus, 2006, Sigmund et al. 2010), obwohl die Hochlandkühe kleinrahmiger als Milchkühe sind. Generell fanden sich bei Rindern, die auf der Weide gehalten wurden, längere Dorsalwände als bei Tieren in Stallhaltung

(Vermunt and Greenough, 1995; Offer et al., 2000). Kühe, die auf Hochalpen gesömmert wurden und hierfür weite Wege teilweise auf asphaltierten Strassen gehen mussten, wiesen kürzere Dorsalwände als die Hochlandkühe der hier vorliegenden Untersuchung auf (Landerer, 1999). Da keine Klauen postmortal untersucht werden konnten, ist unbekannt, ob die Weichteilunterlage der Klauen der Hochlandkühe ebenfalls grösser als die bei Milchkühen war. Die Sohlenbreite der Hochlandkühe lag an den Beckengliedmassen im Bereich derer für ältere Milchkühe (Nuss und Paulus, 2006, Sigmund et al., 2010) an den Klauen der Schultergliedmassen sogar darüber. Da die Druckbelastung bei grossen Klauen besser verteilt wird und somit Spitzenbelastungen geringer als bei kleinen Klauen sind (Van der Tol et al., 2002; van der Tol et al., 2003; Van der Tol et al., 2004), kann auch die breite Sohle zur guten Klauengesundheit bei diesen Hochlandrindern beigetragen haben.

Die niedrigen Dorsalwandwinkel der Klauen der Hochlandkühe der vorliegenden Untersuchung waren eigentlich als ungünstig für die Klauengesundheit zu werten. Die kleinen Dorsalwandwinkel gingen jedoch vorwiegend auf das im Bereich der Klauenspitze etwa 5–10 mm

überstehenden Tragrand zurück (Abb. 2 und 3). Auf weichem Untergrund hatten die kleinen Winkel keine negative Auswirkung, weil der Tragrand in den Boden eindringen konnte. Zudem war infolge des langen Ballens das Verhältnis von Dorsalwandlänge zu Ballenlänge in den Mittelwerten immer noch günstiger als in der Literatur (Vermunt and Greenough, 1995; Phillips et al., 1996; Nuss and Paulus, 2006) für Milchkühe angegeben.

Die Klauen der Schultergliedmassen waren hinsichtlich Dorsalwand-, Ballen-, Sohlen- und Klauenlänge sowie Ballenhöhe deutlich grösser als diejenigen der Beckengliedmassen. In Übereinstimmung mit der vorliegenden Literatur dient dies zur Übernahme des grösseren Anteils des Körpergewichtes. Nur nach der Laufstallperiode waren die Dorsalwandwinkel an den Klauen der Beckengliedmassen signifikant steiler als an den Klauen der Schultergliedmassen, weil sich ihre Dorsalwände, vermutlich wegen des höheren Feuchtigkeitsgehalts und der vermehrten Belastung bei Rangordnungskämpfen, stärker abgenutzt hatten.

Auch bei den extensiv gehaltenen Kühen der vorliegenden Untersuchung waren Asymmetrien zwischen Aussen- und Innenklauen vorhanden, allerdings waren sie weniger ausgeprägt als nach Laufstallhaltung oder bei im Stall gehaltenen Milchkühen. In der Stallhaltungsperiode entwickelte sich, wie bei Milchkühen (Fessl, 1968; Vermunt and Greenough, 1996; Nuss and Paulus, 2006; Sigmund et al., 2010), eine Asymmetrie der Klauen der

Beckengliedmassen, vor allem hinsichtlich der Sohlenbreite. Bei Milchkühen war diese Asymmetrie unabhängig vom Stall-Haltungssystem vorhanden (Telezhenko et al., 2009), was auf den harten Untergrund als ursächlichen Faktor hinweist.

Die Ballen aller Klauen der Hochlandkühe der hier vorliegenden Untersuchung wurden in der Laufstallhaltung breiter. Vermutlich war dies auf die vermehrte Belastung, den vermehrten Abrieb und auf die Quellung des Horns aufgrund der Feuchtigkeit (Gregory, 2004) zurückzuführen. Auch die Sohlen wurden breiter, jedoch nicht an den Innenklauen der Beckengliedmassen, diese wurden schmaler (Abb. 4). Dies weist darauf hin, dass an den Beckengliedmassen vorwiegend die Aussenklaue belastet und abgerieben wurde. Die Anpassungsfähigkeit der Klauen gelangte in der Offenstallhaltung schnell an ihre Grenzen. Es traten die typischen Schädigungen auf, wie sie auch bei Milchkühen festzustellen sind (Offer et al., 2000). Die aufgrund des Einwirkens des Kot-Harn-Gemisches auftretende Ballenhornfäule (Abgottspoon, 2001), abgelaufene Tragränder und fehlende Hohlkehlungen waren nach kurzer Zeit an den meisten Klauen festzustellen. Als der vorliegenden Untersuchung kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Klauen der Hochlandkühe eine gut an die Weidehaltung angepasste, natürliche Form aufwiesen. Eine Klauenpflege war, nicht zuletzt wegen der ausgezeichneten Klauengesundheit, bei diesen Rindern nicht nötig.

Taille des onglons des vaches Highland après détention au pâturage et en stabulation libre

Les onglons des vaches Highland détenues de façon extensive semblent souvent trop grands et posent la question de la nécessité de soins réguliers. On a donc mesuré 4 fois à intervalle de 8 semaines les onglons des membres antérieur et postérieur droits de 22 Highland. Les vaches étaient détenues avant la première mesure à l'alpage, avant la deuxième sur un pâturage de plaine d'environ 2 ha, avant la troisième dans une stabulation libre ouverte à litière profonde avec des surfaces de sortie bétonnées, et avant la quatrième à nouveau à l'alpage. Le volume des onglons se modifiait significativement selon les conditions de détention. Après les périodes de pâturage, on observait de longues parois dorsales et de longs talons mais aussi une grande symétrie entre les onglons. Les onglons relativement grands présentaient une corne dure et sèche, des parois débordantes et une concavité naturelle. Il n'y avait pas de signe de pathologie des onglons. Après la détention en stabulation, les parois dorsales étaient plus courtes et leur angle plus redressé, mais on constatait régulièrement des dégâts comme une ligne blanche altérée, de la pourriture au niveau des talons, un manque de concavité ou des parois usées.

Dimensioni degli unghioni delle mucche di razza Highlander scozzesi dopo la messa al pascolo e in stabulazione libera

Spesso, gli unghioni dei bovini di razza Highlander scozzese, nelle forme estensive di detenzione, sembrano troppo grandi e fanno riflettere sulla necessità di una cura regolare. In 22 mucche di razza Highlander scozzese sono stati misurati 4 volte a intervalli di 8 settimane l'una dall'altra, gli unghioni della spalla destra e degli arti posteriori. La prima volta, i bovini erano ancora tenuti sull'alpeggio, la seconda su un pascolo di ca. 2 ettari a valle, la terza in stalla aperta a lettiera profonda con un'area di movimento cementata e la quarta di nuovo sull'alpe. Le dimensioni degli unghioni variavano chiaramente in relazione al luogo di detenzione. Dopo i periodi di messa al pascolo si sono riscontrate muraglie e talloni molto allungati e una grande simmetria tra gli unghioni. Questi grandi unghioni presentavano un corno molto duro e secco, margini sporgenti e una scanalatura naturale. Segni di malattie dell'unghione non erano visibili. Dopo la stabulazione libera, le muraglie si erano accorciate e l'angolo era più marcato tuttavia si riscontravano regolarmente danni quali: linee bianche rovinata, erosio ungulae, scanalature mancanti e margini consumati.

Literatur

Abgottspon S.: Histologische Veränderungen am Ballen des Rindes bei Ballenfäule. Dissertation, Universität Zürich, 2001.

Fessl L.: Biometrische Untersuchungen der Bodenfläche der Rinderklauen und die Belastungsverteilung auf die Extremitätenpaare. Zentralbl. Veterinärmed. A. 1968, 15: 844–860.

Gregory N. G.: Swelling of cattle heel horn by urine. Austr. Vet. J. 2004, 82: 161–163.

The Highland Cattle Society: Breed Standards. http://www.highlandcattle-society.com/highland_breed/standards.aspx, Stand Juni 2013.

Kehler W., Sohr J. T.: Standard measurements of the normal hind claw of Holstein Friesian cows: The relation between the internal anatomical structure and the horn capsule. In: Mortelaro C., De Vecchis L., Brizzi A. (eds): 11th Int. Symp. Disord. Ruminant Digit and 3rd Int. Conf. Bovine Lameness. Parma, Italy, 2000, 260–261.

Landerer R.: Der Klauenzustand von Schweizer Braunvieh während einer Alpung. Dissertation, Universität Zürich, 1999.

Lievaart J. J., Noordhuizen J.: Ranking experts' preferences regarding measures and methods of assessment of welfare in dairy herds using Adaptive Conjoint Analysis. J. Dairy Sci. 2011, 94: 3420–3427.

Nuss K., Paulus N.: Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: A post-mortem study. Vet. J. 2006, 172: 284–292.

Offer J., McNulty D., Logue D.: Observations of lameness, hoof conformation and development of lesions in dairy cattle over four lactations. Vet. Rec. 2000, 147: 105–109.

Phillips C., Patterson S., AP Dewi I., Whitaker C.: Volume assessment of the bovine hoof. Res. Vet. Sci. 1996, 61: 125–128.

Sigmund B., Sauter-Louis C., Nuss K.: Abmessungen der Klauen der Schultergliedmassen von Mastbullen – Bedeutung für Klauenerkrankungen und Klauenpflege. Tierärztl. Prax. 2010, 38: 147–155.

Telezhenko E., Bergsten C., Magnusson M., Nilsson C.: Effect of different flooring systems on claw conformation of dairy cows. J. Dairy Sci. 2009, 92: 2625–2633.

Toussaint Raven E.: Cattle footcare and claw trimming. Farming Press, Ipswich, UK, 1989.

Van der Tol P. P., Metz J. H., Noordhuizen-Stassen E. N., Back W., Braam C. R., Weijs W. A.: The pressure distribution under the bovine claw during square standing on a flat substrate. J. Dairy Sci. 2002, 5: 1476–1481.

Van der Tol P. P., Metz J. H., Noordhuizen-Stassen E. N., Back W., Braam C. R., Weijs W. A.: The vertical ground reaction force and the pressure distribution on the claws of dairy cows while walking on a flat substrate. J. Dairy Sci. 2003, 86: 2875–2883.

Van der Tol P. P., van der Beek S. S., Metz J. H., Noordhuizen-Stassen E. N., Back W., Braam C. R., Weijs W. A.: The effect of preventive trimming on weight bearing and force balance on the claws of dairy cattle. J. Dairy Sci. 2004, 87: 1732–1738.

Vermunt J., Greenough P.: Structural characteristics of the bovine claw: Horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. Br. Vet. J. 1995, 151: 157–180.

Vermunt J. J., Greenough P. R.: Claw conformation of dairy heifers in two management systems. Br. Vet. J. 1996, 152: 321–331.

Korrespondenz

Prof. Dr. med. vet. Karl Nuss
Dipl. ECVS, Dipl. ECBHM
Department of Farm Animals
Vetsuisse-Fakultät
Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
8057 Zürich
Schweiz
knuss@vetclinics.uzh.ch

Manuskripteingang: 25. Juli 2013

Angenommen: 23. September 2013