

Liegeverhalten von Milchkühen in Abhängigkeit ihrer Körpergröße und den Abmessungen der Liegeboxen

N. Dirksen^{1,2,3}, L. Gyax⁴, I. Traulsen¹, J.-B. Burla²

¹ Systeme der Nutztierhaltung, Department für Nutztierwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen

² Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Ettenhausen, Schweiz

³ Institut für Verhaltensphysiologie, Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf

⁴ Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Humboldt-Universität zu Berlin

Einleitung

Milchkühe verbringen etwa die Hälfte des Tages in Liegeboxen, in denen sie hauptsächlich liegen. Im Liegen ruhen und schlafen die Tiere nicht nur, sondern kauen auch wieder (Grant, 2007). Für ein arttypisches Liegeverhalten und somit ein hohes Tierwohl sowie die Ausschöpfung des Leistungspotenzials sind ausreichend dimensionierte Liegeboxen von großer Bedeutung (Kämmer und Schnitzer, 1975; Grant, 2007). Ist dies nicht gegeben, kommt es zu einer Reduktion der Liegedauer (Hörning, 2003) und vermehrtem Auftreten von artuntypischen Abliege- und Aufstehvorgängen (Kämmer und Schnitzer, 1975). Die Körpergröße von Milchkühen nimmt jedoch züchtungsbedingt zu, da mit dieser eine höhere Futteraufnahme einhergeht, welche eine höhere Milchleistung ermöglicht (Schönmuth und Löber, 2006). Wenn diese großrahmigen Milchkühe jedoch nicht komfortabel liegen können, kann sich das negativ auf deren Liegedauer auswirken (Hörning, 2003), wodurch das Leistungspotenzial nicht vollständig ausgeschöpft werden kann. Das Ziel dieser Arbeit war, das Liegeverhalten der Kühe in Abhängigkeit ihrer Körpergröße und den Abmessungen der Liegeboxen zu untersuchen.

Material und Methoden

Die Untersuchungen fand auf acht Schweizer Praxisbetrieben von Mai bis Juli 2017 statt. Insgesamt wurden 144 Fokuskühe ($\bar{\varnothing} 18,0 \pm 2,8$ je Betrieb) mit einer Widerristhöhe von 140 bis 163 cm ($\bar{\varnothing} 149,3 \pm 5,2$) vermessen. Je Betrieb wurden maximal zehn Fokuskühe mit einer Widerristhöhe über 150 cm sowie gleich viele Tiere mit einer Widerristhöhe zwischen 140 und 150 cm ausgewählt. Je Betrieb wurden bei je fünf wand- und gegenständige Liegeboxen die Liegeflächenlänge sowie die Länge des Kopfraumes vermessen. Bei gegenständigen Liegeboxen wurde als Maß für die Kopfraumlänge die horizontale Distanz zwischen Bugkante und Frontröhr gemessen. War das Frontröhr jedoch auf einer Höhe von mindestens 80 cm angebracht, sodass die Kühe den Kopfschwung darunter hindurch ausführen konnten, oder war kein Frontröhr vorhanden, wurde der tatsächlich zur Verfügung stehende Kopfraum bis zur gegenständigen Bugkante erfasst (vier Betriebe < 80 cm, zwei Betriebe \geq 80 cm). Diese Messwerte wurden für den jeweiligen Liegeboxentyp, d.h. wand- oder gegenständig, je Betrieb gemittelt. Zwischen den Betrieben variierten die Liegeflächenlänge von 187 bis 200 cm ($\bar{\varnothing} 192,5 \pm 3,7$ cm) und die Kopfraumlänge von 47 bis 202 cm ($\bar{\varnothing} 90,0 \pm 45,1$ cm).

An je drei aufeinanderfolgenden Tagen wurden alle 20 Minuten mittels Scan Samplings die Liegepositionen sowie kontinuierlich das Abliege- und Aufstehverhalten der Fokuskühe beobachtet. Zusätzlich wurde notiert, ob das Verhalten in einer wand- oder gegenständigen Liegebox beobachtet

wurde. Bei den Liegepositionen wurde unterschieden, ob die Tiere ohne Kontakt zu den Steuerungselementen lagen oder ob sie Kontakt zur Bugkante, zum Trennbügel oder zur Kotkante hatten. Beim Ablegen und Aufstehen wurde erfasst, ob die Bewegungsabläufe arttypisch durchgeführt wurde, ob die Kühe an die Steuerungselemente anschlugen, ob sie vorher eine Platzkontrolle durchführten und ob sie mehrmals mit den Vorder- bzw. Hinterbeinen umtraten. Bei Aufstehvorgängen wurden zudem der Bewegungsfluss und die Schwungrichtung des Kopfschwunges erhoben.

Für die statistische Auswertung wurden die Liegepositionen und die beobachteten Verhaltensweisen beim Abliegen und Aufstehen zuerst je Fokuskuh und differenziert nach dem Liegeboxentyp aufsummiert und dann jeweils der relative Anteil an den Gesamtbeobachtungen für das Tier errechnet. Bei der anschließenden statistischen Auswertung der Daten wurden lineare gemischte Effekte Modelle (lmer Methode, Paket „lme4“) in R (Version 3.4.1; R Core Team, 2017) gerechnet. Die Daten der einzelnen Fokuskühe (mit einer bestimmten Widerristhöhe) wurden im Bezug auf die vorgefundenen Liegeboxenabmessungen auf dem jeweiligen Betrieb analysiert. Deshalb wurden der Quotient aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe (Wertebereich von 1,2 bis 1,4) und der Quotient aus der Kopfraumlänge und der Widerristhöhe (Wertebereich von 0,3 bis 1,4) als erklärende Variablen verwendet, um das tatsächliche Platzangebot jeder einzelnen Kuh darzustellen. Neben den Haupteffekten wurde die Interaktion der beiden als zusätzliche erklärende Variable analysiert und das Tier geschachtelt im Betrieb als zufälliger Effekt verwendet.

Ergebnisse und Diskussion

Je Fokuskuh wurden durchschnittlich $22,0 \pm 9,8$ Positionen in den Liegeboxen erfasst. Insgesamt berührten die Kühe bei 48,97 % der Beobachtungen keine Steuerungselemente. Wenn sie nicht unbehindert in den Liegeboxen lagen, berührten sie bei 41,28 % der Beobachtungen die Kotkante, bei 2,31 % die Bugkante und bei 16,67 % einen Trennbügel. Der Anteil an Beobachtungen, bei dem die Fokuskühe ohne Kontakt zu Steuerungselementen in den Liegeboxen lagen, nahm bei einer Zunahme des Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe von 1,2 auf 1,4 um 55,91 % zu ($p \leq 0,001$). Dementsprechend nahmen der Kontakt mit der Kotkante bei einer solchen Zunahme um 41,07 % ($p = 0,003$) und der Kontakt mit den Trennbügeln um 12,82 % ($p = 0,004$) ab. Der Quotient aus der Kopfraumlänge und der Widerristhöhe hatte hingegen keinen Einfluss auf die Liegepositionen.

Auf der Weide benötigen Kühe zum Liegen eine Fläche von etwa $3,0 \times 1,35$ m (Eilers, 2007). Die Liegeboxen in der vorliegenden Arbeit hatten im Durchschnitt eine Fläche von $2,88$ m x $1,27$ m. Die schmalsten Liegeboxen hatten jedoch immer noch eine Breite von $1,24$ m, wodurch der generell eher geringe Anteil an Beobachtungen, bei denen die Kühe einen Trennbügel berührten, zu erklären ist. Die kürzeste Boxenlänge betrug hingegen nur $2,35$ m. Dies erklärt, weshalb vor allem der Anteil an Beobachtungen, bei denen die Kühe auf der Kotkante lagen, bei einem größeren Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe abnahm. Der geringe Anteil an Beobachtungen, bei denen die Kühe auf der Bugkante lagen, könnte durch die korrekte Positionierung der Nackenriegel erklärt werden (Herrmann, 2014).

Insgesamt wurden $4,9 \pm 2,5$ Abliegevorgänge je Fokuskuh beobachtet, die zu 100 % arttypisch ausgeführt wurden. Dabei traten die Kühe bei 24,04 % der Beobachtungen mit den Vorderbeinen und bei 27,03 % mit den Hinterbeinen mehrmals um. Mehrmaliges Kopfpendeln zur Platzkontrolle

trat bei 40,83 % und Anschlägen an die Steuerungselemente bei 32,86 % der Abliegevorgänge auf. Mit einer Zunahme des Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe von 1,2 auf 1,4 nahmen Abliegevorgänge mit einer vorherigen Platzkontrolle um 35,59 % ($p \leq 0,001$), mit mehrmaligem Umtreten vorne um 20,95 % ($p = 0,042$) und mit Anschlägen an die Steuerungselemente um 30,32 % ($p = 0,003$) ab. Keinen Einfluss des Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe gab es hingegen auf mehrmaliges Umtreten hinten. Der Quotient aus der Kopfraumlänge und der Widerristhöhe beeinflusste die Verhaltensweisen des Abliegens nicht.

Eine Platzkontrolle durch Pendelbewegungen des Kopfes deutet auf eine schlechte Liegeplatzqualität hin (Hörning et al., 2000) und wird bei kleinen Liegeboxen bzw. größeren Kühen häufiger beobachtet (Hörning und Tost, 2001). Mehrmaliges Umtreten mit den Beinen vor dem Abliegen tritt auf der Weide nur selten auf (Kämmer, 1979). Die Ursachen für diese Verhaltensweise können ein ungenügendes Platzangebot oder vergangene schmerzhaft Erfahrungen beim Abliegen in den Liegeboxen sein (Kämmer, 1979). Da Kopfbewegungen beim Abliegen eine untergeordnete Rolle spielen (Kämmer und Schnitzer, 1975), war zu erwarten, dass die Abmessungen der Liegefläche, nicht aber diejenigen des Kopfraumes, einen Einfluss auf das Anschlagen an die Steuerungselemente hat und die Tiere bei einem größeren Quotienten weniger häufig anschlugen.

Durchschnittlich wurden $4,9 \pm 2,5$ Aufstehvorgänge je Kuh beobachtet, die zu 97,71 % arttypisch ausgeführt wurden. Bei 18,77 % der Aufstehvorgänge wurde der Kopfschwung stockend und bei 40,76 % seitlich ausgeführt. Der Anteil, bei dem die Kühe an Steuerungselemente anschlugen, betrug 29,77 %. Mit einer Zunahme des Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe von 1,2 auf 1,4 nahmen stockende Kopfschwünge um 60,44 % ($p \leq 0,001$) und Anschläge an die Steuerungselemente um 32,05 % ($p = 0,003$) ab. Seitliche Kopfschwünge nahmen bei einer Zunahme des Quotienten aus der Kopfraumlänge und der Widerristhöhe von 0,3 auf 1,4 um 76,52 % ($p \leq 0,001$) ab.

Für den Bewegungsablauf beim Aufstehen ist der Kopfschwung, der üblicherweise flüssig und gerade nach vorne ausgeführt wird, entscheidend (Kämmer und Schnitzer, 1975). Demzufolge müsste beim Aufstehen vor allem der Quotient aus der Kopfraumlänge und der Widerristhöhe einen großen Einfluss haben. Dieser beeinflusste in der vorliegenden Untersuchung jedoch lediglich die Schwungrichtung, dafür aber in großem Ausmaß. Auch in einer Studie von Hörning und Tost (2001) wurden Aufstehvorgänge mit seitlichem Kopfschwung bei größeren Liegeboxenabmessungen seltener beobachtet. Anderson (2003) berichtete, dass der Kopfschwung flüssig zur Seite ausgeführt werden kann, wenn die Liegeboxen zwar einen geringen Kopfraum aufweisen, aber ansonsten ausreichend dimensioniert sind. So lässt sich erklären, dass mit zunehmendem Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe der Anteil an flüssigen Kopfschwüngen zunahm. Obwohl erwartet werden könnte, dass der Quotient aus der Kopfraumlänge und der Widerristhöhe auch beim Aufstehen das Anschlagen an die Steuerungselemente beeinflussen könnte, hatte lediglich der Quotient aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe einen Einfluss darauf. Dies stimmt mit den Resultaten aus anderen Studien überein, in denen Anschläge vermehrt bei kleinen Liegeboxen auftrat (Hörning und Tost, 2001; Potterton et al., 2011).

Schlussfolgerungen

Die Abmessungen der Liegeboxen auf den untersuchten Betrieben ermöglichten grundsätzlich arttypisches Liegeverhalten. Es wurde aber auch deutlich, dass das Verhältnis der

Liegenboxenabmessungen zur Widerristhöhe einen großen Einfluss auf die Positionen der Kühe in den Liegeboxen und die Bewegungsabläufe beim Abliege- und Aufstehverhalten hat. Für einen geraden Kopfschwung beim Aufstehen ist insbesondere ein ausreichend großer Kopfraum entscheidend, der bei den untersuchten wandständigen Liegeboxen sowie bei den gegenständigen Liegeboxen mit einer Frontröhrhöhe unter 80 cm nur unzureichend gewährleistet war. Die Mehrzahl der Verhaltensweisen beim Abliegen und Aufstehen wurde maßgebend durch den Quotienten aus der Liegeflächenlänge und der Widerristhöhe beeinflusst, wobei aus ethologischer Sicht basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie ein Quotient von 1,4 empfohlen werden kann. Die Resultate verdeutlichen, dass die Abmessungen von Liegeboxen, insbesondere bei großrahmigen Kühen, an die Körperdimensionen angepasst werden sollten, um das Tierwohl zu verbessern.

Literaturverzeichnis:

1. Anderson, N. G. (2003): Observation on dairy cow comfort: Diagonal lunging, resting, standing and perching in free stall. Pages 026-035 in Proc. Fifth International Dairy Housing Proceedings. ASABE, Fort Worth, Texas USA.
2. Eilers, U. (2007): Liegeboxenmasse: Kompromissformel für Komfort. http://www.lazbw.de/pb/site/lel/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lazbw_rh/pdf/l/Liegeboxenma%C3%9Fe_aktualisiert_3_2013.pdf?attachment=true. (17.04.2017)
3. Grant, R. J. (2007): Taking Advantage of Natural Behavior Improves Dairy Cow Performance. Pages 225-236 in Proc. Western Dairy Management Conference, Reno, NV.
4. Herrmann, H.-J. (2014): Das Liegeverhalten richtig steuern. <http://www.elite-magazin.de/news/Die-Kuh-steuern-aber-wie-1466119.html>. (26.04.2017)
5. Hörning, B. (2003): Nutztierethologische Untersuchungen zur Liegeplatzqualität in Milchviehlaufställen unter besonderer Berücksichtigung eines epidemiologischen Ansatzes. Universität Gesamthochschule Kassel.
6. Hörning, B. und J. Tost. (2001). Multivariate Analyse möglicher Einflussfaktoren auf das Ruheverhalten von Milchkühen in Boxenlaufställen. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2001, KTBL-Schrift 407. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.
7. Hörning, B., C. Zeitlmann, und J. Tost. (2000). Unterschiede im Verhalten von Milchkühen im Liegebereich verschiedener Laufstallsysteme. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2000. KTBL-Schrift 403. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.
8. Kämmer, P. (1979): Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit und ihrer Bestimmung bei Boxenlaufstallhaltung von Milchkühen in der Schweiz. Universität Bern.
9. Kämmer, P. und U. Schnitzer. (1975). Die Stallbeurteilung am Beispiel des Ausruhverhaltens von Milchkühen. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt.
10. Potterton, S. L., M. J. Green, J. Harris, K. M. Millar, H. R. Whay, und J. N. Huxley. (2011): Risk factors associated with hair loss, ulceration, and swelling at the hock in freestall-housed UK dairy herds. *Journal of Dairy Science* 94(6):2952-2963.
11. Schönmuth, G. und M. Löber. (2006): Beziehungen zwischen Körpergröße und Leistungen beim Rind. *Züchtungskunde* 78:324-335.

Korrespondenzadresse

Neele Dirksen

Institut für Verhaltensphysiologie, Leibniz-Institut für Nutztierbiologie

Wilhelm-Stahl-Allee 2

18196 Dummerstorf

dirksen@fbn-dummerstorf.de