

# Nutztiere

## Liegeplatzqualität für Kühe im Boxenlaufstall im Test

Theres Buchwalder, Beat Wechsler, Rudolf Hauser, Jasmin Schaub und Katharina Friedli, Bundesamt für Veterinärwesen, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine (ZHT), Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Auskünfte: Beat Wechsler, e-mail: beat.wechsler@fat.admin.ch, Fax +41 (0) 52 365 11 90, Tel. +41 (0) 52 368 31 31

**A**nhand des Liegeverhaltens und der Schäden an den Gliedmassen von Milchkühen wurde auf Praxisbetrieben mit Boxenlaufställen die Liegeplatzqualität bei verschiedenen Liegeunterlagen untersucht. Die Ergebnisse belegen, dass die Liegeplatzqualität bei einer losen Stroheinstreu im Vergleich mit einer Strohmattze deutlich geringer ist. Auch herkömmliche Gummimatten schnitten im Vergleich mit BTS-tauglichen weichen Matten schlechter ab.

**Abb. 1.** Eine dicke, kompakte Strohmattze bietet den Kühen eine vorbildliche Liegeplatzqualität, wie sie im Rahmen des Programms besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme (BTS) verlangt wird.



In der Verordnung des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements (EVD) über besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme (BTS-Verordnung) vom 7. Dezember 1998 wird für Tiere der Rindergattung im Liegebereich eine Strohmattze (Abb. 1) oder eine für das Tier gleichwertige Unterlage gefordert. Im Winter 1997 bis 1998 überprüfte und beurteilte im Auftrag des Bundesamtes für Landwirt-

schaft (BLW) das Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine in Tänikon sechs Fabrikate von weichen Matten für Liegeboxen in Milchvieh-Laufställen bezüglich ihrer Gleichwertigkeit zur Strohmattze (Schaub *et al.* 1999). Als Ergebnis dieser Untersuchung bestätigte das BLW, dass die sechs Fabrikate die Anforderungen der BTS-Verordnung an den Liegebereich für Kühe erfüllen.

Bei der Suche nach Ställen mit Strohmattzen für diese Untersuchung wurden verschiedentlich Betriebe angetroffen, in denen die Liegefläche nicht aus einer kompakten Strohmattze bestand, sondern lediglich aus loser Stroheinstreu. Dafür scheint es verschiedene Gründe zu geben. Einige Landwirte befürchten, dass der Kot in der Strohmattze die Tiersauberkeit und Milchhygiene beeinträchtigen könnte. Anderen gelingt es aus technischen oder zeitlichen Gründen nicht, eine Strohmattze herzustellen. Es stellte sich deshalb die Frage, wie sich lose Stroheinstreu im Vergleich mit einer Strohmattze und im Vergleich mit BTS-tauglichen weichen Matten auf das Verhalten und die Schäden an den Gliedmassen von Milchkühen auswirkt.

Neben weichen Matten werden in Boxenlaufställen auch herkömmliche Gummimatten als Liegeunterlage eingesetzt. Für das ZHT war es wichtig zu wissen, wie diese herkömmlichen Gummimatten aus der Sicht des Tieres im Vergleich mit BTS-

### Die untersuchten Liegeplatzqualitäten

Unter «**loser Stroheinstreu**» verstehen wir Liegeflächen, deren Böden mit trockenem, losem Stroh unregelmässig zwischen 0 und 10 cm dick bedeckt sind. In den untersuchten Ställen war in der Hälfte bis zu einem Drittel der Boxen der Boxenboden stellenweise sichtbar. Die strohlosen Stellen waren nicht grösser als 15 cm im Durchmesser. Der Boxenboden war in fünf der sechs untersuchten Betriebe aus Beton und in einem Betrieb aus Holz.

«**Herkömmliche Gummimatten**» sind zirka 2 cm dicke schwarze, relativ harte Vollgummiunterlagen, die in Anbindeställen oft anzutreffen sind. Die Matten waren in den untersuchten Betrieben zwar mit Kurzstroh oder Strohhäcksel eingestreut, jedoch in jeder Boxe stellenweise noch sichtbar.

In der Untersuchung von Schaub *et al.* (1999) waren die Angaben im FAT-Bericht Nr. 416 (Jakob und Oertli 1992) massgebend für die Auswahl der Betriebe mit einer «**Strohmattze**» als Liegeunterlage. Das heisst, die Strohmattze musste auch an der dünnsten Stelle bodendeckend sein, was erfahrungsgemäss eine Dicke von ungefähr 15 cm bedingt. Die ausgewählten Betriebe waren somit vorbildlich bezüglich der Qualität ihrer Strohmattzen.

Bei den untersuchten «weichen Matten» handelte es sich um die Produkte Mouflex, Cow Comfort, Kraiburg Typ KSK und Pasture, die weicher als die herkömmlichen Gummimatten sind und durch verformbares Füllmaterial (zum Beispiel Gummigranulat) oder eine weiche Unterlage (Schaumstoff) eine gute Anpassung an den Tierkörper gewähren sollen.

tauglichen weichen Matten zu beurteilen sind.

### Untersuchung auf Praxisbetrieben

Für die Datenerhebung wählten wir Praxisbetriebe aus, bei denen der Stall als Ganzes keine groben baulichen Mängel aufwies und die Liegeboxen korrekt eingerichtet waren (gemäss den Richtlinien für die Haltung von Rindvieh des Bundesamtes für Veterinärwesen, 26. Februar 1998). Es durften nicht mehr Tiere eingestallt sein als Liegeboxen vorhanden waren. Die zu untersuchende Liegeunterlage musste in jeder der den Kühen zugänglichen Liegeboxen vorhanden sein. Die Art der Einstreu sollte während des ganzen Winters gleich bleiben. Es kamen keine Betriebe in Frage, die die Kühe in den Wintermonaten auf die Weide liessen, da der Weidegang nach bisherigen Erfahrungen den Zustand der Gliedmassen und das Liegeverhalten positiv beeinflussen kann.

In die Auswertung einbezogen wurden einerseits im Winter 1997 bis 1998 erhobene Daten (Schaub *et al.* 1999) auf fünf Betrieben mit Strohmatratze sowie auf 13 Betrieben mit weichen Matten und andererseits im Winter 1998 bis 1999 erhobene Daten auf sechs Betrieben mit loser Stroheinstreu sowie auf vier Betrieben mit herkömmlichen Gummimatten.

### Verhaltensbeobachtungen

In Anlehnung an die Arbeit von Oertli *et al.* (1994), die Grundlagen zur Prüfung von Bodenbelägen im Boxenlaufstall für Milchkühe auf deren Tiergerechtigkeit enthält, erhoben wir folgende Indikatoren, um das Liegeverhalten der Kühe auf den verschiedenen Liegeunterlagen zu beurteilen: Das Abliegen und Aufstehen, die Gesamtliegedauer sowie die Anzahl und die Dauer der Liegeperioden.



Abb. 2. Das Liegeverhalten der Kühe wurde mit einem Messgurt automatisch erfasst.

Die Messung der Dauer der Abliege- und Aufstehvorgänge erfolgte mit der Stoppuhr und mittels Direktbeobachtung. Der Abliegevorgang begann in dem Moment, in dem die Kuh ein Vorderbein senkte, das heisst wenn sie mit dem Karpalgelenk den Boden berührte, und endete, wenn die Kuh vollständig lag. Der Aufstehvorgang begann mit dem Aufrichten auf die Vorderhand vor dem Schwungholen und dauerte bis zum vollständigen Stehen. Neben der Dauer der Abliege- und Aufstehvorgänge wurden auch Abweichungen vom normalen Bewegungsablauf protokolliert. Der Erhebungsumfang betrug mindestens 20 Abliege- und 20 Aufstehvorgänge pro Betrieb. Von der Beobachtung ausgeschlossen waren Kühe, die kurz vor oder nach der Abkalbung standen.

Pro Betrieb wählten wir zudem zehn Kühe aus, die in der Mess-

periode nicht zum Abkalben kamen und nicht galt gestellt oder brünstig wurden. Diese Kühe erhielten einen am ZHTT entwickelten Messgurt im vorderen Brustbereich umgelegt (Abb. 2), mit dem Liegen und Stehen automatisch erfasst werden konnten. Auf der Innenseite des elastischen Gurtes war ein Druckgeber montiert, der zusammen mit einem Druckwellenschalter ein geschlossenes System bildete. In einem am Gurt festgeschraubten Kunststoffgehäuse war der Druckwellenschalter zusammen mit einem Minidatenlogger eingebettet. Der Datenlogger speicherte in frei wählbaren Zeitintervallen den Zustand für «Stehen» oder «Liegen» (Hauser *et al.* 1999). Dadurch konnten tierindividuell die Gesamtliegedauer pro 24 Stunden, die Anzahl der Liegeperioden und die Dauer der Liegeperioden erhoben werden.

Die Messungen umfassten im Winter 1997 bis 1998 einen Zeitraum von 3 x 24 Stunden pro Betrieb (Schaub *et al.* 1999) und im Winter 1998 bis 1999 einen Zeitraum von 4 x 24 Stunden pro Betrieb. Das für die Datenspeicherung gewählte Zeitintervall betrug 16 Sekunden bei drei Messtagen beziehungsweise 30 Sekunden bei vier Messtagen. Die Wahl des Zeitintervalles resultierte aus der Speicherkapazität der Datenlogger an den Gurten. Der Beginn der Messung konnte mit Hilfe der eingebauten Uhr eingestellt werden. Die Messungen aller Tiere desselben Betriebes wurden nach einer Angewöhnungszeit von 4 bis 15 Stunden gleichzeitig während der Melkzeit gestartet.

### Schadenserhebungen

Kühe bevorzugen Liegeflächen, die verformbar sind, so dass die Körperteile der liegenden Tiere keinen punktuellen Druckbelastungen ausgesetzt sind. Zu harte oder zu rauhe Liegeflächen verursachen Schäden an den Gelenken. Beim Liegen punktuell stark belastete Gelenke sind Karpus, Fesseln vorne, Knie, Tarsus Gelenk, Tarsus Höcker aussen, Tarsus Höcker innen und

Fesseln hinten. Um Hinweise über die Verformbarkeit beziehungsweise Weichheit der verschiedenen Liegeunterlagen zu erhalten, erhoben wir die äusserlich sichtbaren Schäden an den genannten Gelenken (Abb. 3). Die Untersuchung der Schäden fand einmal pro Betrieb statt. Die Auswahl der Gelenklokationen und die Bildung der Schadenskategorien erfolgten in Anlehnung an die Arbeit von Oertli *et al.* (1994). In die Erhebung einbezogen wurden alle gesunden Kühe des jeweiligen Betriebes, die sich seit mindestens drei Monaten im betreffenden Stallsystem befanden.

Zur Auswertung der Schäden summierten wir die Schadstellen, die in einer Schadenskategorie und an einem bestimmten Gelenk vorkamen, über die Kühe eines Betriebes auf und teilten den erhaltenen Wert durch die Anzahl der untersuchten Kühe. Anschliessend zählten wir die Werte der linksseitigen und der rechtsseitigen Gelenke zu einem Wert zusammen, so dass für jedes Gelenk und für jeden Betrieb eine Angabe über die Anzahl Schadstellen pro Kuh möglich war. Statistisch bear-

beitet wurden schliesslich nur die beiden häufig vorgefundenen Schadenskategorien «haarlose Stellen > 2 cm» und «Krusten und offene Wunden < 2 cm» an den Gelenken Karpus, Knie und Tarsus.

Für die statistische Analyse sowohl der Verhaltensdaten als auch der Häufigkeiten von Schadstellen legten wir ein Signifikanzniveau von  $p=0,025$  fest, da wir pro Messparameter jeweils zwei statistische Tests durchführten (Korrektur nach Bonferroni). Alle  $p$ -Werte sind zweiseitig.

### Verlängerte Abliegevorgänge

Der grösste Teil der Tiere zeigte sowohl beim Abliegen als auch beim Aufstehen auf allen Liegeunterlagen kaum Abweichungen vom normalen Bewegungsablauf. Allerdings dauerte der Abliegevorgang der Kühe, die sich auf eine lose Stroheinstreu (LS) hinlegten, tendenziell länger als der Abliegevorgang der Kühe, die sich auf eine Strohmattze (SM) hinlegten ( $p=0,03$ ,  $N_{LS}=6$ ,  $N_{SM}=5$ ,  $U=3$ ; Mann-Whitney-U-Test). Ebenso dauerte der Abliegevorgang der Kühe, die sich auf eine Gummimatte (GM) hinlegten, tendenziell länger als der Abliegevorgang der Kühe, die sich auf eine weiche Matte (WM) hinlegten ( $p=0,04$ ,  $N_{GM}=4$ ,  $N_{WM}=13$ ,  $U=8$ ). Zwischen der Dauer der Abliegevorgänge von Kühen auf weichen Matten und auf loser Stroheinstreu bestand hingegen kein statistisch signifikanter Unterschied. Bei der Dauer der Aufstehvorgänge konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Liegeunterlagen festgestellt werden.

### Wenig Unterschiede im Liegeverhalten

Hinsichtlich der Gesamtliegedauer über 24 Stunden konnten keine statistisch signifikanten

**Abb. 3.** An den beim Liegen punktuell stark belasteten Gelenken können bei unzureichender Liegeplatzqualität Schäden auftreten.



Unterschiede zwischen den Liegeunterlagen gefunden werden (Tab. 1). Die Anzahl Liegeperioden während 24 Stunden war in den Gummimattenbetrieben signifikant geringer als in den Betrieben mit weichen Matten ( $p < 0,02$ ,  $N_{GM} = 4$ ,  $N_{WM} = 13$ ,  $U = 5$ ). Die Vergleiche der Anzahl Liegeperioden von Kühen auf Strohmattentzen und auf loser Stroheinstreu sowie von Kühen auf weichen Matten und auf loser Stroheinstreu ergaben keine statistisch signifikanten Unterschiede. Bei der durchschnittlichen Dauer der Liegeperioden konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Liegeunterlagen festgestellt werden.

Da das Liegeverhalten auch vom Alter der Kühe abhängig sein könnte, wurde das Alter jedes Tieres erfasst. Bezüglich des durchschnittlichen Herdenalters wichen die Betriebe mit den verschiedenen Liegeunterlagen nicht signifikant voneinander ab (SM: 5,5 Jahre, LS: 5,3 Jahre, WM: 5,7 Jahre, GM: 5,1 Jahre;  $p = 0,34$ ,  $N = 28$ ,  $H = 3,38$ ; Kruskal-Wallis-Test).

### Mehr Schäden an den Gelenken

Tabelle 2 enthält die prozentualen Anteile der Kühe mit Schäden an den untersuchten Gelenken auf den verschiedenen Liegeunterlagen. Auf der Strohmattentze gab es tendenziell weniger Kühe mit Schäden als auf loser Stroheinstreu ( $p = 0,044$ ,  $N_{SM} = 5$ ,  $N_{LS} = 6$ ;  $U = 4$ ). Die Unterschiede bei diesen Prozentanteilen zwischen Kühen auf weichen Matten und auf herkömmlichen Gummimatten sowie zwischen Kühen auf weichen Matten und auf loser Stroheinstreu waren statistisch nicht signifikant. Am meisten Schäden traten am Karpus, am Knie und am Tarsus auf. In Tabelle 3 sind für diese drei Gelenke die durchschnittlichen Häufigkeiten der Schäden bei

**Tab. 1. Mittelwerte über alle Betriebe für die Gesamtliegedauer (in Stunden), die Anzahl Liegeperioden und die Dauer der einzelnen Liegeperioden (in Minuten) der Kühe über 24 Stunden in Abhängigkeit von der Liegeunterlage**

Liegeunterlage	Anzahl Betriebe	Anzahl Kühe	Gesamtliegedauer	Anzahl Liegeperioden	Dauer der Liegeperioden
Strohmattentze	5	47	11,8	13	54
Weiche Matte	13	108	11,1	13	51
Lose Stroheinstreu	6	46	11,5	11	63
Gummimatte	4	33	10,0	10	60

**Tab. 2. Prozentualer Anteil von Milchkühen in Boxenlaufställen mit verschiedenen Liegeunterlagen, die Schäden an den untersuchten Gelenken aufwiesen**

Liegeunterlage	Anzahl Betriebe	Anzahl Kühe	Kühe mit Schäden (in %)
Strohmattentze	5	151	43
Weiche Matte	13	312	91
Lose Stroheinstreu	6	137	81
Gummimatte	4	104	99

**Tab. 3. Anzahl Schadstellen pro 100 Kühe und pro Liegeunterlage an den Gelenken Karpus, Knie und Tarsus**

Liegeunterlage	Schadenskategorie					
	Haarlose Stellen (> 2 cm)			Krusten und offene Wunden (< 2 cm)		
	Karpus	Knie	Tarsus	Karpus	Knie	Tarsus
Strohmattentze	7	0	0	1	1	5
Weiche Matte	13	3	83	8	8	135
Lose Stroheinstreu	12	9	61	26	28	72
Gummimatte	10	40	129	37	73	161

Kühen auf unterschiedlichen Liegeunterlagen für die Schadenskategorien «haarlose Stellen > 2 cm» und «Krusten und offene Wunden < 2 cm» zusammengestellt.

Am **Karpus** bestanden in der Schadenskategorie «haarlose Stellen > 2 cm» keine signifikanten Unterschiede zwischen den Liegeunterlagen. Hingegen traten in der Schadenskategorie «Krusten und offene Wunden < 2 cm» am Karpus der Kühe auf loser Stroheinstreu signifikant

mehr Schadstellen auf als am Karpus der Kühe auf einer Strohmattentze ( $p < 0,01$ ,  $N_{LS} = 6$ ,  $N_{SM} = 5$ ,  $U = 0$ ). Am Karpus der Kühe auf Gummimatten wurden signifikant mehr Krusten und offene Wunden < 2 cm gefunden als am Karpus der Kühe auf weichen Matten ( $p < 0,02$ ,  $N_{GM} = 4$ ,  $N_{WM} = 13$ ,  $U = 4$ ). Bei Kühen auf weichen Matten war der Anteil von Tieren mit Krusten und offenen Wunden < 2 cm tendenziell kleiner als bei Kühen auf loser Stroheinstreu ( $p = 0,03$ ,  $N_{WM} = 13$ ,  $N_{LS} = 6$ ,  $U = 14$ ).

Am **Knie** der Tiere auf loser Stroheinstreu fanden wir tendenziell mehr Krusten und offene Wunden < 2 cm als am Knie der Tiere auf einer Strohmattreze ( $p=0,04$ ,  $N_{LS}=6$ ,  $N_{SM}=5$ ,  $U=4$ ). Am Knie der Kühe auf Gummimatten traten signifikant mehr haarlose Stellen > 2 cm ( $p<0,005$ ,  $N_{GM}=4$ ,  $N_{WM}=13$ ,  $U=0$ ) und signifikant mehr Krusten und offene Wunden < 2 cm ( $p<0,01$ ,  $N_{GM}=4$ ,  $N_{WM}=13$ ,  $U=3$ ) auf als am Knie der Kühe auf weichen Matten. Zwischen Kühen auf weichen Matten und auf loser Stroheinstreu bestanden bezüglich der Schäden am Knie keine statistisch signifikanten Unterschiede.

Am **Tarsus** hatten die Kühe auf Betrieben mit loser Stroheinstreu signifikant mehr haarlose Stellen > 2 cm ( $p<0,025$ ,  $N_{LS}=6$ ,  $N_{SM}=5$ ,  $U=2,5$ ) und signifikant mehr Krusten und offene Wunden < 2 cm ( $p<0,02$ ,  $N_{LS}=6$ ,

$N_{SM}=5$ ,  $U=1$ ) als die Kühe aus Betrieben mit einer Strohmattreze. Zwischen Kühen auf weichen Matten und auf herkömmlichen Gummimatten sowie zwischen Kühen auf weichen Matten und auf loser Stroheinstreu waren die Unterschiede bei den Schäden am Tarsus statistisch nicht signifikant.

### Folgerungen für die Praxis

Die Resultate der vorliegenden Untersuchung veranschaulichen, dass die Qualität der Liegeunterlage bei Milchkühen im Boxenlaufstall das Liegeverhalten und das Auftreten von Schäden an den exponierten Gelenken stark beeinflusst. Die Daten belegen, dass die Liegeplatzqualität bei einer losen Stroheinstreu im Vergleich mit einer Strohmattreze und bei herkömmlichen Gummimatten im Vergleich mit BTS-tauglichen weichen Matten deutlich reduziert ist.

### Literatur

- Hauser R., Schaub J. und Friedli K., 1999. Sensor zum Erfassen der Liegezeiten bei Kühen. In: Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung (Ed. Institut für Landtechnik der TU München-Weihenstephan). Landtechnik Weihenstephan, Freising, 261-266.
- Jakob R. und Oertli B., 1992. Strohmattreze in den Liegeboxen. *FAT-Bericht* 416, FAT, Tänikon.
- Oertli B., Jakob R. und Friedli K., 1994. Erarbeitung der Grundlagen zur Prüfung von Bodenbelägen im Boxenlaufstall für Milchkühe auf Tiergerechtigkeit. Projektschlussbericht, Prüfstelle für Stalleinrichtungen des BVET, FAT, Tänikon.
- Schaub J., Friedli K. und Wechsler B., 1999. Weiche Liegematten für Milchviehboxenlaufställe. *FAT-Bericht* 529, FAT, Tänikon.

## RÉSUMÉ

### Examen de différentes surfaces de repos pour vaches laitières en stabulation libre à logettes

Afin d'évaluer différentes surfaces de repos (matelas de paille, litière de paille, matelas souples, tapis conventionnels en caoutchouc) par rapport au confort qu'elles apportent aux vaches laitières en stabulation libre à logettes, on a examiné le comportement des vaches au coucher ainsi que les lésions qui apparaissaient sur leurs membres. L'essai réalisé dans différentes exploitations agricoles s'est déroulé en hiver quand les vaches n'avaient pas accès au pâturage.

Dans les logettes pourvues de litière de paille ou de tapis conventionnels en caoutchouc, la durée des opérations nécessaire à l'animal pour se coucher était plus élevée. En ce qui concerne le temps passé en position couchée, on n'a pas pu constater de différences significatives entre les différentes surfaces de repos. Les vaches qui se couchaient sur de la litière de paille ou des tapis conventionnels en caoutchouc présentaient plus de lésions (zones sans poil d'un diamètre supérieur à 2 cm, croûtes et plaies ouvertes de moins de 2 cm de diamètre) que celles qui se couchaient sur des matelas de paille ou des matelas souples. Ces résultats permettent de conclure que les couches de paille et les tapis conventionnels en caoutchouc doivent être considérés comme surfaces de repos de moindre qualité pour les vaches.

## SUMMARY

### Testing different types of lying area surfaces for dairy cows in cubicle systems

In order to assess the quality of different lying area surfaces (compact straw mattresses, loose straw bedding, soft lying mats, conventional rubber mats) in cubicle systems for dairy cows with regard to animal welfare, data on lying behaviour and leg injuries were collected on commercial farms. The study was carried out in the winter, when the cows did not have access to pasture.

The duration of lying down movements tended to be prolonged in cubicle systems with loose straw bedding or conventional rubber mats. There were no significant differences between cows kept in cubicle systems with different lying area surfaces with regard to the total time spent lying per day. Leg injuries (hairless patches more than 2 cm in diameter, scabs or wounds less than 2 cm in diameter) were more frequent in cows housed in cubicle systems with loose straw bedding or conventional rubber mats than in cows housed in cubicle systems with straw mattresses or soft lying mats. It is concluded that loose straw bedding and conventional rubber mats have to be considered as lying area surfaces of minor quality for cows.

**Key words:** dairy cows, lying behaviour, leg injuries, animal welfare