

Barbara Benz, Silke Ehrmann und Thomas Richter

Der Einfluss erhöhter Fressstände auf das Fressverhalten von Milchkühen

Das Leistungsniveau der Hochleistungskuh ist nur durch hochwertiges Grundfutter und eine hohe Futteraufnahme zu gewährleisten. Ein gegenüber der Lauffläche um circa 15–20 cm erhöhter und 160 cm langer Fressstand mit Gummimattenbelag bietet Ruhe beim Fressen sowie eine verformbare und trockene Standfläche. In einem Praxisbetrieb mit 130 Milchkühen der Rasse Fleckvieh wurde der Fressbereich nachträglich mit erhöhten Fressständen ausgestattet. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, dass die Tiere nach dem Umbau weniger oft zum Fressen kamen und sich dafür die einzelnen Fressperioden bzw. Mahlzeiten der Tiere verlängerten. Die Ausprägung der Verhaltensänderungen war in Abhängigkeit vom Milchleistungsniveau oder der Laktationsnummer unterschiedlich.

eingereicht 4. Juni 2014

akzeptiert 7. August 2014

Schlüsselwörter

Laufstallhaltung, Milchviehhaltung, Fressverhalten, erhöhter Fressstand

subsequently equipped with elevated feed stalls. The results show that animals frequented the feeding barn less often while the duration of single meals prolonged. The specific behavioural changes differed depending on milk yield and number of lactation.

Keywords

Loose-housing barn, dairy farming, feeding behaviour, elevated feed stall

Abstract

Benz, Barbara; Ehrmann, Silke and Richter, Thomas

The influence of elevated feed stalls on feeding behaviour of lactating dairy cows

Landtechnik 69(5), 2014, pp. 232–238, 6 figures, 17 references

The performance level of high yielding cows can only be guaranteed by high quality forage and high feed intake. An about 15–20 cm elevated and 160 cm long feed stall with rubber flooring doesn't only offer undisturbed meals but also a yielding and dry standing surface. In a pilot stable with 130 dairy cows (German Simmental) the feeding alley was

Die durchschnittliche Milchleistung der knapp 4,2 Millionen Milchkühe in Deutschland lag im Jahr 2013 bei mehr als 8 221 kg [1]. Ein solches Leistungsniveau kann nur durch ungestörte Futteraufnahme erzielt werden [2]. Die Tiere müssen das Futter zu jeder Zeit erreichen können und dürfen dabei nicht durch Artgenossen, den Mistschieber oder eine ungünstige Fressplatzgestaltung gestört werden [2; 3; 4]. Neben der Verfügbarkeit von Futter am Futtertisch spielt die Mobilität des Tieres eine entscheidende Rolle. Sie wird durch unzureichende Klauengesundheit begrenzt und nimmt damit wiederum entscheidend Einfluss auf die Futteraufnahme [3]. Die Konfrontation der Klauen mit Exkrementen und der meist harte Untergrund der Lauf- und Fressgänge strapazieren den Bewegungsapparat [5; 6]. Zudem wird es dem Distanztier Rind unter Stallhaltungsbedingungen erschwert, die notwendigen Abstände einzuhalten, was zu agonistischen Verhaltensweisen führt. Diese Situation wird weiter verschärft, wenn die Herdenverbände in der Milchviehhaltung durch kurze Nutzungsdauern, aber auch aufgrund der Bildung von Fütterungsgruppen, instabil sind [7].

4 bis 7 Stunden pro Tag verbringen die Tiere mit der Futteraufnahme [8]. Der Fressbereich ist damit ein zentraler Ort im Laufstall. Um sowohl eine ungestörte Futteraufnahme als

auch eine klauenfreundliche Standfläche zu gewährleisten, wurde in Anlehnung an das Konzept der Liegebox der erhöhte Fressstand entwickelt, bei dem die Standfläche mit einer weichen Unterlage und jeder zweite Fressstand mit einem Trennbügel versehen wurde. Die Trennbügel verringern hierbei soziale Auseinandersetzungen aufgrund der unterschrittenen Individualdistanz [9; 10; 11].

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollte geprüft werden, wie eine veränderte Fressplatzgestaltung die Gesamtfresszeit der Kühe, die Anzahl und Dauer der Fressperioden sowie der Mahlzeiten beeinflusst. Dazu wurden in einem Praxisbetrieb mit eingeschränktem Tier-Fressplatz-Verhältnis nachträglich erhöhte Fressstände installiert, ohne dass dabei die Fressplatzbreite verändert wurde.

Material und Methoden

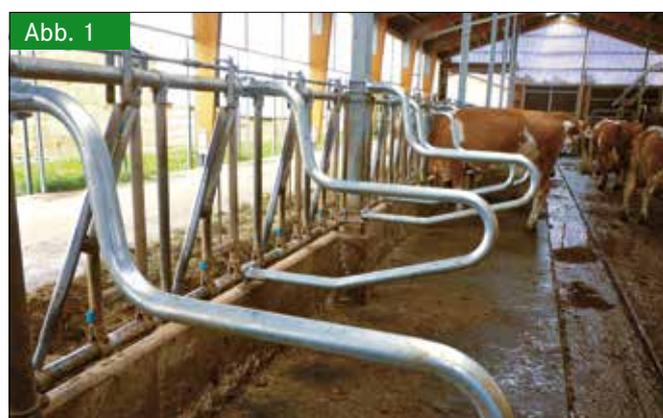
Die Untersuchung war als Vorher-Nachher-Vergleich aufgebaut und wurde von Juli 2013 bis November 2013 auf einem Milchviehbetrieb bei Göppingen durchgeführt. Der Tierbestand umfasste 130 Fleckviehkühe und Nachzucht. Der Offenfrontstall wurde 2009 als dreireihiger Liegeboxenlaufstall mit planbefestigten Laufgängen aus Beton und Tiefboxen mit Strohmattatze gebaut. Vier Quergänge ermöglichten den Tieren das Ausweichen vor Artgenossen oder dem Mistschieber. Das Tier-Fressplatz-Verhältnis lag bei 1,5 : 1. Die Kühe erhielten während der gesamten Untersuchungsdauer eine Teil-Mischration, ausgelegt auf 24 kg Milchleistung. Die Futtervorlage erfolgte morgens um 9 Uhr. Das Futter wurde um 7:00, 13:30, 17:30, 19:30 und 22:30 Uhr nachgeschoben. Die Ration bestand aus Maissilage, Grassilage, Heu, Gerstenstroh, Rapsextraktionsschrot, Getreidemischung, Mineralfutter und Viehsalz. Kraftfutter wurde über zwei Kraftfutterabrufstationen tierindividuell verabreicht. Der automatische Kombischieber lief vor der Installation der erhöhten Fressstände neunmal am Tag: um 5:00, 6:30, 11:00, 14:00, 16:00, 17:30, 21:00, 24:00 und 3:00 Uhr. Nach Einbau der erhöhten Fressstände wurde auf stündliche Entmistung umgestellt, während sich an den Fütterungszeiten nichts än-

derte. Die Fressstände wurden nachträglich durch selbstkonstruierte Fertigbetonbauteile (Höhe ca. 9 cm) erhöht. Die Betonelemente hatten eine Länge von 120 cm und ein Gefälle von 2 %. Sie wurden am Boden des 3,8 m breiten Fressganges mit Metallstiften gegen Verrutschen fixiert. Zusammen mit dem bereits vorhandenen 40 cm langen Antritt hatten die Fressstände eine Gesamtlänge von 160 cm. Die Breite der einzelnen Fressplätze betrug 75 cm. Die Fressstände waren mit einer 3 cm dicken Gummiauflage (Gummimatte Lenta, Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH & Co. KG) belegt. Die Matten besaßen im hinteren Drittel ein integriertes Gefälle sowie eine Fase am Rand. Gegenüber dem Laufgang waren die Fressstände insgesamt um 12 cm erhöht. Nach jedem zweiten Fressplatz wurden freitragende Trennbügel (Fa. DeLaval GmbH) angebracht, die ein Querlaufen und Umdrehen der Tiere verhindern sollten (**Abbildung 1**).

Für die Untersuchung des Fressverhaltens wurden 12 Fokustiere mit den vorher festgelegten Parametern Laktationsstadium (80.-120. Laktationstag), positive Trächtigkeitsuntersuchung und unauffälliger Gesundheitszustand zufällig ausgewählt. Sechs Kühe waren in der ersten oder zweiten Laktation, sechs Kühe in der dritten bis fünften Laktation. Aufgrund dieser Altersstruktur wurde davon ausgegangen, dass jeweils die Hälfte der Kühe rangnieder, die andere Hälfte der Tiere ranghoch einzustufen war. Die Kühe hatten eine durchschnittliche 305-Tage-Milchleistung von 7 656 kg. Die Beobachtung des Fressverhaltens erfolgte mittels Videokamera (T/N-IR-Farbkuppelkamera mit LED-Leuchten, Typ: VFKUP-600/3-11IR, Firma VC) jeweils 2 Wochen per Daueraufnahme. Davon wurden drei Tage der Vorher- und, nach einer Eingewöhnungszeit von 11 Tagen, drei Tage der Nachher-Situation im Scan Sampling Verfahren ausgewertet. Der Vorher-Zeitraum war vom 22.7. bis 4.8.2013, die durchschnittliche Außentemperatur der Beobachtungstage lag bei 23 °C. Der Nachher-Zeitraum erstreckte sich bei einer Durchschnittstemperatur von 13 °C vom 17.9. bis 6.10.2013.

Anhand der Videodaten sollte ermittelt werden, wie häufig die Tiere den Fressplatz aufsuchen und wie lange sie im Fressgitter verweilen. Die Beobachtungsperiode begann, wenn das Tier den Kopf durch das Fressgitter steckte und endete, wenn es ihn wieder zurückzog. Auf Grundlage der erfassten Fressperioden wurden außerdem pro Tier und Tag die Anzahl und Länge der Mahlzeiten errechnet. Eine Mahlzeit definierte sich als die Zeitspanne, in der mindestens eine Minute gefressen wurde, gefolgt von einer Fresspause, die mindestens 20 Minuten andauerte [12].

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem Statistikprogramm Ri 386 3.01. Die Daten wurden mit dem Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung und Varianzhomogenität geprüft. Die Voraussetzungen für Varianzanalysen waren jederzeit gegeben. Die Mittelwertvergleiche wurden mittels t-Test für verbundene Stichproben errechnet. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ (signifikant *), $p < 0,01$ (sehr signifikant **) und $p < 0,001$ (hoch signifikant ***) festgelegt.



Nachträglich installierte erhöhte Fressplätze im Untersuchungs-betrieb (Foto: S. Ehrmann)

Fig. 1: Subsequently installed elevated feed stalls at the farm of investigation

Ergebnisse und Diskussion

Für die Untersuchung des Fressverhaltens waren ursprünglich 12 Tiere vorgesehen. Zwei Tiere mussten aufgrund von Erkrankungen aus der Untersuchung ausscheiden. Der Einbau der erhöhten Fressstände zeigte deutliche Effekte auf fast alle ausgewählten Verhaltensparameter des Funktionskreises Futterraufnahme. Da insbesondere die Laktationsnummer [13] und das Milchleistungsniveau [4] das Fressverhalten beeinflussen, sollen diese beiden Parameter im Folgenden berücksichtigt werden. In **Abbildung 2** bis **5** sind jeweils die Ergebnisse für die gesamte Untersuchungsgruppe (Total, $n = 10$) und für die Untergruppen (Laktationsnummer (Lak) $\leq 2/\geq 3$ und Milchleistungsniveau (ML) $< 25 \text{ kg}/> 25 \text{ kg}$) mit einer Stichprobengröße von $n = 5$ aufgeführt.

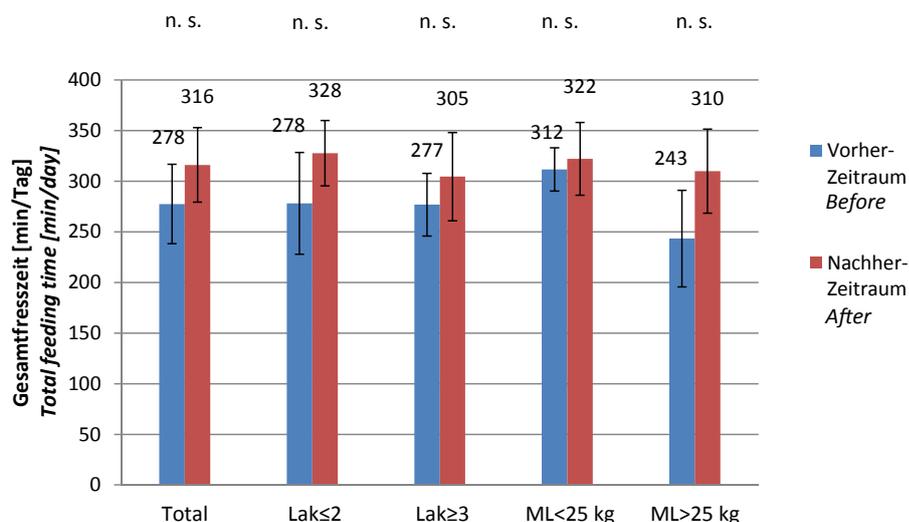
Gesamtfressdauer

Unter Weidehaltungsbedingungen grasen Rinder etwa 8–12 Stunden (480–720 min) pro Tag [8]. Diese Gesamtfresszeiten werden unter Stallhaltungsbedingungen nicht erreicht, sondern liegen hier zwischen 201 und 420 min [8; 12; 15; 17]. Die durchschnittliche Gesamtfressdauer pro Tag und Tier steigerte sich nach dem Einbau der erhöhten Fressstände von 277,5 (Standardabweichung $SD \pm 78,5$) auf 316,1 min ($SD \pm 73,4$) (**Abbildung 2**). Der Unterschied von 15 % ist nicht signifikant ($p = 0,1411$). Dies könnte mit der kleinen Stichprobe ($n = 10$) erklärt werden, die durch einen Variationskoeffizienten (VK) von 0,28 (Vorher-Zeitraum) bzw. 0,23 (Nachher-Zeitraum) gekennzeichnet ist. Nachfolgend werden Anzahl und Dauer von Fressperioden beziehungsweise Mahlzeiten dargestellt. Hier ergaben sich auch unter Berücksichtigung der Stichprobengröße statistisch signifikante Unterschiede. Dies legt den Schluss nahe, dass sich die Fressplatzgestaltung mehr auf die Art und Weise der Futterraufnahme als auf die Gesamtfutterraufnahme auswirkte.

DeVries und Keyserlingk untersuchten ebenfalls den Einsatz erhöhter Fressstände. In dieser Studie verlängerte sich die Gesamtfresszeit pro Tag um 3 % von 328,9 min auf 339,5 min [9]. Die eigenen Ergebnisse liegen mit 277,5 min bzw. 316,1 min genau in der Spanne der Ergebnisse aus anderen Studien für Gesamtfresszeiten [8; 12; 15; 17], wenn auch unterhalb der ermittelten Zeiten von DeVries und Keyserlingk bei erhöhten Fressständen. Aufgrund des Untersuchungsdesigns als Vorher-Nachher-Untersuchung war die Außentemperatur in den beiden Untersuchungsabschnitten unterschiedlich. Die Durchschnittstemperatur von 23°C im Vorher-Zeitraum Juli/August könnte bei den Tieren bereits leichte Hitzestresssymptome hervorgerufen haben. Typisch dafür wäre eine reduzierte Futterraufnahme verbunden mit einem Milchleistungsrückgang. Die Gesamtfutterraufnahme der Untersuchungstiere unterschied sich nicht signifikant. Die durchschnittliche Herdenleistung lag im Juli/August (Vorher-Zeitraum) bei 25,8 kg und damit um 1,2 kg höher als im September/Oktober (Nachher-Zeitraum) mit 24,6 kg. Daher wird davon ausgegangen, dass die unterschiedlichen Temperaturen in den beiden Untersuchungszeiträumen keinen relevanten Einfluss auf das Fressverhalten hatten.

Die Gesamtfressdauer variierte deutlich in Abhängigkeit von der Laktationsnummer und dem Milchleistungsniveau der beobachteten Kühe (**Abbildung 2**). Im Schnitt fraßen die Tiere mit einer hohen Laktationsnummer im Vorher-Zeitraum 277 min ($SD \pm 61,7/\text{VK } 0,22$) pro Tag und im Nachher-Zeitraum 304,5 min ($\pm 87,2/\text{VK } 0,29$) pro Tag (+10 %, $p = 0,310$). Bei den Tieren mit einer niedrigen Laktationsnummer ergab sich im Vorher-Zeitraum eine durchschnittliche Fressdauer von 278,1 min ($SD \pm 100,4/\text{VK } 0,36$) pro Tag und im Nachher-Zeitraum von 327,6 min ($SD \pm 64,6/\text{VK } 0,20$) pro Tag (+18 %, $p = 0,325$). Die Tiere mit einer hohen Milchleistung fraßen im

Abb. 2



Gesamtfresszeit in Abhängigkeit von Laktationsnummer und Milchleistung (Total $n = 10$, Vorher-Zeitraum $n = 5$, Nachher-Zeitraum $n = 5$; $p < 0,05$ signifikant *, $p < 0,01$ sehr signifikant **, $p < 0,001$ hoch signifikant ***, $p > 0,05$ nicht signifikant ^{n.s.})

Fig. 2: Total feeding time depending on the number of lactation and the milk yield (Total $n = 10$, before $n = 5$, after $n = 5$; $p < 0,05$ significant *, $p < 0,01$ very significant **, $p < 0,001$ most significant ***, $p > 0,05$ not significant ^{n.s.})

Vorher-Zeitraum im Mittel 243,3 min (SD \pm 95,6/VK 0,39) und im Nachher-Zeitraum 310,0 min pro Tag (+21 %, $p = 0,077$). Diese Gesamtfresszeit ist in beiden Beobachtungszeiträumen kürzer als bei den Tieren mit niedriger Milchleistung, welche bei Ausgangszeiten von durchschnittlich 311,6 min (SD \pm 42,7/VK 0,14) eine nicht signifikante Steigerung um 18 % ($p = 0,792$) auf 322,1 min (SD \pm 71,7/VK 0,22) zeigten. Es fiel dabei auf, dass die Tiere mit einer Milchleistung über 25 kg nach Installation der erhöhten Fressstände das Niveau der Tiere mit niedriger Milchleistung vor dem Umbau erreichen. Der hohe Variationskoeffizient in der Vorher-Situation bei der Tiergruppe mit hoher Milchleistung wies allerdings darauf hin, dass in dieser kleinen Stichprobe Extremwerte das Ergebnis beeinflussen könnten. Im Nachher-Zeitraum glichen sich die Werte der beiden Leistungsgruppen an.

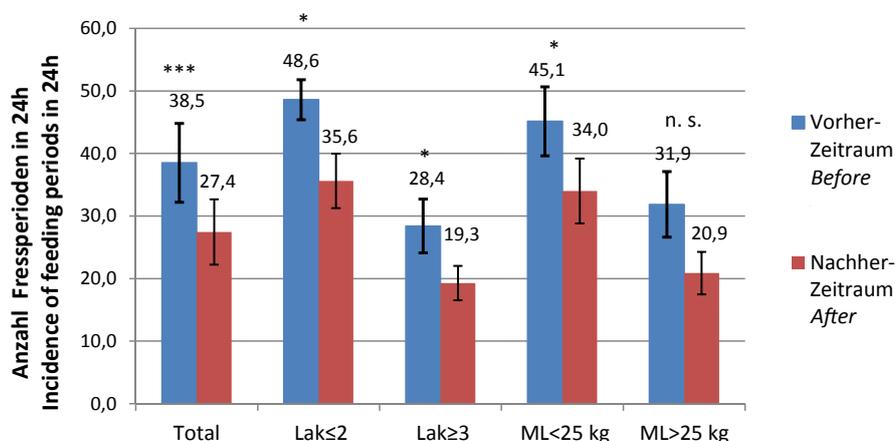
Fressperioden

Die Tiere reduzierten nach dem Einbau der erhöhten Fressstände die Anzahl ihrer täglichen Fressperioden hoch signifikant ($p = 0,000$) um 29 % von 38,5 Perioden (SD \pm 13,3/VK 0,35) auf 27,4 Perioden (SD \pm 11,5/VK 0,42) (**Abbildung 3**). Die Angaben vorangegangener Untersuchungen konnten damit bestätigt werden [12; 13; 14]. Der verhältnismäßig große Variationskoeffizient lässt sich durch tierindividuelle Unterschiede erklären. Die Analyse der durchschnittlichen Länge einer Fressperiode ergab eine Steigerung von 8,5 min (SD \pm 2,6/VK 0,28) auf 13,3 min (SD \pm 4,7/VK 0,35) pro Periode. Der Unterschied von +57 % ist statistisch hoch signifikant ($p = 0,000$). Literaturangaben variieren zwischen 4 min [12] und 6,8 min [13] pro Periode. Die Ergebnisse der unterschiedlichen Studien lassen sich jedoch nicht direkt vergleichen, da die Bedingungen beispielsweise bezüglich Tier-Fressplatz-Verhältnis (bei Kaufmann 2 : 1) oder Altersstruktur der Untersu-

chungstiere (überwiegend erste und zweite Laktation [12; 13]) deutlich voneinander abweichen.

Die Laktationsnummer und das Milchleistungsniveau hatten einen deutlich ausgeprägten Einfluss auf das Fressverhalten. Im Mittel kamen die Tiere aus der ersten und zweiten Laktation vor Einbau der erhöhten Fressstände 48,6-mal (SD \pm 7,2/VK 0,15) täglich zum Fressen. Nach Installation der erhöhten Fressstände kamen sie 35,6-mal (SD \pm 9,7/VK 0,27) gut ein Viertel (-27 %, $p = 0,025$) weniger oft. Die Tiere aus der dritten bis fünften Laktation fraßen vorher 28,4-mal (SD \pm 9,6/VK 0,34) täglich und reduzierten mit 19,3 Mal (SD \pm 6,1/VK 0,32) die Anzahl ihrer Fressperioden signifikant um 32 % ($p = 0,011$) im Nachher-Zeitraum. Die Tiere mit einem hohen Milchleistungsniveau kamen im Mittel im Vorher-Zeitraum 31,9-mal (SD \pm 11,7/VK 0,37) pro Tag zum Fressen und im Nachher-Zeitraum ein Drittel (-34 %, $p = 0,006$) signifikant seltener (20,9-mal (SD \pm 7,5/VK 0,36)). Durchschnittlich hatten die Tiere mit einem niedrigen Milchleistungsniveau im Vorher-Zeitraum 45,1 Fressperioden pro Tag (SD \pm 12,3/VK 0,27) und im Nachher-Zeitraum mit 34,0 (SD \pm 11,6/VK 0,34) ein Viertel ($p = 0,047$) weniger (**Abbildung 2**). Nachdem sich die Fressperiodenanzahl bei fast allen untersuchten Tiergruppen signifikant reduzierte, kann davon ausgegangen werden, dass es mit dem Einbau der erhöhten Fressstände seltener zu Verdrängungen am Fressplatz kam. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass rangniedere Tiere (≤ 2 Laktationen) in der Vorher-Situation die höchste Fressperiodenanzahl hatten, folglich häufiger verdrängt wurden als ranghohe. Die Aufteilung der Tiere in Leistungsgruppen mit einer Milchleistung unter bzw. über 25 kg zeigte ein ähnliches Bild. Die Tiere mit niedriger Milchleistung fraßen insgesamt häufiger als diejenigen mit hoher Milchleistung, reduzierten aber ihre Fressperiodenanzahl im Nachher-Zeitraum. Hierfür könnte ebenfalls ein ten-

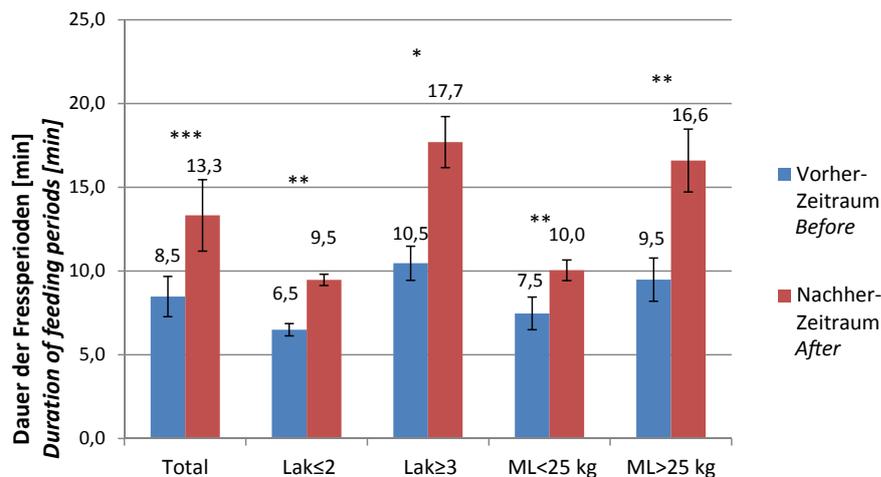
Abb. 3



Mittlere Anzahl der Fressperioden in Abhängigkeit von Laktationsnummer und Milchleistung (Total $n = 10$, Vorher-Zeitraum $n = 5$, Nachher-Zeitraum $n = 5$; $p < 0,05$ signifikant *, $p < 0,01$ sehr signifikant **, $p < 0,001$ hoch signifikant ***, $p > 0,05$ nicht signifikant ^{n.s.})

Fig. 3: Average number of feeding periods depending on the number of lactation and the milk yield (Total $n = 10$, before $n = 5$, after $n = 5$; $p < 0.05$ significant *, $p < 0.01$ very significant **, $p < 0.001$ most significant ***, $p > 0.05$ not significant ^{n.s.})

Abb. 4



Mittlere Dauer der Fressperioden in Abhängigkeit von Laktationsnummer und Milchleistung (Total n = 10, Vorher-Zeitraum n = 5, Nachher-Zeitraum n = 5; p < 0,05 signifikant *, p < 0,01 sehr signifikant **, p < 0,001 hoch signifikant ***, p > 0,05 nicht signifikant n.s.)

Fig. 4: Average duration of feeding periods depending on the number of lactation and the milk yield (Total n = 10, before n = 5, after period n = 5; p < 0.05 significant *, p < 0.01 very significant **, p < 0.001 most significant ***, p > 0.05 not significant n.s.)

denziell niedriger Rangstatus respektive die Verdrängungshäufigkeit und nicht der Leistungsbedarf verantwortlich sein, welcher sich eher auf die Gesamtfresszeit auswirken würde. Über alle untersuchten Tiergruppen reduzierten sich die Fressperiodenlängen mit dem Einbau der erhöhten Fressstände signifikant. Eine Fressperiode im Vorher-Zeitraum dauerte bei Tieren mit einer hohen Laktationsnummer im Mittel 10,5 min (SD $\pm 2,3$ /VK 0,22), im Nachher-Zeitraum dauerte eine Fressperiode durchschnittlich 17,7 min (SD $\pm 3,4$ /VK 0,20) (-69%, p = 0,014). Die Tiere mit einer niedrigen Laktationsnummer fraßen im Vorher-Zeitraum im Schnitt 6,5 min (SD $\pm 0,8$ /VK 0,12) und im Nachher-Zeitraum 9,5 min (SD $\pm 0,8$ /VK 0,08) pro Periode (-46%, p = 0,001). Die Tiere mit einer Milchleistung unter 25 kg fraßen im Vorher-Zeitraum pro Periode durchschnittlich 7,5 min (SD $\pm 2,2$ /VK 0,29) und nach Einbau der erhöhten Fressstände mit 10,0 min (SD $\pm 1,4$ /VK 0,14) um 35% (p = 0,006) länger. Bei den Tieren mit einer höheren Milchleistung verlängerten sich die Fressperioden in den beiden Untersuchungszeiträumen von 9,5 min (SD $\pm 2,9$ /VK 0,30) um 75% (p = 0,005) auf 16,6 min (SD $\pm 4,5$ /VK 0,27) (**Abbildung 4**). Die Veränderungen des Fressverhaltens sind bei den Tieren mit höherer Milchleistung und höherer Laktationsnummer deutlich ausgeprägter. Mit der Steigerung ihrer Fressperiodenlängen nach Installation der erhöhten Fressstände erreichen die Tiere mit niedriger Laktationsnummer und Milchleistung jedoch ungefähr die Größenordnung der Ausgangssituation der Tiere mit höherer Laktationsnummer und Milchleistung.

Erhöhte Fressstände wurden entwickelt, um für eine ungestörtere Futtermittelaufnahme zu sorgen. Die Reduktion der Fressperiodenanzahl nach Installation der erhöhten Fressstände ging mit einer Verlängerung der einzelnen Fressperiodenlängen einher. Dieses Ergebnis lässt den Schluss zu, dass die Tiere weniger häufig beim Fressen gestört wurden. Andere Studien zeigten bereits, dass agonistische Verhaltensweisen am Fress-

platz bei erhöhten Fressplätzen mit Trennbügeln weniger häufig auftraten [9; 10]. Außerdem zwangen die Trennbügel die Tiere gerade auf den Fressständen zu stehen. Dieser für die Klauengesundheit relevante Nebeneffekt reduzierte den Verschmutzungsgrad der Standflächen [10].

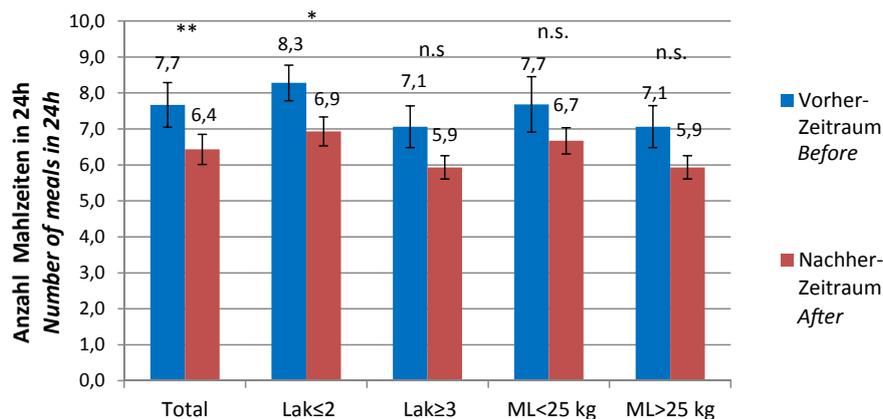
Mahlzeiten

Die tägliche Futtermittelaufnahme strukturiert sich bei Kühen in 7,1 bis 8,8 Mahlzeiten [15; 10; 12]. In der aktuellen Studie reduzierte sich die Anzahl der Mahlzeiten signifikant um 16% (p = 0,004) von 7,7 (SD $\pm 1,3$ /VK 0,17) auf 6,4 (SD $\pm 0,9$ /VK 0,14) Mahlzeiten. Auffallend war, dass der Variationskoeffizient der Anzahl der Mahlzeiten wesentlich kleiner war als der Variationskoeffizient der Fressperiodenanzahl. Damit variieren die Fressperioden stärker als die Mahlzeiten. Eine Mahlzeit besteht aus mehreren Fressperioden, demnach wird die Anzahl der Mahlzeiten weniger von tierindividuellen Unterschieden beeinflusst als die Dauer einzelner Fressperioden innerhalb einer Mahlzeit. Die durchschnittliche Länge einer Mahlzeit steigerte sich um 26% signifikant (p = 0,044) von 40,0 min (SD $\pm 8,7$ /VK 0,22) auf 50,4 min (SD $\pm 11,8$ /VK 0,23). Aus anderen Studien geht hervor, dass eine Mahlzeit zwischen 21 und 47 min dauert [11; 16]. Die Mahlzeitenlängen der aktuellen Studie liegen im oberen Bereich der angegebenen Spanne. Möglicherweise tragen neben tierindividuellen Unterschieden die Bedingungen im Untersuchungsbetrieb, beispielsweise die Zusammensetzung der Teilmischration oder das eingeschränkte Tier-Fressplatz-Verhältnis, zu diesem Ergebnis bei.

Alle untersuchten Tiergruppen wiesen nach Installation der erhöhten Fressstände eine geringere Anzahl an Mahlzeiten auf, welche sich jedoch gleichzeitig in ihrer Dauer verlängerten (**Abbildung 5** und **6**).

Tiere mit niedriger Laktationsnummer reduzierten die Anzahl der Mahlzeiten signifikant (p = 0,020) von 8,3 (SD $\pm 1,1$ /

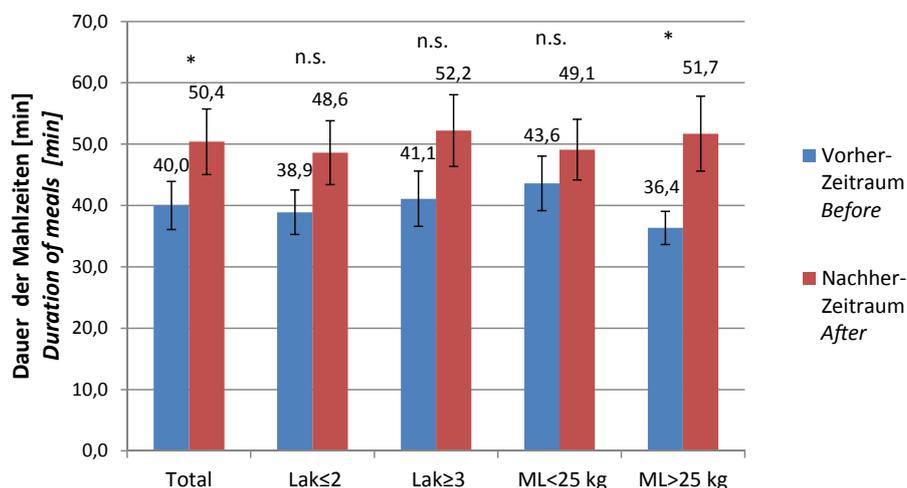
Abb. 5



Mittlere Anzahl der Mahlzeiten in Abhängigkeit von Laktationsnummer und Milchleistung (Total n = 10, Vorher-Zeitraum n = 5, Nachher-Zeitraum n = 5; p < 0,05 signifikant *, p < 0,01 sehr signifikant **, p < 0,001 hoch signifikant ***, p > 0,05 nicht signifikant ^{n.s.})

Fig. 5: Average number of meals depending on the number of lactation and the milk yield (Total n = 10, before n = 5, after n = 5; p < 0.05 significant *, p < 0.01 very significant **, p < 0.001 most significant ***, p > 0.05 not significant ^{n.s.})

Abb. 6



Mittlere Dauer der Mahlzeiten in Abhängigkeit von Laktationsnummer und Milchleistung (Total n = 10, Vorher-Zeitraum n = 5, Nachher-Zeitraum n = 5; p < 0,05 signifikant *, p < 0,01 sehr signifikant **, p < 0,001 hoch signifikant ***, p > 0,05 nicht signifikant ^{n.s.})

Fig. 6: Average duration of meals depending on the number of lactation and the milk yield (Total n = 10, before n = 5, after n = 5; p < 0.05 significant *, p < 0.01 very significant **, p < 0.001 most significant ***, p > 0.05 not significant ^{n.s.})

VK 0,13) auf 6,9 (SD ±0,9/VK 0,13). Die Kühe mit hoher Laktationsnummer zeigten mit 7,1 Mahlzeiten (SD ±1,3/VK 0,18) im Vorher-Zeitraum und 5,9 Mahlzeiten (SD ±0,7/VK 0,12) lediglich einen leichten Trend (p = 0,115) zur Verringerung. Kühe mit niedriger Milchleistung fraßen am ursprünglichen Fressplatz in 7,7 (SD ±1,7/VK 0,22) und nach Installation der erhöhten Fressstände in 6,7 Mahlzeiten (SD ±0,8/VK 0,12), (p = 0,162). Bei den Tieren mit hoher Milchleistung war die Reduktion der Mahlzeiten von 7,7 (SD ±0,9/VK 0,12) auf 6,2 (SD ±1,1/VK 0,17) signifikant (p = 0,006).

Auf Basis der Mahlzeiten zeigte sich, dass es unabhängig von der Fressplatzausführung zwischen den Tiergruppen Unterschiede gab. Tiere mit höherer Laktationsnummer und Milchleistung fraßen innerhalb beider Untersuchungsabschnitte seltener, aber in längeren Mahlzeiten und zeigten eine höhere Gesamtfresszeit.

Schlussfolgerungen

In der Laufstallhaltung kommt dem Fressbereich eine Schlüsselrolle zu. Uneingeschränkte Futteraufnahme ist die Voraussetzung für den funktionierenden Stoffwechsel und die Leistungsfähigkeit der Hochleistungskuh. Die Strukturierung des Fressbereichs mit Trennbügeln schafft definierte Fressplätze und reduziert gegenseitige Verdrängungen [10]. Zudem verhindert die erhöhte Standfläche der Tiere auch bei stündlichem Betrieb des Mistschiebers nicht nur eine Störung des Fressvorganges, sondern auch den intensiven Kontakt der Klauen mit den Ausscheidungen im Fressbereich.

Durch den Einbau der erhöhten Fressstände wurde im Untersuchungsbetrieb sowohl die Anzahl der Fressperioden (-29 %) als auch der Mahlzeiten (-16 %) signifikant verringert, während die Länge einer Fressperiode (+57 %) bzw. einer Mahlzeit (+25 %) signifikant anstieg. Die Steigerung der Gesamtfress-

dauer (+15 %) war nicht signifikant, zeigte jedoch einen klaren Trend. Wenn erzwungene Unterbrechungen der Futteraufnahme mit einem Fressplatzwechsel oder dem Verlassen des Fressbereichs verbunden sind, dann ist dies nicht nur unter dem Aspekt einer uneingeschränkten Futteraufnahme kritisch zu sehen. Im Fressbereich ist mit 70 % der höchste Kotanfall zu verzeichnen [7]. Je häufiger der Fressgang bei Fressunterbrechungen frequentiert werden muss, desto intensiver ist die mechanische, chemische und bakterielle Belastung der Klauen. Die Laufganghygiene ist im Fressgang einem Zielkonflikt unterworfen. Einerseits ist in diesem Bereich regelmäßige Reinigung notwendig, andererseits führt der Schieber zu Störungen bei der Futteraufnahme, wenn er innerhalb von zwei Stunden nach Futtervorlage eingesetzt wird [2]. Im Untersuchungsbetrieb konnte nach Einbau der erhöhten Fressstände die Schieberfrequenz erhöht werden, um die Laufganghygiene zu optimieren. Dadurch kam es offensichtlich zu keinerlei negativen Beeinträchtigungen der fressenden Kühe, denn die Anzahl der Fressperioden und Mahlzeiten sank, während sich deren Länge erhöhte.

Die gegenüber dem Fressgangniveau erhöhte Standfläche führte in Verbindung mit den abgetrennten Fressplätzen in der vorliegenden Untersuchung zu einem deutlich ruhigeren Fressverhalten. Besonders auffällig waren dabei die Unterschiede zwischen den Tieren in unterschiedlichen Laktationsnummern. Diese könnten im Untersuchungsbetrieb aufgrund des eingeschränkten Tier-Fressplatz-Verhältnisses besonders deutlich ausgeprägt sein.

Ein positiver Einfluss der ungestörteren Mahlzeiten auf Wohlbefinden, Stoffwechsel- und Klauengesundheit der Tiere wäre aus ethologischer und ernährungsphysiologischer Sicht naheliegend und sollte weiter untersucht werden. Darüber hinaus wäre es interessant zu beobachten, inwiefern sich eine möglicherweise erhöhte Gesamtfresszeit auf die Gesamtfutteraufnahme und auf Leistungsparameter auswirkt.

Literatur

- [1] Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfung, DLQ (2013): Deutsche Milchleistungsprüfung: Quelle für objektive Tiergesundheitsindikatoren. http://www.dlq-web.de/deutsche_milchleistungspruefung_quelle_fuer_objekt.html, Zugriff am 25.4.2014
- [2] Buck, M.; Wechsler, B.; Gygax, L.; Steiner, B.; Steiner, A.; Friedli, K. (2012): Wie reagieren Kühe auf den Entmistungsschieber? Untersuchung zum Verhalten und zur Herzaktivität. ART-Bericht 750, Agroscope
- [3] Ude, G.; Georg, H. (2002): Tiergerechte Fressplatzgestaltung für Milchkühe in Laufställen. Landtechnik 57(1), S. 48-49
- [4] Huzzey, J.M.; DeVries, T.J.; Valois, P.; von Keyserlingk, M.A.G. (2006): Stocking density and feeding barrier designs affect the feeding and social behavior of dairy cattle. Journal of Dairy Science 89, pp. 126-133
- [5] Mülling, Ch.; Budras, K.-D. (1998): Der Interzellularkitt (Membrane Coating Material, MCM) in der Rinderklaue. Tierärztliche Mschr. 85, S. 216-223
- [6] Benz, B. (2002): Elastische Beläge für Betonspaltenböden in Liegeboxenlaufställen. Dissertation, Universität Hohenheim
- [7] Richter, T. (2006): Krankheitsursache Haltung. Stuttgart, Enke Verlag
- [8] Hoy, S. (2009): Nutztierethologie. Stuttgart, Eugen Ulmer KG
- [9] DeVries, T.J.; von Keyserlingk, M.A.G. (2006): Feed Stalls Affect the Social and Feeding Behavior of Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science 89, pp. 3522-3531
- [10] Zimmermann, J. (2012): Fressstände für Milchkühe - Erarbeitung von baulichen, verfahrenstechnischen und arbeitswirtschaftlichen Grundlagen. Masterarbeit ETHZ, S. 45-47
- [11] DeVries, T. J.; von Keyserlingk, M. A. G.; Weary, D. M. (2004): Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. Journal of Dairy Science 87, pp. 1432-1438
- [12] Vasilatos, R.; Wangsness, P.J. (1980): Feeding behavior of lactating dairy cows as measured by time-lapse photography. Journal of Dairy Science 63, pp. 412-416
- [13] Francke, H. (1990): Nutzung ethologischer Parameter zur Schätzung der Grundfutteraufnahme bei Milchkühen. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel
- [14] Haschka, A. (2009): Einfluss von Lahmheiten auf die Futteraufnahme und Leistungsparameter bei Milchkühen. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover
- [15] Kaufmann, O.; Azizi, O.; Hasselmann, L. (2007): Untersuchung zum Fressverhalten hochleistender Milchkühe in der Frühlaktation. Züchtungskunde 79, S. 219-230
- [16] Janßen, S. (2011): Einfluss von Klauenlahmheiten bei Milchkühen auf Futteraufnahmeverhalten und Energiestoffwechsel sowie Auswirkungen der chirurgischen Behandlung und zusätzliche Ketoprofenapplikation. Dissertation, Hannover, S. 68-85
- [17] DeVries, T.J.; von Keyserlingk, M.A.G.; Weary, D.M.; Beauchemin, K.A. (2003): Measuring the feeding behavior of lactating dairy cows in early to peak lactation. Journal of Dairy Science 86, pp. 3354-3361

Autoren

Prof. Dr. Barbara Benz ist Professorin im Studiengang Agrarwirtschaft an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt in Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen, E-Mail: barbara.benz@hfwu.de

Silke Ehrmann hat einen Abschluss (B. Sc.) im Studiengang Pferdewirtschaft der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt in Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen und studiert im Moment im Studiengang Agrarwissenschaften (M. Sc.) (Schwerpunkt: Tierwissenschaften) an der Universität in Hohenheim, 70593 Stuttgart

Prof. Dr. med. vet. Thomas Richter ist Professor im Studiengang Agrarwirtschaft an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt in Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6-10, 72622 Nürtingen

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt den Firmen Kraiburg Elastik GmbH & Co KG und Delaval GmbH für die Bereitstellung der Gummibeläge und der Trennbügel.