

# Tiergerechte Fressplatzgestaltung für Milchkühe in Laufställen

*Der Fressplatz stellt mit einer Aufenthaltsdauer von 4 bis 6 h je Milchkuh und Tag einen bedeutenden Funktionsbereich im Laufstall dar. Dabei steht die Gestaltung des Fressbereichs in engem Zusammenhang mit möglicher Läsionsgefahr am Tier. Beim Versuch der Tiere, weit entferntes Futter zu erreichen, können durch das Stemmen gegen das Fressgitter im Buggelenkbereich starke Belastungen auftreten, wobei Kräfte > 500 N als bedenklich und gesundheitsschädigend einzustufen sind [7]. Daher wurde der Einfluss verschiedener Krippensohlenniveaus, Krippenweiten und Fressgitterneigungen auf die Höhe der Krafteinwirkung an den Buggelenken untersucht.*

Dipl.-Ing. agr. Gracia Ude und Dr. agr. Heiko Georg sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung (IBB) der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig, e-mail: heiko.georg@fal.de

Die Untersuchung wurde finanziell unterstützt von der landwirtschaftlichen Rentenbank Frankfurt am Main, angefertigt an der FAL und als Diplomarbeit bei der Gh Kassel-Witzenhausen eingereicht.

## Schlüsselwörter

Kuhkomfort, Tiergerechtigkeit, Fressgitterneigung, Krippensohlenniveau, Krippenweite, Kraft- und Reichweitenmessung

## Keywords

Animal welfare, cow comfort, feeding rack inclination, level of manger bottom, manger width, critical load at point of shoulder

**P**roblematisch bei der Gestaltung des Fressplatzes erweist sich grundsätzlich die von der individuellen Hals-Kopf-Länge der Tiere abhängige Reichweite bei der Futteraufnahme. Im Vordergrund steht das kontinuierliche Erreichen des Futters innerhalb der bequemen Reichweite der Tiere, woraus gleichzeitig eine verminderte Kraft beim Stemmen gegen das Fressgitter resultiert. Bei Überlegungen für eine tiergerechte Gestaltung sollten folgende Faktoren Berücksichtigung finden:

### Krippensohlenniveau

Je nach Alter, Rasse, Geschlecht vergrößern sich die mittleren Reichweiten durch eine Anhebung der Krippensohle von 0 bis 40 cm über das Standniveau der Tiere von ~70 auf ~103 cm [4, 5]. Gleichzeitig reduzieren sich die Belastungsspitzen von ~1550 N auf 965 N [2]. In Laufställen werden Krippensohlenniveaus von 15 bis 20 cm empfohlen, um den fehlenden Weideschritt bei der Futteraufnahme im Stall auszugleichen.

### Fressgitterneigung

Eine Vergrößerung der Reichweite kann ebenfalls durch die Neigung des Fressgitters erzielt werden [1]. Bei einem Krippensohlenniveau von 20 cm ist ein Anwachsen der Reichweite von 98 auf 112 cm durch 20°-Neigung des Fressgitters zu beobachten, bei konstanter Krafteinwirkung am Tier [3]. Die Empfehlungen für eine Fressgitterneigung variieren zwischen 10 und 20°, allerdings sind senkrecht eingebaute Fressgitter in Deutschland am häufigsten anzutreffen [6].

### Krippenprofil

Geringe Krippenweiten von 60 cm ermöglichen die Futteraufnahme innerhalb des bevorzugten Fressbereichs [4, 8]. Größere Krippenweiten führen zu vermehrter Belastung von Vordergliedmaßen [4] und am Buggelenk [2]. Die praxisübliche L-Schale ohne Aufkantung entspricht einer Futteraufnahme ohne Reichweitenbegrenzung.

Eine Reichweitenbegrenzung durch den Einsatz einer Krippenvorderwand führt zu einem Bruchteil der Belastungen [2], allerdings nur dann, wenn der Abstand zwischen Krippenrückwand und Krippenvorderwand nicht zu groß gewählt wird [3]. Krippenvorderwände werden aufgrund ungünstigerer arbeitswirtschaftlicher Bedingungen und höherer Baukosten selten verwendet.

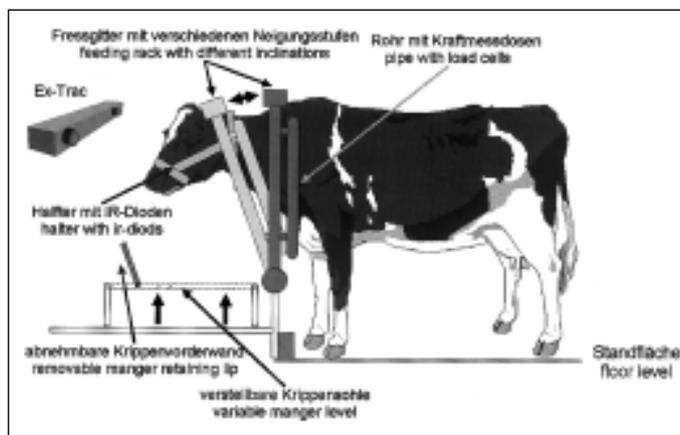
### Versuchsaufbau

Bei zehn Milchkühen der Rasse Deutsche Holstein wurde die Belastung an den Buggelenken bei simultaner Aufnahme der Fressbewegungen der Tiere im Scherenfangfressgitter aufgezeichnet.

Die Kraft am Fressgitter wurde einzeln für die zwei Fressgitterstäbe mit jeweils zwei Kraftmessdosen und einer Frequenz von 20 Hz ermittelt. Die Aufnahme der Reichweiten erfolgte durch zwei Messkameras anhand der Positionen dreier Infrarotdioden an Halfter als Signalgeber. Mit einer Frequenz von 50 Hz detektiert der Ex-Trac die Infrarotdioden als hellste Bildpunkte (Pixel) und speichert die x, y, z Koordinaten der Dioden online auf einem PC.

*Bild 1: Schema des Versuchsaufbaus zur Bewertung der Fressplatzgestaltung*

*Fig. 1: Experimental design for feeding place evaluation*



Untersucht wurden die drei Krippensohlniveaus 16 cm, 29 cm, 42 cm, sechs Fressgitterneigungen von 0 bis 25° in fünf Grad Schritten, wobei die Futterraufnahme entweder beliebig weit in Richtung Futtertisch erfolgen konnte oder aber durch den Einsatz einer Krippenvorderwand begrenzt wurde (Bild 1). Der Abstand zwischen Krippenvorderwand und Krippenrückwand hatte die kleinste Reichweite der Versuchstiere nach [6] zur Grundlage, woraus sich Krippenweiten von 92 cm (Krippensohlniveau 16 cm), 98 cm (29 cm) und 105 cm (42 cm) ergaben.

Die Datenaufnahme erfolgte je Tier und Variante über 15 Minuten. Vorgelegt wurde eine Mischration (3,5 kg) aus Maissilage, Stroh und Sojaschrot. Analysiert wurden

- die maximalen Reichweiten je Tier und Niveau bei senkrechtem Fressgitter
- die kombinierten Werte aus Reichweite und Kraft je Tier und Variante
- der Anteil der Kräfte > 500 N je Tier und Variante
- die drei maximal auftretenden Kräfte, die sogenannten Belastungsspitzen, je Tier und Variante nach [2].

## Ergebnisse

Mit steigendem Krippensohlniveau waren abnehmende Belastungsspitzen zu verzeichnen (Tab. 1, Zeile 7). Ebenfalls resultierten aus zunehmender Neigung des Fressgitters (10 bis 25°) deutlich abnehmende Belastungsspitzen (Tab. 1, Spalten 2 bis 7). Dabei lagen die Belastungsspitzen beim Einsatz einer Krippenvorderwand jeweils um 250 bis 400 N niedriger als die Werte ohne Verwendung der Krippenvorderwand (Tab. 1).

Eine Anhebung des Krippensohlniveaus von 16 auf 42 cm führt zur Vergrößerung der maximalen Reichweite von ~97 auf ~112 cm. Während bei senkrechtem Fressgitter die hervorstehenden Buggelenke sehr schnell die Reichweite der Tiere begrenzen, kommt ein geneigtes Fressgitter dem Körperbau der Tiere entgegen und ermöglicht den Tieren eine größere Erreichbarkeit des Futters durch die aus der Neigung resultierende größere Reichweite. Daher kann eine

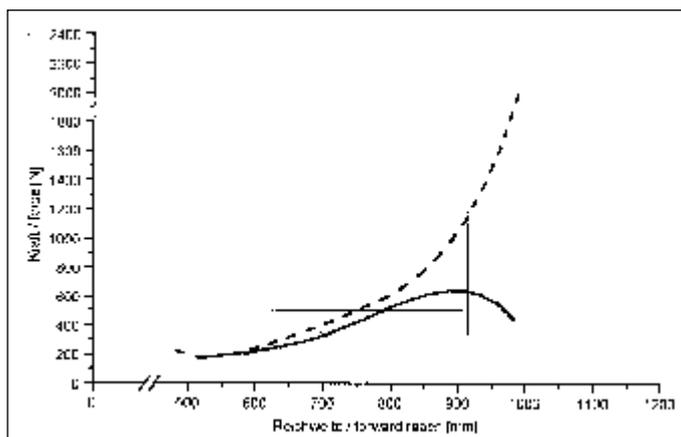
Tab. 1: Belastungsspitzen in Abhängigkeit von Krippensohlniveau, Krippenweite und Fressgitterneigung; K\* = Krippenvorderwand

Table 1: Maximum load, depending level of manger bottom, manger width and feeding rack inclination

Neigung Fressgitter [°]	Niveau 16 cm		Niveau 29 cm		Niveau 42 cm	
	mit K.*	ohne K.*	mit K.*	ohne K.*	mit K.*	ohne K.*
0	1607	1913	1392	1618	1460	1679
5	1474	2023	1335	1591	1325	1623
10	1462	1642	1068	1673	1099	1412
15	1373	1678	1054	1647	1020	1258
20	1111	1337	1078	1376	839	1111
25	882	1213	965	1357	837	1121
0 - 25	1318	1634	1149	1543	1097	1367

Bild 2: Regression zwischen Reichweite und Kraft; Krippensohlniveau 16 cm, Fressgitterneigung 0°, mit und ohne Krippenvorderwand

Fig. 2: Regression between reach and force; manger bottom level 16 cm, inclination 0°, with or without manger retaining lip



größere Futtermenge mit geringerer Kraftaufwendung aufgenommen werden.

Eine Überprüfung des funktionalen Zusammenhangs zwischen Kraft und Reichweite mit Hilfe der Regressionsanalyse ergab innerhalb der bequemen Reichweite (80 bis 85 cm) ähnliche Funktionen mit und ohne Einsatz der Krippenvorderwand, wie beispielhaft in Bild 2 dargestellt ist. Bei zunehmender Reichweite steigt dann ohne Einsatz der Krippenvorderwand die Krafteinwirkung am Tier an. Die Belastungsschwelle 500 N wird mit zunehmender Fressgitterneigung und ebenso bei steigendem Krippensohlniveau bei größeren Reichweiten überschritten; beim praxisüblichen Krippensohlniveau von 16 cm und senkrechtem Fressgitter bei 79 cm und bei einer Neigung von 20° bei 93 cm.

## Fazit

Die Gestaltung des Fressplatzes hat Einfluss auf die Reichweite der Tiere bei der Futterraufnahme und auf mögliche Belastungen. Im Sinne der Schadensvermeidung sind Kräfte > 500 N zu verhindern, indem die Futtervorlage innerhalb der bequemen Reichweite der Tiere gesichert wird. Die praktische Umsetzung dieser Erkenntnisse kann durch die bauliche Gestaltung der Krippe oder entsprechendes Fütterungsmanagement erfolgen.

## Literatur

- Bücher sind mit • gekennzeichnet
- [1] Dumelow, J. and T. Sharples: Developing improved designs of feeding barriers and mangers for cattle from data collected from an instrumental test reg. Livestock environment III, Toronto, 1988, pp.155-162
  - [2] Gjestang, K.-E.: Feeding table geometry in relation to dairy cow comfort. In: Proceeding of the international Livestock Environment Symposium. Ames, Iowa, 1982, pp. 433-437
  - [3] Hansen, K. and C. N. Pallesen: Dairy cow pressure on self-locking feed barriers. American Society of Agricultural Engineers, 1998, pp.312-319
  - [4] • Metzner, R.: Kennwerte für tiergemäße Versorgungseinrichtungen des Kurzstandes für Fleckviehkühe. Dissertation, TU München, Weihenstephan, 1976
  - [5] • Ober, J.: Krippen im Rindviehstall. Untersuchungen und Vorschläge für die Normung. ALB-Schriftenreihe 7, Grub, 1957
  - [6] • Rist, M. (Editor): Artgemäße Nutztierhaltung. 2. Auflage. Verlag Freies Geistesleben GmbH, Stuttgart, 1987
  - [7] Rom, H. B., zitiert nach Hansen und Pallesen (1998): Close environment of cows. National Institute of Agricultural Engineering, 1969, pp. 42
  - [8] Zeeb, K.: Futtertrogtform und Fressverhalten beim Rind. KTBL Manuskriptdruck, Frankfurt/Main, 1969, 18 S.

## Vorschau

In der April-Ausgabe Ihrer LANDTECHNIK berichten wir über:

- Schnittvorgänge im Feldhäcksler
- Qualitätsaspekte bei Ernteverfahren für Faserhanf
- Roh- und Schüttdichten von Holzpresslingen
- Zuchtsauen im Außenklimastall
- Braunkohle zur Emissionsminderung von Güllebehältern
- Bewegungsanalysen zur Untersuchung von Arbeitsabläufen im Gartenbau