

Praktische Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen

Elfriede Ofner-Schröck^{1*}

Zusammenfassung

Tiergerechtigkeit hat in den letzten Jahren in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung zunehmend an Bedeutung gewonnen. Um Tiergerechtigkeit zu gewährleisten, muss beim Stallbau den spezifischen Eigenschaften und Bedürfnissen der gehaltenen Tiere Rechnung getragen werden. Leider passieren selbst bei Stall-Neubauten immer noch zum Teil schwerwiegende Fehler, die die Zufriedenheit mit dem neuen Stallsystem mindern und sogar zu negativen Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden der Tiere führen. Dieser Beitrag soll helfen, Schwachstellen im Haltungssystem richtig zu analysieren und geeignete Problemlösungsstrategien zu entwickeln. Am Beispiel der Gestaltung eines Liegeboxenlaufstalles soll dargestellt werden, welche Fehler in der Praxis besonders häufig zu beobachten sind und worauf daher bei der Stallbeurteilung verstärktes Augenmerk gelegt werden soll. Neben den stallbaulichen Kriterien spielt aber selbstverständlich auch eine entsprechende Tierbetreuung eine entscheidende Rolle für das Wohlbefinden der gehaltenen Tiere.

Schlagwörter: Tiergerechtigkeit, Rind, Beurteilungssystem, Liegeboxenlaufstall

Summary

Animal welfare has become increasingly important in livestock farming in recent years. In order to ensure animal welfare, specific characteristics and needs of the animals must be taken into account. Unfortunately, even with new buildings, serious errors happen, that reduce the satisfaction with the new housing system and even lead to negative effects on health and well-being of the animals.

This publication should help to properly analyze problems caused by the housing system and to develop appropriate problem-solving strategies. Using the example of a cubicle housing system, most frequent construction errors should be shown. These points should be paid special attention in the assessment of an animal housing system. In addition to the design criteria of course also stockmanship plays a crucial role for the well-being of the animals.

Keywords: animal welfare, cattle, assessment system, cubicle housing system

1. Einleitung und Problemstellung

Das Thema „Tiergerechtigkeit“ wird in der landwirtschaftlichen Tierhaltung immer bedeutender. Als tiergerecht kann ein Haltungssystem dann bezeichnet werden, wenn die Tiere darin gesund sind und sich wohlfühlen. Auch der Begriff „Kuhkomfort“ wird in der Fachpresse, insbesondere in Bezug auf die Liegeplatzgestaltung, in letzter Zeit häufig verwendet. Dieser Begriff kommt aus dem Amerikanischen (Cow Comfort). Dahinter steht die Vorstellung, dass man der empfindlichen Hochleistungskuh optimale Haltungsbedingungen gewähren sollte, damit sie ihr Leistungspotential ausschöpfen kann. Dies betrifft vor allem die Bereiche Stallklima (A = Air), Futter- und Wasseraufnahme (B = Bunk) sowie Liegefläche (C = Cow Comfort) (HÖRNING, 2003). Um Tiergerechtigkeit zu gewährleisten, muss beim Stallbau den spezifischen Eigenschaften und Bedürfnissen der gehaltenen Tiere Rechnung getragen werden. Die Kenntnis des natürlichen Verhaltensrepertoires der Tiere ist dabei von großer Bedeutung (Abbildung 1).

Leider passieren selbst bei Stall-Neubauten immer noch zum Teil schwerwiegende Fehler, die die Zufriedenheit mit dem neuen Stallsystem mindern und sogar zu negati-

Funktionskreise des Verhaltens	Funktionsbereiche im Stall
Sozialverhalten	
Fortpflanzungsverhalten	Liegebereich
Ruheverhalten	Laufbereich
Nahrungsaufnahme/Trinken	Fütterung/Tränke
Fortbewegung	Entmistung
Komfortverhalten	Stallklimagestaltung
Ausscheidungsverhalten	

Abbildung 1: Gegenüberstellung der Funktionskreise des Verhaltens und der Funktionsbereiche im Stall (ÖKL, 2010b).

ven Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden der Tiere führen. Stallbau- und Haltungsfehler verursachen somit beträchtliche wirtschaftliche Verluste, da diese mit Schmerzen und Schäden an den Tieren, Minderleistungen, höheren Ausfällen und kürzerer Nutzungsdauer einhergehen können. Folgende Problembereiche werden häufig genannt:

- Die Kühe liegen am Laufgang anstatt in der Liegebox.
- Es liegen Verletzungen (haarlose Stellen, Abschürfungen, Schwellungen) an den Karpal- und Tarsalgelenken vor.
- Die Kühe zeigen Lahmheiten und Klauenerkrankungen.

¹ LFZ Raumberg-Gumpenstein, Abteilung für Tierhaltung und Aufstallungstechnik, Raumberg 38, A-8952 IRDNING

* Ansprechperson: Dr. Elfriede OFNER-SCHRÖCK, Email: elfriede.ofner-schroeck@raumberg-gumpenstein.at



- Die Kühe sind stark verschmutzt.
- Die Kühe rutschen beim Gehen auf den Laufgängen oder beim Aufstehen in der Liegebox aus.
- Die Kühe stehen häufig lange Zeit in der Liegebox anstatt sich hinzulegen.
- Die Kühe zeigen Probleme beim Abliegen und Aufstehen (pferdeartiges Aufstehen, abgebrochene Abliege- und Aufstehvorgänge).

Dieser Beitrag soll helfen, Schwachstellen im Haltungssystem sowie vorliegende haltungsbedingte Probleme und ihre Ursachen richtig zu analysieren und geeignete Problemlösungsstrategien zu entwickeln. Am Beispiel der Gestaltung eines Liegeboxenlaufstalles soll dargestellt werden, welche Fehler in der Praxis besonders häufig zu beobachten sind und worauf daher bei der Stallbeurteilung verstärktes Augenmerk gelegt werden soll.

2. Systeme zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit

Will man ein Haltungssystem auf Tiergerechtigkeit beurteilen, sollte man auch dem Thema „Beurteilungssysteme“ Beachtung schenken. International wurden eine Reihe von Beurteilungssystemen entwickelt, die sich vom Aufbau, den eingesetzten Indikatorengruppen und den Anwendungsgebieten her unterscheiden. Grundsätzlich kann die Tiergerechtigkeit von Nutztierhaltungssystemen entweder mit tierbezogenen Parametern oder mit haltungsumweltbezogenen Parametern oder einer Kombination aus verschiedenen Parameterarten beurteilt werden. Jede dieser Indikatorengruppen besitzt eine spezifische Aussagekraft und birgt verschiedene Vor- und Nachteile in sich. Die Auswahl von Parametern wird entscheidend davon abhängen, welches Ziel (Forschung, Gesetzesvollzug, Zertifizierung, Beratung, Schwachstellenanalyse) bei der Beurteilung der Tiergerechtigkeit verfolgt wird (MAIN *et al.* 2002).

Nachfolgend wird ohne Anspruch auf Vollständigkeit ein kurzer Überblick über derzeit vorhandene Beurteilungssysteme gegeben:

- Handbücher und Checklisten zur Selbstevaluierung Tierschutz (OFNER *et al.*, 2006a, 2006 b): zur grundlegenden Überprüfung der tierschutzrechtlichen Bestimmungen
- Tiergerechtheitsindex TGI 35 L (BARTUSSEK, 1996)
- „Cows and more“ und Checklisten zum „DLG-Merkblatt 381 Tiere im Blick – Milchkühe“ (DLG, 2012)
- Erhebungsprotokolle des Projekts Welfare Quality® (www.welfarequality.net)

Die wichtigsten Voraussetzungen für einen tiergerechten Stallbau sind:

- ausreichende Bewegungsmöglichkeit
- eine passende Bodenbeschaffenheit
- die Möglichkeit zu Sozialkontakt
- gesundes Stallklima
- und geeignete Tränken und Fütterungseinrichtungen.

Neben den stallbaulichen Kriterien spielen natürlich auch ein fürsorglicher Umgang mit den Tieren und eine gute Mensch-Tier-Beziehung eine entscheidende Rolle für die Tiergerechtigkeit eines Haltungssystems.

Aus diesen Anforderungen ergeben sich die in *Abbildung 2* dargestellten Säulen der Tiergerechtigkeit, die durch die Kombination aus haltungsumweltbezogenen und tierbezogenen Beurteilungskriterien bei jedem Stallbesuch erfasst werden können.

3. Mögliche Haltungsfehler am Beispiel der Gestaltung eines Liegeboxenlaufstalles

3.1 Die Liegebox – das zentrale Element

Eine Liegebox muss ein gesteuertes aber dennoch weitgehend artgemäßes Abliege-, Liege- und Aufstehverhalten bei hygienisch ausreichender Sauberhaltung des Liegeplatzes sowie der Tiere bewirken. Deshalb sind an eine Liegebox folgende grundlegende Anforderungen zu stellen:

1. groß genug
2. ausreichend Kopfraum
3. Steuerelemente richtig angeordnet
4. weiche, trockene, rutschfeste Liegefläche
5. mindestens eine Liegebox pro Tier

In den folgenden Kapiteln wird die Detailgestaltung der Liegebox näher beschrieben.

3.1.1 Liegeboxenmaße

Liegeboxen erfüllen nur dann ihre Funktion richtig, wenn die Boxenabmessungen auf die Körpergröße der Tiere abgestimmt werden. Tierschutzrechtlich sind für Liegeboxen bestimmte Mindestgrößen vorgeschrieben, die nicht unterschritten werden dürfen (*Tabelle 1*). Es ist jedoch insbesondere bei Neubauten empfehlenswert, die Liege-

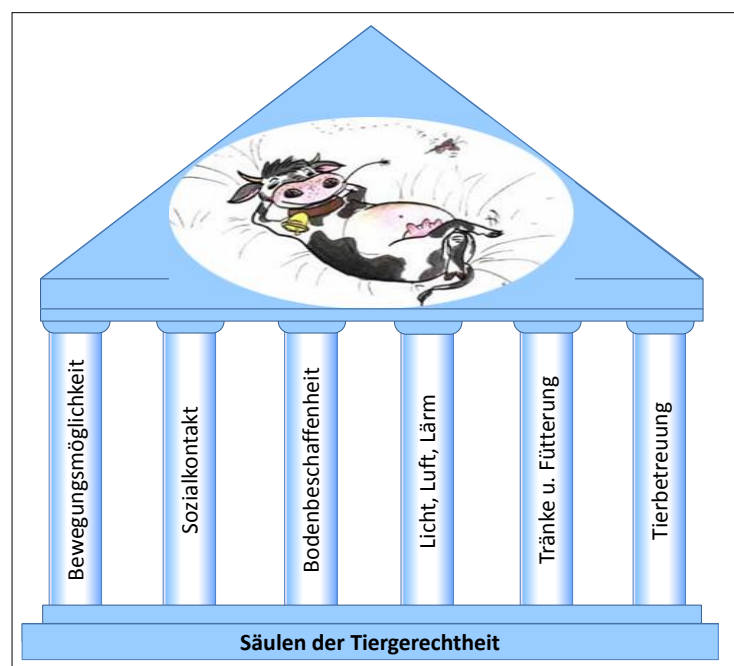


Abbildung 2: Säulen der Tiergerechtigkeit.

boxenlängen und -breiten großzügiger als die gesetzlichen Mindestmaße zu dimensionieren und dabei die Boxenabmessungen am Durchschnitt der 25 % schwersten Tiere der Herde auszurichten. Internationale Empfehlungen geben für Schwarzbunte und Fleckvieh heutiger Zuchtichtung für wandständige Boxen eine Länge zwischen 260 cm und 305 cm, für gegenständige Boxen eine Länge zwischen 250 cm und 275 cm und für die Boxenbreite Werte bis 127 cm an ([ANDERSON, 2003; NORDLUND & COOK, 2006] zit. nach HULSEN, 2010; FREIBERGER, 2008; HÖRNING, 2003; DLG, 2007).

Tabelle 1: Tierschutzrechtliche Mindestmaße für Liegeboxen für Rinder über 6 Monaten (1. ThVO, Anlage 2, 4.2.2.1; ThVO, 2004)

Tiergewicht	Boxenlänge wandständig	Boxenlänge gegenständig	Boxenbreite
bis 300 kg	190 cm	170 cm	85 cm
bis 400 kg	210 cm	190 cm	100 cm
bis 550 kg	230 cm	210 cm	115 cm
bis 700 kg	240 cm	220 cm	120 cm
über 700 kg	260 cm	240 cm	125 cm

3.1.2 Steuerelemente

Neben der Boxenlänge und -breite ist bei der Gestaltung von Liegeboxen auch die Lage der Konstruktions- und Steuerelemente von großer Bedeutung (OFNER et al., 2006). Dazu zählen die Bugschwelle, der Nackenriegel und gegebenenfalls auch ein Stirnriegel (Abbildungen 3 und 4).

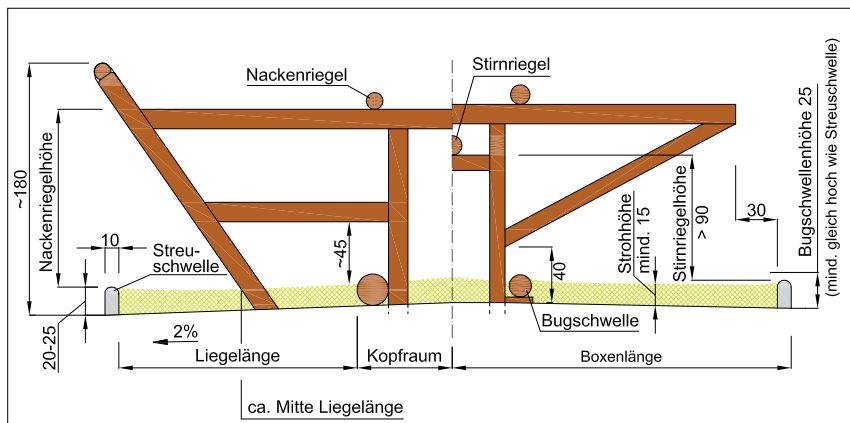


Abbildung 3: Gegenständige Tiefbox mit Liegeboxenbügel in Selbstbauweise (ÖKL 2010a)

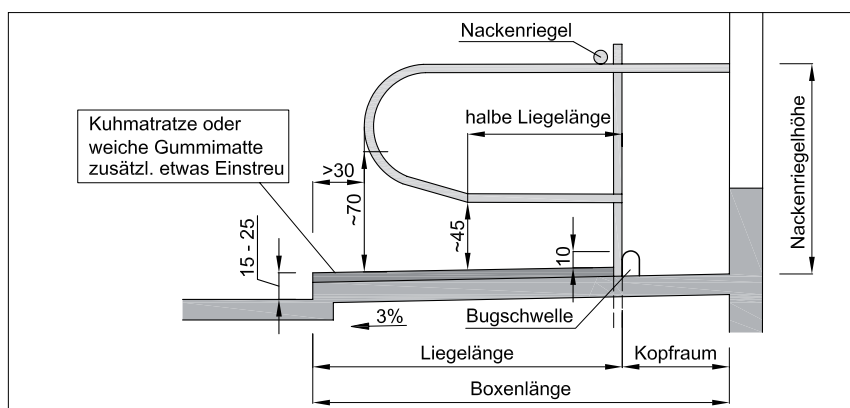


Abbildung 4: Wandständige Hochbox mit industriell gefertigtem Liegeboxenbügel (ÖKL 2010a)

- Die effektive Liegellänge der Tiere wird vorne durch eine Bugschwelle (Bugkeil, Bugkante) begrenzt. Scharfkantige Bugschwellen sind wegen möglicher Beeinträchtigung der Karpalgelenke und der Vorderklauen zu vermeiden. Ein ausreichend hoher Einstreupolster und eine abgerundete und/oder flexible Streuschwelle tragen weiters zur Vermeidung von Verletzungen für das Tier bei und ermöglichen eine bequeme Vorderbeinstreckung. Die Liegellänge soll in Abhängigkeit von der Größe der Kuh ca. 170 – 185 cm (ÖKL, 2010a; HÖRNING, 2003; BRANDES, 2000a; DLG, 2007) betragen. Vor der Bugschwelle muss genügend Platz für den Kopfraum bleiben (nach Brandes, 2000a: 60 – 100 cm).
- Ein Nackenriegel stellt das zu weite nach vorne Gehen beim Betreten und das ausreichende Zurückdrängen beim Aufstehen zur Verminderung der Boxenbeschmutzung sicher, darf jedoch das Abliegen nicht erschweren. Er sollte in gleichem Abstand von der Boxenhinterkante wie die Bugschwelle angebracht werden. Ein verstellbarer Nackenriegel ermöglicht eine optimale Anpassung. Der Nackenriegel sollte möglichst so ausgeführt sein, dass er zwar seine Steuerfunktion erfüllt, aber beim Kontakt mit den Tieren eine entsprechend breite Auflagefläche bewirkt oder elastisch nachgibt (Kette, Nylonband). Die Nackenriegelhöhe liegt je nach Tiergröße bei etwa 115 – 125 cm (ÖKL, 2010a; HÖRNING, 2003). Beim Einbau der Trennbügel ist dabei die Dicke der Liegeflächenauflage (Matte, Stroh-Mist-Matratze) zu berücksichtigen und die Nackenriegelhöhe ab Liegeflächenoberkante zu messen.

- Ein Stirnriegel kann ebenfalls eingesetzt werden, um das Abliegen zu weit vorne und ein Durchrobben der Tiere in die gegenüberliegende Bucht zu verhindern. Dieser darf aber keinesfalls zu niedrig angebracht werden (Mindesthöhe von Oberkante Bugschwelle: 90 cm).

In den seitlichen Boxenbegrenzungen (Trennbügel) sollen drei Zonen frei bleiben, die sich aus dem Körperbau und den Platzansprüchen der Rinder beim artgemäßen Aufstehen, Abliegen und Liegeverhalten ergeben (BAR-TUSSEK et al., 2008).

Die Bodenfreiheit zwischen der Liegefläche und dem Trennbügel soll etwa 45 cm betragen. Um Verletzungen an Hüfthöcker und Sitzbein zu vermeiden, sind ausreichend Freiräume im Bereich der Hinterhand erforderlich.

Eine freie Zone im Bereich des Kopfes ermöglicht der Kuh, den Kopfschwung auch in die Nachbarbucht durchführen zu können. Freitragende Seitenabtrennungen ermöglichen maximale Beinfreiheit im Liegen; flexible Seitenbegrenzungen haben sich als sehr tiergerecht erwiesen (HÖRNING, 2003).

3.1.3 Liegeboxenboden

Eine Reihe von international durchgeführten Wahlversuchen zwischen verschiedenen Bodenbelägen zeigen deutlich, dass Rinder weiche Liegeflächen gegenüber harten klar bevorzugen. Sowohl bei der Verwendung von Tiefboxen als auch von Hochboxen gibt es Fehlerquellen, die es zu vermeiden gilt.

3.1.3.1 Tiefboxen

Für Tiefboxen haben sich feste Stroh-Mist-Matratzen in der Praxis sehr gut bewährt. Ein solcher Belag verhindert Verletzungen im Bereich der Karpal- und Tarsalgelenke (WECHSLER *et al.*, 2000; WEARY & KEYSERLINGK, 2007), erhöht die Liegezeit (TUCKER & WEARY, 2004), verringert Lahmheiten und trägt so zum Wohlbefinden der Tiere bei. Hinsichtlich der Keimbelastung sind die Stroh-Mist-Matratze und Kunststoffbeläge als gleichwertig einzustufen (REITHMEIER, 2002). Der Strohbedarf liegt etwa bei 0,5 bis 1,5 kg Stroh pro Tier und Tag (ÖKL, 2010a).

In vielen Praxisbetrieben ist aber leider keine ordentliche und zufriedenstellende Matratze vorzufinden. Dem richtigen Matratzenaufbau kommt daher große Bedeutung zu. Zum Aufbau einer Stroh-Mist-Matratze (FREIBERGER, 2008, RICHTER, 2006, JAKOB & OERTLI, 1992) wird der saubere Betonboden der ca. 25 cm tiefen Mulde mit Wasser befeuchtet. Der Boden wird dann mit ca. 2 cm frischem Rinderkot bedeckt. Anschließend kommt eine ca. 15 cm dicke Schicht mit gut strukturiertem Rindermist (kein verrotteter Mist) in die Box. Diese Schicht wird mechanisch verdichtet (Festtreten, Rüttelplatte, Rüttelwalze, Frontlader). Anschließend kommt eine Schicht (ca. 9 kg, ca. 5 cm) nicht zu kurz gehäckseltes Gerstenstroh in die Box, das ebenfalls festgetreten wird. Langes Stroh fördert den Austrag und kann Spaltenbodenschlitze verschließen bzw. Querkanäle bei Schieberentmistungen verstopfen. Zum Schluss wird die festgetretene obere Schicht noch leicht befeuchtet. Werden die Boxen zu trocken, lässt die Elastizität der Matratze nach und die Kühe tragen mehr Stroh in den Laufgang aus. Das langfristige Ziel ist eine Stroh-Mist-Matratze von mind. 15 cm Höhe.

3.1.3.2 Hochboxen

Für Hochboxen haben sich etwa 3 bis 8 cm dicke, weiche Matten aus Kunststoffen und/oder Gummi, weiche Zweischichtmatten oder Kuhmatratzen (gummischnitzelgefüllte

Beläge) bewährt, doch bestehen erhebliche Unterschiede in der Qualität der Produkte. Jedenfalls sollen die Oberflächen aller Beläge mit etwas Strohmehl oder Strohhäcksel trocken gehalten werden (ÖKL, 2010a). Es wird empfohlen, nur von unabhängigen Institutionen geprüfte Beläge (z.B. DLG-Signum Test) einzusetzen. Die Ergebnisse der DLG-Tests und umfassende Detailbeschreibungen der Liegeboxenbeläge können unter www.dlg-test.de abgerufen werden. Liegematten, die für das Schweizer BTS-Programm (Besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme) zugelassen wurden, werden unter <http://www.blw.admin.ch/themen/00006/00053/> aufgelistet (BTS, 2010).

3.1.3.3 Kombi-Systeme

In letzter Zeit kommen auch neue Mischsysteme auf den Markt, die die Vorteile der beiden Liegeboxenarten zu kombinieren versuchen. Dabei werden Matten aus Kunststoffen und/oder Gummi mit Einstreu als Tiefbox geführt. Sie versprechen maximale Liegequalität, ganzjährige Funktionssicherheit, einfaches Liegeboxenmanagement bei nur geringem Einstreumaterialbedarf.

3.2 Säulensetzung im Stall

Das statische Konzept eines Stalles beinhaltet in den meisten Fällen auch konstruktiv notwendige Gebäudestützen. Ihre Anordnung im Stall ist jedoch bereits bei der Planung genau zu durchdenken. Sie beeinflussen einerseits technische Funktionsabläufe im Stall (z. B. Entmistung) und andererseits können sie auch maßgebliche Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Tiere haben. Grundsätzlich ist von vornherein bei der Planung anzustreben, dass sich Gebäudestützen nicht im Bereich der Liegeboxen befinden. Sind jedoch Gebäudestützen im Bereich der Liegeboxen konstruktiv unbedingt erforderlich, dürfen diese den Aufsteh- bzw. Abliegevorgang sowie das Liegeverhalten der Tiere nicht beeinträchtigen. Die Gebäudestütze soll so klein wie möglich dimensioniert sein und rund bzw. mit abgerundeten oder abgefasten Kanten ausgeführt werden. Eine Gebäudestütze darf sich nur auf einer Seite der Liegebox befinden (ÖKL, 2010a).

3.3 Fressplatzgestaltung

Beim Stehen am Fressgitter ist der natürliche „Weideschritt“ nicht möglich, daher soll der Futtertisch gegenüber dem

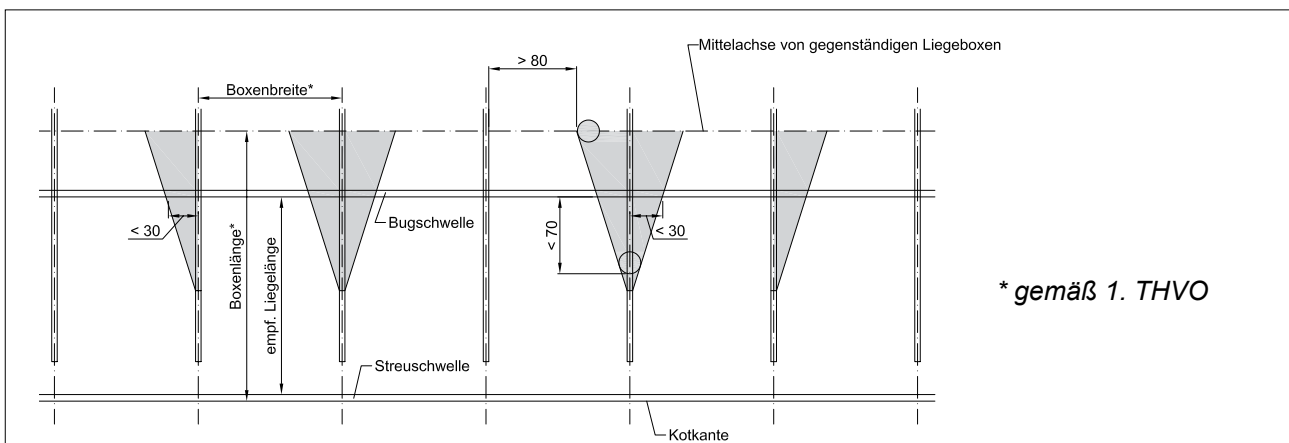


Abbildung 5: Anordnung von Gebäudestützen im Bereich der Liegeboxenbühel bzw. im Kopfbereich (ÖKL, 2010a)

Standniveau der Tiere um ca. 25 cm erhöht sein. Außerdem ist das Schultergelenk von Rindern nach vorne ausgestellt. Um Druckstellen am Schultergelenk zu vermeiden (REICHMANN, 1999) und den Tieren ein entspanntes Stehen bei der Futteraufnahme zu ermöglichen, sollte das Fressgitter um 15 bis 20° zum Futtertisch hin geneigt sein. Diese Fressgitterneigung ist noch immer in vielen Ställen nicht vorzufinden. Teilweise werden die Fressgitter auch verkehrt, d. h. zum Tier hin, geneigt.

Außerdem sind zum Teil Druckstellen am Nacken der Kühe festzustellen. Diese rühren oft von einem zu tief eingestellten oder scharfkantigen Nackenrohr her. Das obere Rohr bei Fressgittern sollte auf einer Höhe von mind. 155 cm liegen, Nackenrohre sollten sich auf ca. 125 cm Höhe befinden (HULSEN, 2010; BRANDES, 2000b).

3.4 Bodengestaltung im Lauf- und Fressgang

Bei der Gestaltung des Laufstallbodens wird der Landwirt grundsätzlich vor die Wahl zwischen einem planbefestigten Boden oder einem Spaltenboden gestellt. Planbefestigte Böden können mit Beton, Gussasphalt, Walzasphalt oder mit Gummiauflagen gestaltet werden. Jede dieser Bodenarten weist ihre spezifischen Vor- und Nachteile auf. Wichtig ist es jedoch, bei der Bodenausführung und beim Management technische Mängel weitestgehend zu vermeiden. Nachfolgend werden zwei Bodengestaltungsmöglichkeiten angesprochen, bei denen häufig Fehler passieren.

Gussasphalt-Böden bleiben (wenn sie feucht gehalten werden) dauerhaft rutschfest und eignen sich auf allen Laufflächen, vorwiegend in geschlossenen Ställen. Oft wird von Landwirten jedoch über hohe Abrasivität an Klauen berichtet; der Stallboden wirkt nahezu wie ein Reibeisen und raspelt das Klauenhorn regelrecht weg. Dies lässt sich jedoch mit der richtigen Rezeptur und Oberflächenbearbeitung vermeiden. Der Asphalt, ein Heißmischgut aus Bitumen (polymermodifizierte Bitumen) und Gesteinskörnungen, wird in einer Dicke von 3 bis 4 cm im heißen Zustand auf den gereinigten Unterbeton aufgebracht und schwimmend verlegt. Zur Herstellung einer rauen Oberfläche werden Abstreumaterialien verwendet. Dabei sollten keinesfalls gebrochene, scharfkantige Quarzsande verwendet werden, da diese auf die Klauen wie eine Schleifscheibe wirken. Andererseits besteht die Gefahr von zu glatten Flächen, wenn feinkörnige Sande zu wenig in die Oberfläche eingebunden sind. Empfehlenswert sind entsprechende Fluss-,

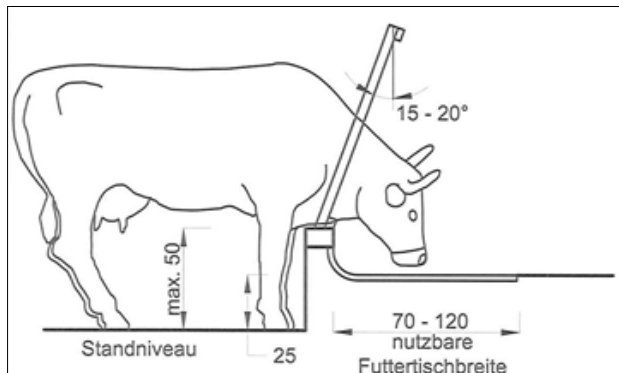


Abbildung 6: Gestaltung des Fressbereiches (ÖKL, 2010a)

See- oder Natursande in der Korngröße 1 bis 2 mm, die möglichst kein Unterkorn bzw. keinen Staub enthalten sollten, weil sonst das Einbinden in die Gussasphaltoberfläche behindert wird. Es sollte eine Menge von ca. 4 kg/m² gleichmäßig aufgestreut und mit einer Handwalze oder einem gleichwertigen Verfahren angedrückt werden (BGA, PAVIDENSA, ART, 2008).

Auch beim Einbau von Betonspaltenböden (in der Praxis häufig in Selbstverlegung) muss sorgfältig vorgegangen werden, soll der Boden seine Funktion richtig erfüllen. Normgemäße und qualitätsgesicherte Betonspaltelemente sind Präzisionsfertigteile und müssen im Zuge der Bauausführung auch als solche behandelt werden! Die Elemente sind plan und so exakt zu verlegen, dass zwischen ihnen keine erweiterten Spalten und keine Höhenunterschiede auftreten (Stolpergefahr, Klauenbelastung) und sie unverschiebbar und unbeweglich aufliegen (keine wackelnden Elemente). Dazu sind die Auflager sorgfältig und eben herzustellen und gegebenenfalls mit einem Kompriband oder örtlich mit Zementausgleichsmasse anzupassen. Fertig verlegte Spaltenflächen dürfen während der weiteren Bauarbeiten nicht ungeschützt als Arbeits- oder Bauverkehrsflächen genutzt werden. Es können sonst Spaltenkanten ausbrechen oder Haarrisse entstehen, die zum Durchbrechen des Elements führen können (ÖKL, 2007).

Literatur

- BARTUSSEK, H. (1996): Tiergerechtheitsindex für Rinder, TGI 35 L/1996, Stand Mai 1996, Veröffentlichungen der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft (BAL) Gumpenstein, A-8952 Irdning. www.raumberg-gumpenstein.at
- BARTUSSEK, H., LENZ, V., OFNER-SCHRÖCK, E., WÜRZL, H., ZORTEA, W. (2008): Rinderstallbau. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. Leopold Stocker Verlag, Graz – Stuttgart.
- BGA, PAVIDENSA, ART (2008): Ausführung von Bodenbelägen aus Gussasphalt für Rinderställe. Merkblatt. Beratungsstelle für Gussasphaltnutzung e.V., Bonn, PAVIDENSA Abdichtungen Estriche Schweiz, Bern, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- BRANDES, C. (2000a): Die Liegebox. InnovationsTeam, Wendorf.
- BRANDES, C. (2000b): Die Fütterung. InnovationsTeam, Wendorf.
- DLG (2007): Planungshinweise zur Liegeboxengestaltung für Milchkuhe. DLG-Merkblatt 341, DLG-Ausschuss Technik der Tierischen Produktion, www.dlg.org
- DLG (2012): Das Tier im Blick – Milchkuhe, DLG-Merkblatt 381, DLG e. V., Frankfurt/Main.
- FREIBERGER, F. (2008): Liegeboxenausführungen und Auswirkung der Boxenpflege auf die Akzeptanz der Liegeboxen. In: Spalten- und Liegeboxenpflege in der Milchviehhaltung, Tagungsunterlagen, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Freising-Weihenstephan.
- HÖRNING, B. (2003): Optimale Gestaltung von Liegeboxen. In: Tagungsband zur Gumpensteiner Bautagung 2003. BAL Gumpenstein, Irdning. www.raumberg-gumpenstein.at
- HULSEN, J. (2010): Bauen für die Kuh. Roodbont-Verlag, Zutphen (NL).
- JAKOB, P. und Oertli, B. (1992): Strohmattreze in den Liegeboxen. FAT-Bericht Nr. 416. Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon.
- MAIN, D., KENT, J., WEMELSFELDER, F., OFNER, E. & TUYTTENS, F. (2003): Applications for on-farm welfare assessment. Proceedings

- of the 2nd International Workshop "Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level", 4-6 September 2002 in Bristol, Animal Welfare 12: 523-528
- ÖKL (2007): Stallfußböden Rinder. ÖKL-Merkblatt Nr. 49a, 3. Auflage. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Wien. www.oekl.at
- ÖKL (2010a): Liegeboxenlaufstall für Milchvieh und Nachzucht. ÖKL-Merkblatt Nr. 48, 3. Auflage. Österr. Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Wien. www.oekl.at
- ÖKL (2010b): Stallbau für die Biotierhaltung – Rinder. 2. Auflage. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung, Wien, www.oekl.at
- OFNER, E., SCHRÖCK, E. & Arbeitsgruppe Selbstevaluierung Tierschutz Rind (2006a): Selbstevaluierung Tierschutz – Handbuch Rinder. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen im Einvernehmen mit Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- OFNER, E., SCHRÖCK, E. & ARBEITSGRUPPE SELBSTEVALUIERUNG TIERSCHUTZ RIND (2006b): Selbstevaluierung Tierschutz – Checkliste Rinder. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen im Einvernehmen mit Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- REITHMEIER, P. (2002): Bacterial load of several lying area surfaces in cubicle housing systems on dairy farms and its impact on milk quality. Inaugural-Dissertation, Veterinärmedizinische Fakultät der Universität Bern.
- REICHMANN, V. M. (1999:) Einfluss eines Vorratsfütterungssystems auf Verhalten und Kraftwirkungen während der Futteraufnahme und auf das Auftreten von Schäden an der Schulter von Milchkühen. Dissertation, Veterinärmedizinische Universität Wien.
- RICHTER, T. (2006): Krankheitsursache Haltung. Beurteilung von Nutztierställen – Ein tierärztlicher Leitfaden. Enke Verlag, Stuttgart.
- ThVO (2004): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung). BGBl II Nr. 485/2004.
- TUCKER, C. B. & WEARY, D. M. (2004): Bedding on geotextile mattresses: how much is needed to improve cow comfort? J. Dairy Sci. 87: 2889-2895.
- WEARY, D. M. & KEYSERLINGK, M. A. G., (2007): Building better barns – Seeing the Freestall from the Cow's Perspective. Proceedings of the Intermountain Nutrition Conference 2007.
- WECHSLER, B., SCHAUB, J., FRIEDLI, K. & HAUSER, R., (2000): Behaviour and leg injuries in dairy cows kept in cubicle systems with straw bedding or soft lying mats. Appl. Anim. Behav. Sci. 69: 189-197.