



Standplatzabmessungen und Einstreuqualität in Anbindeställen

**Auswirkungen auf Gliedmassengesundheit,
Sauberkeit und Verhalten von Milchkühen**

Autorinnen und Autoren

Pascal Savary, Michèle Christen, Barbara Lutz, Madeleine F. Scriba,
Beat Wechsler



Impressum

Herausgeber	Agroscope Tänikon 1 8356 Ettenhausen www.agroscope.ch
Auskünfte	Pascal Savary, pascal.savary@agroscope.admin.ch
Gestaltung	Petra Asare
Titelbild	Michèle Christen
Download	www.agroscope.ch/transfer
Copyright	© Agroscope 2023
ISSN	2296-7214 (online)

Haftungsausschluss :

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

Inhalt

Zusammenfassung	4
1 Ausgangslage	5
2 Material und Methoden	6
2.1 Betriebe und Kühe	6
2.2 Gesundheit und Sauberkeit der Gliedmassen	7
2.3 Verhaltensweisen und Liegepositionen	8
2.4 Einfluss der Liegefläche und Körpergrösse	10
3 Ergebnisse und Diskussion	12
3.1 Management und Haltungssysteme	12
3.2 Standplätze nicht an das Wachstum der Kühe angepasst	12
3.3 Sauberkeit und Gesundheit der Kühe	13
3.4 Strohmatratze und genügend Platz – Mindestanforderung für Liegekomfort	14
3.5 Schlussfolgerungen	16
4 Literaturverzeichnis	17

Zusammenfassung

Da Milchkühe im Laufe der Zeit zuchtbedingt grösser geworden sind, ist zu erwarten, dass grossrahmige Tiere in bestehenden Anbindeställen auf Standplätzen gehalten werden, die nicht ihrer Körpergrösse entsprechen. Ziel der vorliegenden Studie war es, die Auswirkung der Standplatzabmessungen auf die Gesundheit der Gliedmassen, die Sauberkeit und das Verhalten der Kühe zu untersuchen. Zudem wurde überprüft, wie sich die Qualität der Liegefläche hinsichtlich Einstreu auf diese Parameter auswirkt.

Die Datenerhebung erfolgte in 31 Milchviehbetrieben, wobei Daten von insgesamt 714 Kühen und hochtragenden Rindern in die Analyse einbezogen werden konnten. Die Betriebe wurden aufgrund der Qualität der Liegefläche drei Kategorien zugeordnet: Läger mit «*minimaler Einstreu*» (10 Betriebe), Läger mit «*reichlicher Einstreu*» (12 Betriebe) und Läger mit *Strohmatratzen* (9 Betriebe). Auf jedem Betrieb wurden die Breite und Länge der Standplätze sowie die Widerristhöhe aller Kühe vermessen. Zudem fand bei jedem Tier eine Beurteilung der Gliedmassengesundheit an den Tarsalgelenken und den Hintervierteln sowie der Verschmutzung der Unterschenkel statt. Ein am Hinterbein angebrachter 3D-Beschleunigungssensor zeichnete die Gesamtliegedauer und die Häufigkeit von Liegephasen der fünf kleinsten und fünf grössten Milchkühe jeden Betriebes über 24 Stunden auf. Anschliessend an eine Morgenmelkung wurden während zwei Stunden die Steh- und Liegepositionen aller Kühe sowie die Dauer und die Qualität von Abliege- und Aufstehvorgängen bei 10 Fokustieren mittels Direktbeobachtung erhoben.

Der Anteil Kühe, die auf zu kleinen Standplätzen gehalten wurden, war hoch. Demzufolge war bei vielen Kühen ein Überliegen der Hinterkante des Lagers oder eine Berührung mit dem Stopprohr und der Kotkante zu beobachten. Dies könnte ein Grund sein, weshalb an den Tarsalgelenken und Hintervierteln häufig Hautschäden zu verzeichnen waren, selbst auf Lägern mit *reichlicher Einstreu* oder einer *Strohmatratze*. Die Einstreuqualität wirkte sich aber positiv auf das Liegeverhalten der Kühe aus. Die Gesamtliegedauer und die Häufigkeit von Liegephasen pro Tag waren auf Lägern mit *reichlicher Einstreu* oder einer *Strohmatratze* höher als bei Kühen auf Lägern mit *minimaler Einstreu*.

Die Studie zeigt, dass es einen Zusammenhang zwischen den Standplatzabmessungen und dem Liegeverhalten sowie dem Auftreten von Hautschäden an den Gliedmassen im Anbindestall gibt. Durch eine *reichliche Einstreu* oder eine *Strohmatratze* können die Gliedmassengesundheit und das Liegeverhalten positiv beeinflusst werden. Voraussetzung ist, dass die Kühe auf dem Lager genügend Platz haben, so dass sie beim Liegen nicht mit dem Stopprohr oder der Kotkante in Berührung kommen.

1 Ausgangslage

Obwohl sich die Haltung von Milchkühen in der Schweiz stetig von Anbinde- zu Laufställen verlagert, befanden sich 2020 immer noch 34 % der Kuhplätze in Anbindeställen (Bundesamt für Statistik, 2020). Für kleine und mittelgrosse Betriebe (bis zu 30 Kühe) ist der Wechsel zur Laufstallhaltung aus wirtschaftlichen Gründen oft nicht interessant. Herzog (2002) berechnete, dass für einen Betrieb mit 20 Kühen die jährlichen Gebäudekosten eines Laufstalles im Vergleich zum Anbindestall um 16 % höher ausfallen. Der bei einem Laufstall gegenüber dem Anbindestall höhere Flächenbedarf (+12 %) wird als Nachteil erachtet, vor allem in Bergregionen. Arbeitswirtschaftlich ist hingegen die Laufstallhaltung von Vorteil (Van Caenegem et al., 2000).

Die meisten bestehenden Anbindeställe wurden in den 80er- und 90er-Jahren gebaut. Sie sind längst amortisiert und für kleine und mittelgrosse Betriebe immer noch rentabel, obwohl der Arbeitsbedarf höher ist und die Beiträge bei den Direktzahlungen geringer ausfallen als in Laufställen. Wirtschaftlich von Vorteil ist für solche Betriebe zudem, dass die Milchleistung durch die genetische Selektion deutlich gesteigert werden konnte. Zuchtbedingt hat aber auch die Körpergrösse der Milchkühe in den letzten Jahrzehnten zugenommen. Verglichen mit 1993 war die Widerristhöhe bei Braunviehkühen 2013 im Durchschnitt 5 cm und bei Holsteinkühen sogar 11 cm höher (Gómez, 2017).

Es ist davon auszugehen, dass die Standplatzabmessungen für Milchkühe, die in älteren Anbindeställen gehalten werden, oft nicht deren Körpergrösse entsprechen. In dieser vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) finanzierten Studie wurde daher untersucht, wie sich die Abmessungen von Kurzständen (Länge und Breite) auf die Gliedmassengesundheit, die Sauberkeit und das Verhalten von Milchkühen in Anbindeställen auswirken. Darüber hinaus sollte überprüft werden, ob der Liegekomfort der Kühe durch eine optimierte Einstreuqualität positiv beeinflusst werden kann.

2 Material und Methoden

2.1 Betriebe und Kühe

Die Datenerhebung fand von Dezember 2021 bis März 2022 auf 31 Milchviehbetrieben in der Deutschschweiz statt. Die Betriebsleiter wurden telefonisch kontaktiert und nahmen freiwillig an der Studie teil. Tabelle 1 enthält allgemeine Angaben zu den untersuchten Kühen und Standortabmessungen. Die Betriebe wurden entsprechend der Qualität der Liegeflächen in drei Einstreutypen eingeordnet: Läger mit *minimaler Einstreu*, Läger mit *reichlicher Einstreu* oder *Strohmatratze*. Manche Betriebe hielten ihre Kühe auf Läger mit zwei verschiedenen Einstreutypen. Diese Betriebe wurden in Tabelle 1 dem Einstreutyp zugeordnet, der für die Mehrheit der Standplätze in ihrem Stall verwendet wurde. Zudem kommen sie in den Abbildungen zweimal vor. Die Liegeflächen mit *minimaler Einstreu* bestanden aus einer leicht eingestreuten Gummimatte (Abb. 1). Als Einstreumaterialien wurden Lang-, Kurz-, Häckselstroh oder Sägemehl eingesetzt. Betriebe mit *reichlicher Einstreu* verwendeten Langstroh und hatten an der Hinterkante des Lagers ein Stopprohr montiert, um den Kühen auf der Liegefläche eine Strohschicht anzubieten (Abb. 1). Betriebe mit einer *Strohmatratze* hatten das Läger umgebaut und eine Kalkstrohmatratze eingerichtet (Abb. 1).

Die Datenerhebung erfolgte auf jedem Betrieb über einen Zeitraum von drei Tagen. Am ersten Tag wurden die Betriebsleiter zu allgemeinen Angaben über die Tiere und das Management befragt. Anschliessend wurde mit der Datenerhebung im Stall begonnen. Gemessen wurden die Breite und Länge der Standplätze sowie die Widerristhöhe aller Kühe. Insgesamt wurden 714 Kühe vermessen (*minimale Einstreu*: 235; *reichliche Einstreu*: 266 und *Strohmatratze*: 213).

Tabelle 1: Angaben zu den Betrieben, Kühen und Standortabmessungen nach Einstreutypen.

		Minimale Einstreu		Reichliche Einstreu		Strohmatratze	
Betriebe	Gesamtzahl	10		12		9	
Grossvieh ¹⁾	Gesamtzahl	235		266		213	
		Ø	Min-Max	Ø	Min-Max	Ø	Min-Max
Herdengrösse	Kühe/Betrieb ²⁾	24	15-31	22	15-34	22	15-33
Laktation Nr. ²⁾		3.4	2.5-4.1	2.8	1.3-3.4	2.9	1.9-4.8
Milchleistung ²⁾	kg/Jahr	6'977	5'960-8'362	7'871	5'816-10'715	8'167	7'383-9'571
Widerristhöhe ²⁾	cm	143	140-145	144	141-149	144	142-146
Standplatzlänge	cm	186	158-197	184	170-197	185	178-205
Standplatzbreite	cm	116	80-141	117	95-135	116	108-125

1) Als Grossvieh galten Kühe und hochträchtige Erstkalbende.

2) Die minimalen (Min) und maximalen (Max) Werte sind Betriebsmittelwerte.



Abbildung 1: Qualität der Liegefläche bei Betrieben mit den Einstreutypen minimale Einstreu (a), reichliche Einstreu (b) und Strohmattmatratze (c; Fotos: Agroscope).

2.2 Gesundheit und Sauberkeit der Gliedmassen

Bei der Vermessung der Kühe fand am ersten Tag der Datenerhebung auch eine Beurteilung der Gliedmassengesundheit und der Verschmutzung von jedem Tier statt. Betreffend Gliedmassengesundheit wurden Körperstellen ausgewählt, die beim Liegen der Kühe durch Reibung auf der Liegefläche Schaden nehmen können: die Aussenseite des Tarsalgelenks, der Fersenhöcker (diese beiden Körperstellen werden untenstehend als Tarsus zusammengefasst) und das Hinterviertel (Abb. 2). Die folgenden Befunde (Technopathien) wurden auf beiden Seiten des Körpers erhoben: haarlose Stellen (≥ 2 cm), Läsionen (≥ 2 cm), offene Wunden und Schwellungen (Abb. 3). Als Läsionen wurden Krusten auf der Haut als Folge einer offenen Wunde erfasst. Haarlose Stellen wurden als Schweregrad 1 verzeichnet, während Läsionen, offene Wunden und Schwellungen dem Schweregrad 2 zugeordnet wurden (kein Befund = Schweregrad 0). Für die statistische Auswertung wurde nur der höchste Schweregrad über alle Körperstellen und die beiden Körperseiten berücksichtigt.

Wenn Kühe auf einem zu kurzen Standplatz liegen, kann das Euter zwischen ihrem Körper und der Hinterkante des Lagers eingeklemmt werden, was zu Verletzungen führen kann (Abb. 2). Aus diesem Grund wurde erfasst, ob Schnitte oder Risse an den Zitzen und Eutervierteln vorhanden waren. Diese Befunde waren jedoch selten und konnten daher nicht statistisch ausgewertet werden.

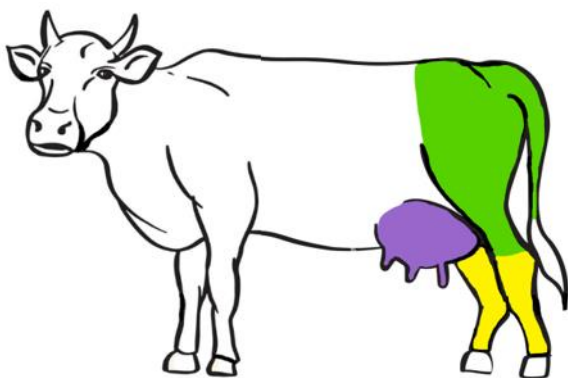


Abbildung 2: Ausgewählte Körperstellen zur Beurteilung der Gliedmassengesundheit und von Verletzungen am Euter. Tarsus (gelb), Hinterviertel (grün), Euter (violett).

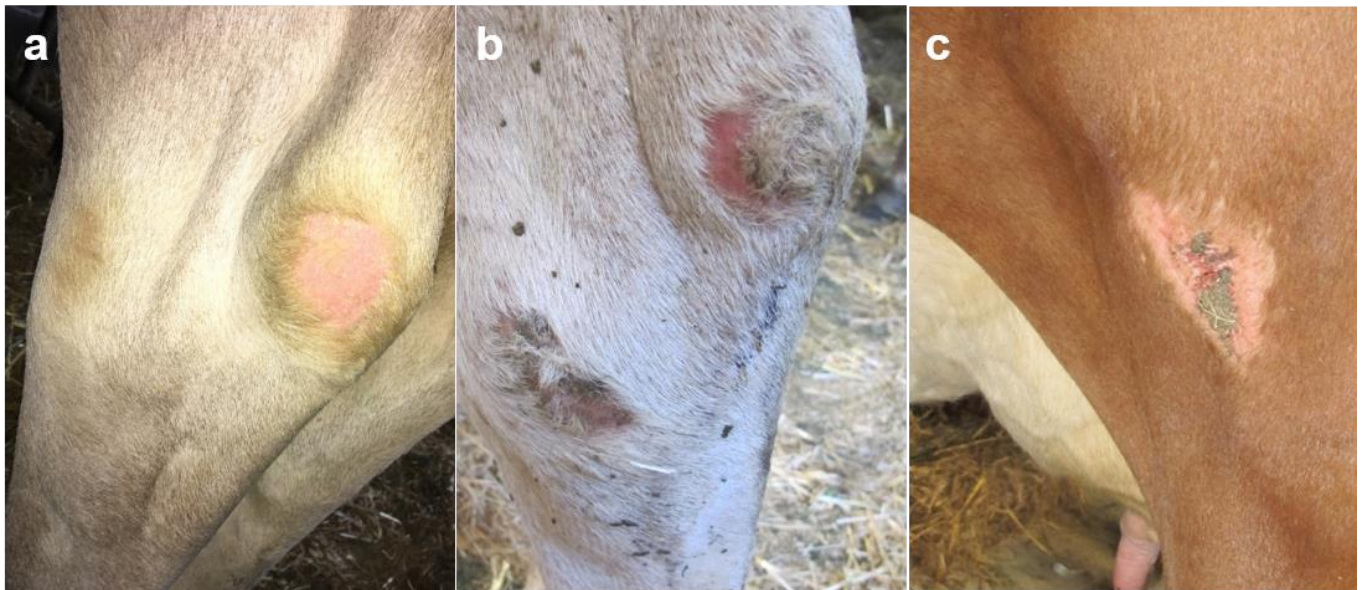


Abbildung 3: Haarlose Stelle (a) und Läsion (b) am Tarsus, Wunde am Hinterviertel (c; Fotos Agroscope).

Um die Sauberkeit der Kühe zu beurteilen, wurde erfasst, wie stark die Unterschenkel jeder Kuh verschmutzt waren (Abb. 4). Diese Körperstelle ist beim Liegen in Kontakt mit dem Läger und ihr Zustand gibt indirekt auch Aufschluss darüber, wie stark dieses verschmutzt war. In Abbildung 4 ist die Methode von Faye und Barnouin (1985) zur Bewertung der Sauberkeit dargestellt (0 = sauber bis 2 = sehr stark verschmutzt).

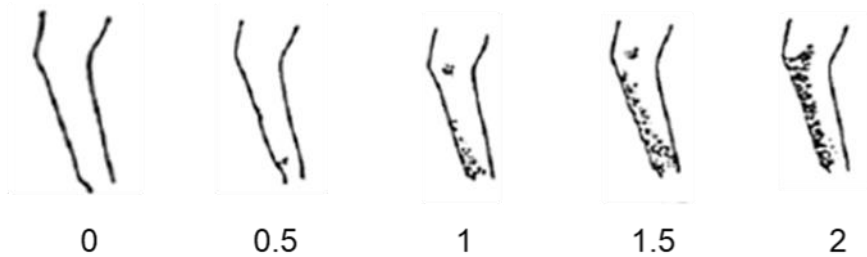


Abbildung 4: Verschiedene Verschmutzungsgrade des Unterschenkels nach Faye und Barnouin (1985).

2.3 Verhaltensweisen und Liegepositionen

Im Anschluss an die zuvor beschriebene Datenerhebung wurde bei den fünf kleinsten und den fünf grössten Kühen auf jedem Betrieb an einem Hinterbein ein 3D-Beschleunigungssensor angebracht (Abb. 5). Der Sensor war so programmiert, dass die Messungen am ersten Tag um 18 Uhr begannen und 24 Stunden dauerten, bis zum Abend des zweiten Tages. Anhand der Beschleunigungswerte der drei Achsen des Sensors konnte ermittelt werden, ob eine Kuh stand oder lag. Aus diesen Daten wurden die Gesamtliegedauer und die Häufigkeit von Liegephasen innerhalb von 24 Stunden berechnet. Letztere gibt an, wie oft sich eine Kuh im Laufe des Tages hingelegt hatte und wieder aufgestanden war.



Abbildung 5: Befestigung des 3D-Beschleunigungssensors am Hinterbein zur Erfassung der Gesamtliegedauer und der Häufigkeit von Liegephasen (Fotos Agroscope).

Am dritten Tag fand im Anschluss an die Morgenmelkung eine zweistündige Direktbeobachtung des Verhaltens der Kühe statt. Zu dieser Tageszeit sind die Kühe aktiv, und es können viele Verhaltensweisen beobachtet werden. Nach dem Melken stehen die Kühe bei der Fütterung in verschiedenen Positionen auf dem Läger, legen sich ab und stehen wieder auf. Angestrebt wurde, mindestens 10 Abliege- und 10 Aufstehvorgänge pro Betrieb zu beobachten. Diese Mindestzahl konnte jedoch nicht auf allen Betrieben erreicht werden. In Tabelle 2 sind die Verhaltensweisen beschrieben, mit denen die Abliege- und Aufstehvorgänge beurteilt wurden. Zudem wurde die Dauer der Abliege- und Aufstehvorgänge in Sekunden mit einer Stoppuhr gemessen.

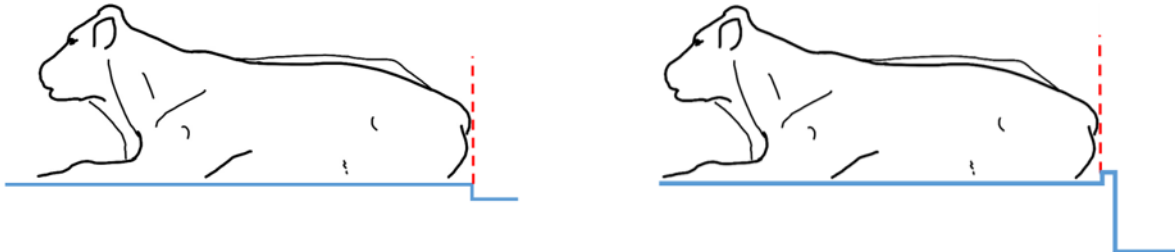
Tabelle 2: Verhaltensweisen, die für die Beurteilung von Abliege- und Aufstehvorgängen berücksichtigt wurden.

	Verhaltensweise	Beschreibung
Abliegen	Bewegungsablauf	<i>arttypisch</i> : Kuh stützt sich erst vorne auf die Karpalgelenke und legt dann die Hinterhand ab <i>nicht arttypisch</i> : Kuh legt zuerst die Hinterhand und dann die Vorderhand ab
	Umtreten	Kuh tritt mit den Vorderbeinen mehr als zweimal um
	Scharren	Kuh scharrt kurz vor dem Abliegen mit einem Vorderbein
	Abbruch	Karpalgelenke berühren den Boden, dann wird der Vorgang abgebrochen
Aufstehen	Bewegungsablauf	<i>arttypisch</i> : Kuh steht zuerst mit den Hinterbeinen, dann mit den Vorderbeinen auf <i>nicht arttypisch</i> : Kuh steht zuerst mit den Vorderbeinen, dann mit den Hinterbeinen auf
	Kopfschwung	<i>stockend</i> : Kuh unterbricht die Bewegung oder beginnt neu mit dem Aufstehvorgang <i>fließend</i> : Kuh macht eine fließende Bewegung
	Abbruch	halbes Aufstehen und anschliessendes Abliegen auf gleicher Körperseite

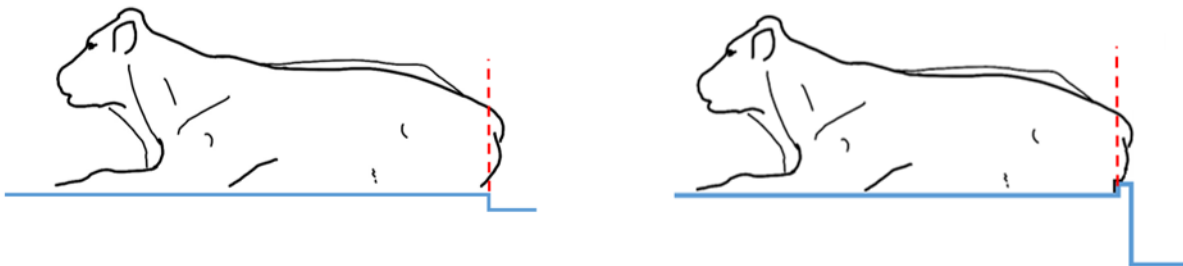
Während der zwei Stunden nach der Morgenmelkung wurden auch die Steh- und Liegepositionen aller Kühe auf dem Läger wiederholt im Abstand von jeweils 10 Minuten festgehalten. Bei den Stehpositionen wurde in drei Stufen unterschieden, wie die Hinterbeine auf und neben dem Läger positioniert waren (beide Hinterbeine auf Läger = 1; mindestens ein Bein auf Hinterkante des Lägers bzw. auf Stopprohr oder Kotkante = 2; mindestens ein Bein im Schorgraben = 3). In Abbildung 6 sind die verschiedenen Liegepositionen dargestellt. Es wurden vier Stufen

unterschieden, abhängig von der Position des Hinterteils der Kuh in Bezug zur Hinterkante des Lagers bzw. zum Stopprohr oder zur Kotkante. Im zweitständigen Beobachtungszeitraum kam es vor, dass die Kühe ihre Steh- und Liegepositionen änderten (insbesondere die Stehposition). Demzufolge wurde für jede Kuh ein Durchschnittswert für die Stufen, die bei den Steh- und Liegepositionen unterschieden wurden, errechnet. Je höher der Wert, desto länger standen die Hinterbeine neben dem Lager bzw. war die Kuh nicht korrekt auf dem Lager gelegen.

1 = korrekt auf Lager liegend (kein Überliegen der Hinterkante bzw. keine Berührung mit Stopprohr/Kotkante)



2 = leichtes Überliegen der Hinterkante mit Hinterviertel bzw. leichte Berührung mit Stopprohr/Kotkante (Schwanz und Euter ausgenommen)



3 = starkes Überliegen der Hinterkante mit Hinterviertel bzw. starkes Berühren von Stopprohr/Kotkante (inkl. Schwanz und Euter)



4 = Hinterviertel auf Schwemmkanal/im Kotgraben



Abbildung 6: Unterschiedliche Liegepositionen auf dem Lager in Bezug zur Hinterkante (minimale Einstreu) bzw. zum Stopprohr (reichliche Einstreu) oder zur Kotkante (Strohmatratze; Grafiken: Barbara Lutz).

2.4 Einfluss der Liegefläche und Körpergröße

Die statistische Analyse erfolgte mithilfe von generalisierten linearen Gemischte-Effekte-Modellen. Für den Effekt der Breite und der Länge des Standplatzes wurden zwei getrennte Modelle berechnet. Die erklärenden Variablen waren das Verhältnis der Breite bzw. Länge des Standplatzes zur Widerristhöhe der auf dem Lager gehaltenen Kuh (Index-Breite und -Länge) und die Qualität der Einstreu (drei Typen: *minimale Einstreu*, *reichliche Einstreu* und *Strohmatratze*). Als zufällige Effekte galten die Kühe geschachtetelt in den Betrieben.

Aufgrund der Vielzahl an Zielvariablen wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt, um die Anzahl der Modelle zu reduzieren. Variablen, die korrelieren, konnten auf diese Weise gruppiert werden. Die erste und zweite

Hauptkomponente erklärten 39 % der Varianz von sieben Variablen. Hauptkomponente 1 beinhaltete die Gesamtliegedauer, die Häufigkeit von Liegephasen, die Dauer der Aufstehvorgänge und die Qualität des Kopfschwungs. Hauptkomponente 2 umfasste die Steh- und Liegepositionen sowie das Umtreten mit den Vorderbeinen vor dem Abliegen. Der Schweregrad der Technopathien und die Verschmutzung der Unterschenkel konnten nicht in einer dieser Hauptkomponenten berücksichtigt werden. Deshalb wurde der Einfluss der Breite und der Länge des Standplatzes auf diese Variablen mithilfe separater Modelle statistisch ausgewertet. Für den Schweregrad der Technopathien an Tarsus und Hinterviertel wurde ein zusätzliches Modell berechnet, das die Liegeposition (Stufen 1 bis 4) und die Qualität der Einstreu als erklärende Variable beinhaltete.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Management und Haltungssysteme

Von den 31 Betrieben nahmen 28 am RAUS-Programm teil. Während der Winterfütterungsperiode gewährten zehn Betriebe den Kühen täglich Auslauf, sofern die Wetterbedingungen dies zuließen. Bei den anderen Betrieben fand der Auslauf alle zwei Tage statt. Die Dauer des Aufenthalts im Auslauf lag bei den meisten Betrieben zwischen 20 und 60 Minuten. Die Hälfte der Betriebsleiter gab ausserdem an, dass die Tierpflege täglich durchgeführt wird. Bei der anderen Hälfte war dies zwei- bis viermal pro Woche der Fall. Bei der Hälfte der Betriebe wurden die Kühe ad libitum gefüttert.

Das seitliche Anbindesystem war am weitesten verbreitet. Sechzehn Betriebe banden ihre Milchkühe mit diesem System an. Sieben Betriebe verwendeten eine Spreizkette (drei eine fixe und vier eine mit Gleitrollen), drei eine Obenanbindung (Nackenrohr oder Nackenkette) und drei Betriebe verwendeten unterschiedliche Systeme: Gleitkolben, Buganbindung oder Gelenkhalsrahmen. In zwei Betrieben befanden sich auf beiden Seiten des Stalls unterschiedliche Anbindesysteme.

In 14 Betrieben wurden die Kühe zum Koten und Harnen von einem alternativen Kuhtrainer gesteuert (jeweils sechsmal das aktive Steuerungsverfahren oder der festinstallierte Bügel, zweimal der klappbare Bügel). Siebzehn Betriebe setzten den elektrischen Kuhtrainer ein, um die Liegefläche sauber zu halten.

3.2 Standplätze nicht an das Wachstum der Kühe angepasst

Die Mehrheit der untersuchten Kühe gehörte den Rassen Brown Swiss (73 %) und Red-/Holstein (11 %) an. Die Grösse dieser Tiere hat in den letzten Jahrzehnten aufgrund der Selektion auf höhere Milchleistungen stark zugenommen. Infolgedessen hatten 25 Betriebe Kühe im Stall, deren Widerristhöhe grösser als 150 cm war. Im Durchschnitt über alle Betriebe waren 11 % der Kühe einer Herde grösser als 150 cm. Jedoch war die Heterogenität innerhalb der Betriebe mit einem durchschnittlichen Unterschied von 17 cm in der Widerristhöhe zwischen der kleinsten und der grössten Kuh relativ hoch. Bezogen auf die Abmessungen von Standplätzen gemäss Tabelle 1, Anhang 1 der Tierschutzverordnung wurden in 28 Betrieben mehr als 50 % der Kühe auf Standplätzen gehalten, die bei Neubauten zu kurz wären. Darüber hinaus hatten in 16 Betrieben mehr als 60 % der Kühe einen Liegeplatz, der bei Neubauten zu schmal wäre. Auch in Kanada, wo die Anbindehaltung wie in der Schweiz noch stark verbreitet ist, besteht die Problematik von zu kleinen Standplätzen in bestehenden Ställen im selben Ausmass (Zurbrigg et al., 2005; Bouffard et al.; 2017).

Der unzureichende Platz auf dem Läger konnte durch die Erhebung der Steh- und Liegepositionen der Kühe verdeutlicht werden. Von allen untersuchten Kühen standen während der zweistündigen Beobachtung nur 33 % immer mit beiden Hinterbeinen auf dem Standplatz. Der Anteil der Kühe, die auf der Hinterkante standen, variierte je nach Einstreutyp (Abb. 7a). Dies lässt sich hauptsächlich durch die Gestaltung des Liegebereichs erklären. Aufgrund seiner runden Form und glatten Oberfläche war es den Kühen beim Einstreutyp *reichliche Einstreu* nicht möglich, mit den Hinterbeinen auf das vorhandene Stopprohr zu stehen. Dies führte dazu, dass die Hinterbeine bei diesem Einstreutyp häufiger korrekt auf dem Läger positioniert waren als bei den Varianten *minimale Einstreu* und *Strohmatratze* (tiefere Werte in Abb. 7a). In Bezug auf die Liegepositionen lagen nur 24 % der untersuchten Kühe während der gesamten Beobachtungsdauer korrekt auf dem Läger. Für alle drei Einstreutypen lag der Durchschnittswert in etwa bei der Liegeposition Stufe 2 (Abb. 7b), was bedeutet, dass bei den Kühen ein Überliegen der Hinterkante des Lägers oder ein Kontakt mit dem Stopprohr bzw. der Kotkante zu beobachten war. Bei der statistischen Analyse konnte ein Zusammenhang zwischen der Grösse der Kuh relativ zur Länge des Lägers, auf dem sie gehalten wurde (Index-Länge), und ihrer Steh- und Liegeposition aufgezeigt werden. Je grösser eine Kuh war, desto mehr stand sie ausserhalb oder lag sie nicht korrekt auf dem Läger ($p = 0.01$; Hauptkomponente 2).

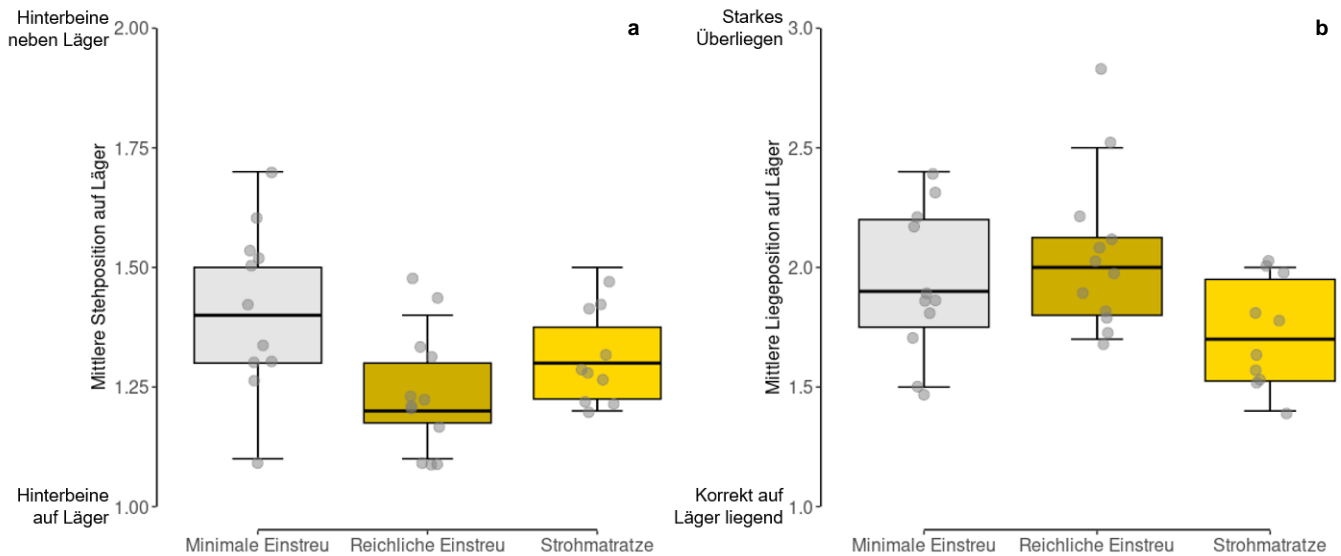


Abbildung 7: Stehpositionen (a; erfasst in 3 Stufen, siehe Methoden) und Liegepositionen (b; erfasst in 4 Stufen, siehe Methoden) der Kühe auf dem Läger bei den verschiedenen Einstreutypen. Jeder Punkt zeigt den durchschnittlichen Wert für einen Betrieb (Betriebe mit zwei Einstreutypen kommen in der Abbildung zweimal vor).

3.3 Sauberkeit und Gesundheit der Kühe

Bei 60 % der untersuchten Kühe wurde mindestens eine Technopathie am Tarsus oder am Hinterviertel festgestellt. Von diesen wiesen 40 % Läsionen, offene Wunden oder Schwellungen auf. Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Bernhard et al. (2020), die ebenfalls das Auftreten von Technopathien am Tarsus in Anbindeställen in der Schweiz untersucht haben. Die Qualität der Liegefläche hatte in der vorliegenden Untersuchung einen starken Einfluss auf das Auftreten von Technopathien ($p = 0.05$). Im Durchschnitt waren bei 80 % der Kühe auf einem Standplatz mit *minimaler Einstreu* Technopathien am Tarsus oder am Hinterviertel zu verzeichnen (Abb. 8a). Dabei hatten die Extremitäten der liegenden Kühe in dieser Variante, trotz Einstreu, direkten Kontakt mit der Gummimatte. Studien über die Auswirkungen von Gummimatten in Anbindeställen auf die Gesundheit der Hintergliedmassen haben bereits in der Vergangenheit eine hohe Prävalenz von Hautschäden gezeigt (Keil et al., 2006; Bernhard et al., 2020). In der vorliegenden Untersuchung war der Anteil an Kühen mit Technopathien am Tarsus oder am Hinterviertel in Betrieben mit *Strohmatratze* deutlich geringer verglichen mit Betrieben mit *minimaler Einstreu* (Abb. 8a). Auch beim Einstreutyp *reichliche Einstreu* war der Anteil an Kühen mit Technopathien geringer. Betrachtet man jedoch das Vorhandensein von Läsionen, offenen Wunden oder Schwellungen, war der Anteil an Kühen mit solchen Verletzungen auch bei den Einstreutypen *reichliche Einstreu* und *Strohmatratze* relativ hoch (im Durchschnitt um die 30 %; Abb. 8b). Dies könnte mit der Häufigkeit der Berührung mit dem Stopprohr bzw. mit der Kotkante beim Liegen zusammenhängen. Bei der statistischen Analyse konnte ein Zusammenhang zwischen der Liegeposition und dem Schweregrad der Technopathien aufgezeigt werden ($p = 0.002$). Je stärker das Überliegen bzw. die Berührung mit dem Stopprohr oder der Kotkante war, desto schwerwiegender waren die Technopathien. Keil et al. (2006) konnten ebenfalls einen Einfluss der Lägerlänge auf das Auftreten von Läsionen und Wunden am Tarsus bei Kühen in Anbindehaltung nachweisen. Je kürzer das Läger war, desto mehr Hautverletzungen traten auf.

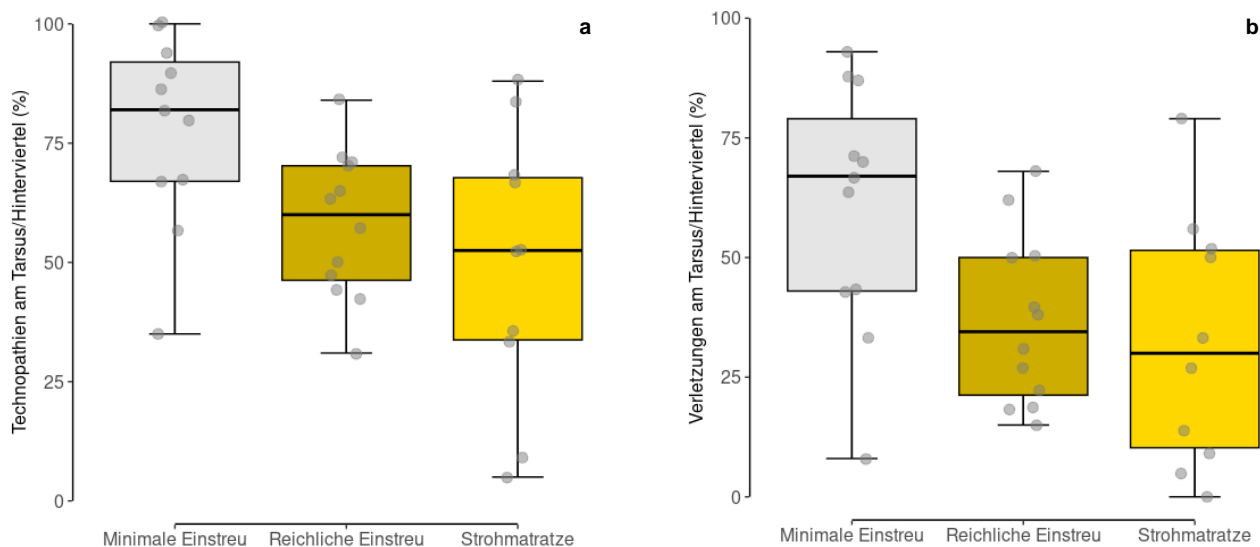


Abbildung 8: Anteil Kühe mit mindestens einer Technopathie (a) und mit mindestens einer Verletzung (b; Läsionen, offenen Wunden oder Schwellungen) am Tarsus oder Hinterviertel bei den verschiedenen Einstreutypen. Jeder Punkt zeigt den durchschnittlichen Wert für einen Betrieb (Betriebe mit zwei Einstreutypen kommen in der Abbildung zweimal vor).

Nur wenige Kühe waren am Unterschenkel stark verschmutzt (Verschmutzungsgrad > 1). Demzufolge hatten der Einstreutyp sowie die Länge und die Breite der Liegefläche keinen statistisch nachweisbaren Einfluss auf den Verschmutzungsgrad der Tiere (Index-Länge $p = 0.23$, Index-Breite $p = 0.74$, Einstreutyp $p = 0.34$ (Modell Länge) und $p = 0.28$ (Modell Breite)). Dies ist zum einen durch die regelmässige Pflege der Kühe durch die Betriebsleiter zu erklären. Zum anderen führen sehr kurze Läger dazu, dass die Kühe Kot und Harn besser direkt in den Schwemmkanal absetzen. Albisser und Savary (2020) stellten fest, dass die Wahrscheinlichkeit, dass Kot und Harn vollständig im Schwemmkanal landeten, umso höher war, je kürzer der Standplatz war.

3.4 Strohmattmatratze und genügend Platz – Mindestanforderung für Liegekomfort

Ein Zusammenhang zwischen den Abmessungen des Standplatzes und dem Liegeverhalten konnte statistisch nachgewiesen werden (Hauptkomponente 1: Index-Breite $p = 0.04$, Index-Länge $p = 0.01$). Je breiter und länger das Läger relativ zur Grösse der darauf gehaltenen Kuh war, desto grösser waren die Gesamtliegedauer und die Anzahl der Liegephasen pro Tag. Die Kühe standen zudem schneller auf und zeigten weniger stockende Kopfschwünge. Die Einstreutypen *reichliche Einstreu* und *Strohmattmatratze* hatten ebenfalls einen positiven Einfluss auf das Liegeverhalten. Auf diesen beiden Unterlagen lagen die Kühe im Durchschnitt zirka eine Stunde länger als auf einem Läger mit *minimaler Einstreu* (Hauptkomponente 1: Qualität der Liegefläche Breite $p = 0.05$, Länge $p = 0.04$; Abb. 9a). Auch wenn die Durchschnittswerte dieser Studie den Ergebnissen anderer Studien entsprechen (Haley et al., 2001; Charlton et al., 2016), gab es zwischen den Betrieben grosse Unterschiede. Dies deutet darauf hin, dass die Liegedauer auch stark vom Management und anderen Aspekten des Haltungssystems, wie zum Beispiel der Anbindevorrichtung, abhängt.

Der Einstreutyp hatte auch einen Einfluss auf die Anzahl der Liegephasen pro Tag (Abb. 9b). Die Kühe legten sich auf Lägern mit *reichlicher Einstreu* und *Strohmattmatratze* häufiger hin und standen häufiger auf als auf Lägern mit *minimaler Einstreu*, was auf einen höheren Liegekomfort schliessen lässt. Im Widerspruch zu dieser Interpretation war der Anteil der Kühe, die vor dem Abliegen mehrmaliges Umtreten mit den Vorderbeinen zeigten, insbesondere auf der *Strohmattmatratze* sehr hoch (Abb. 10a). Dieses Verhalten weist auf eine Unsicherheit beim Abliegen hin. Eine mögliche Erklärung ist, dass die Unsicherheit durch die zu knappen Platzverhältnisse auf dem Läger hervorgerufen wurde.

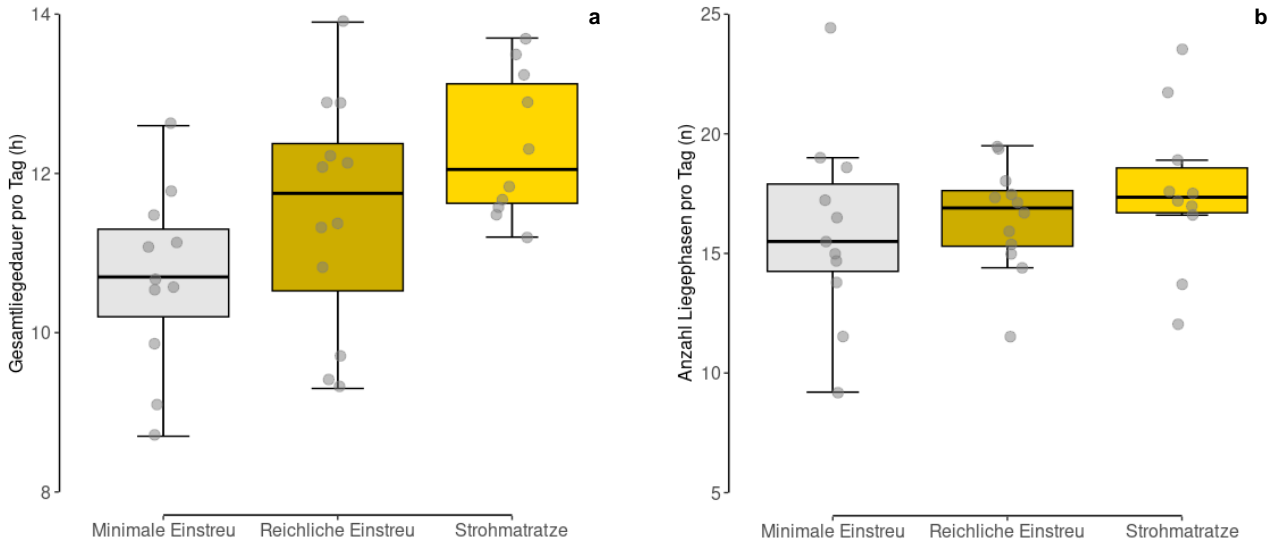


Abbildung 9: Gesamtliegedauer (a) und Anzahl Liegephasen (b) pro Tag bei den verschiedenen Einstreutypen. Jeder Punkt zeigt den durchschnittlichen Wert für einen Betrieb (Betriebe mit zwei Einstreutypen kommen in der Abbildung zweimal vor).

Durch die Einschränkung der Anbindevorrichtung und der Krippe wäre zu erwarten, dass Kühe oft zögerliches Aufstehen zeigen. Der Anteil der Aufstehvorgänge mit stockendem Kopfschwung lag jedoch bei allen drei Einstreutypen im Bereich von 10 bis 20 % (Abb. 10b). Dies entspricht den Beobachtungen von Dirksen et al. (2020) bei Kühen in Liegeboxen mit einem ähnlichen Verhältnis der Länge der Liegefläche zur Körpergröße der Tiere.

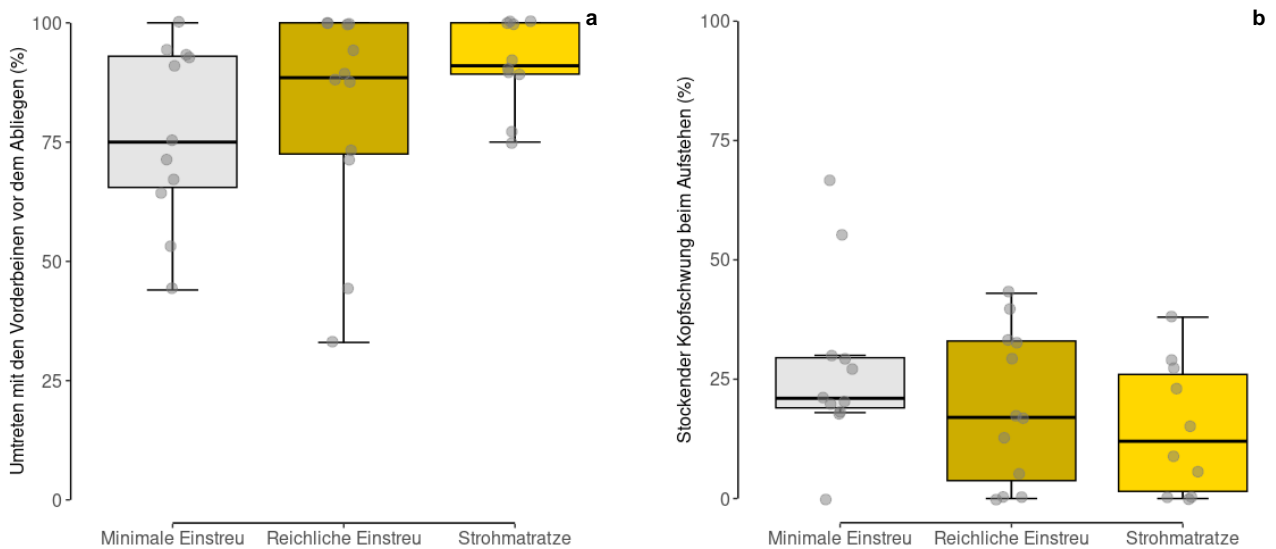


Abbildung 10: Anteil Kühe, die bei den verschiedenen Einstreutypen vor dem Abliegen mehrmaliges Umtreten mit den Vorderbeinen (a) und beim Aufstehen einen stockenden Kopfschwung (b) zeigten. Jeder Punkt zeigt den durchschnittlichen Wert für einen Betrieb (Betriebe mit zwei Einstreutypen kommen in der Abbildung zweimal vor).

3.5 Schlussfolgerungen

Die Resultate der vorliegenden Untersuchung machen deutlich, dass Standplatzabmessungen, die relativ zur Grösse der Kühe zu knapp bemessen sind, sich negativ auf das Liegeverhalten und die Gliedmassengesundheit auswirken. Für Betriebe, die ihre Kühe auch in Zukunft in einem bestehenden Anbindestall halten wollen, ist daher eine Anpassung der Abmessungen der Standplätze an die Grösse der Tiere angezeigt.

Neben den Standplatzabmessungen hat auch die Qualität der Liegefläche einen Einfluss auf das Liegeverhalten und die Gliedmassengesundheit der Kühe im Anbindestall. Im Vergleich zu *minimaler Einstreu* führen eine *reichliche Einstreu* oder eine *Strohmatratze* dazu, dass weniger Technopathien am Tarsus und am Hinterviertel auftreten und die Gesamtliegedauer länger ist. Bei Lägern mit *reichlicher Einstreu* oder einer *Strohmatratze* sollte die Länge so bemessen sein, dass die Kühe ohne Berührung mit dem Stopprohr bzw. der Kotkante liegen können.

4 Literaturverzeichnis

- Albisser, R. & Savary, P., 2020. Alternativen zum elektrischen Kuhtrainer – Überprüfung der Tiergerechtheit und Wirksamkeit. *Agroscope Transfer* 306. Forschungsanstalt Agroscope, Tänikon.
- Bernhard, J. K., Vidondo, B., Achermann, R. L., Rediger, R., Müller, K. E. & Steiner, A., 2020. Carpal, tarsal, and stifle skin lesion prevalence and potential risk factors in Swiss dairy cows kept in tie stalls: A cross-sectional study. *PLoS ONE* 15(2), 1-18.
- Bouffard, V., de Passillé, A. M., Rushen, J., Vasseur, E., Nash, C. G. R., Haley, D. B. & Pellerin, D., 2016. Effect of following recommendations for tiestall configuration on neck and leg lesions, lameness, cleanliness, and lying time in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 100(4), 2935-2943.
- Bundesamt für Statistik, 2022. 07 Land- und Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Ernährung, Taschenstatistik 2022.
- Charlton, G. L., Bouffard, V., Gibbons, J., Vasseur, E., Haley, D. B., Pellerin, D., Rushen, J. & de Passillé, A. M., 2016. Can automated measures of lying time help assess lameness and leg lesions on tie-stall dairy farms. *Applied Animal Behaviour Science* 175, 14-22.
- Dirksen, N., Gygax, L., Trauslen, I., Wechsler, B. & Burla, J.-B., 2020. Body size in relation to cubicle dimensions affects lying behavior and joint lesions in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 103(10), 9407-9417.
- Faye, B. & Barnouin, J., 1985. Objectivation de la propreté des vaches laitières et des stabulations – L'indice de propreté. *Bulletin technique du C.R.Z.V*, 59, 61–67.
- Gómez, Y., 2017. Auswertung aus Daten von Swissherdbook und Linear AG: Vortrag anlässlich der 6. Tänniker Melktechniktagung. Agroscope, Ettenhausen.
- Haley, D.B., de Passillé, A.M. & Rushen, J., 2001. Assessing cow comfort: effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*. 71, 105–117.
- Herzog, D., 2002. Kostenträgerrechnungen als Entscheidungsgrundlage für Milchproduktionsverfahren. Diplomarbeit ZvW St. Gallen.
- Keil, N. M., Wiederkehr, T., Friedli, K. & Wechsler, B., 2006. Effects of frequency and duration of outdoor exercise on the prevalence of hock lesions in tied Swiss dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 74, 142-153.
- TSchV, 2008. Tierschutzverordnung (SR 455.1). Schweizerischer Bundesrat, Bern. Zugang: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20080796/index.html> [27.11.19].
- Van Caenegem, L., Ammann, H., Hilty, R. & Schick, M., 2000. Vom Anbindestall zum Laufstall - Umbaulösungen für drei Milchvieh-Anbindestall-Typen. FAT-Bericht Nr. 551. Forschungsanstalt Agroscope, Tänikon.
- Zurbrigg, K., Kelton, D., Anderson, N. & Millman, S., 2005. Stall dimensions and the prevalence of lameness, injury, and cleanliness on 317 tie-stall dairy farms in Ontario *Canadian Veterinary Journal* 46, 902-909.