

Gestaltungshinweise für den Boxenlaufstall

Die Einrichtung beeinflusst das Baukonzept

Robert Kaufmann und Margret Keck, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Rudolf Hauser, Bundesamt für Veterinärwesen (BVET), c/o Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Tänikon

Der Boxenlaufstall setzt sich bei der Milchviehhaltung immer stärker als Standard durch. Gründe hierfür sind der Wunsch nach artgerechter Tierhaltung, die Förderung mittels Direktzahlungen, arbeitswirtschaftliche Vorteile, Möglichkeiten zu kostengünstigem Bauen und zum Einbezug bestehender Bausubstanz. Gegenüber dem Tiefstreu- und Tretnistensystem braucht der Boxenlaufstall weniger Stroh und es kann Vollgülle hergestellt werden. Der Boxenlaufstall stellt einen idealen Kompromiss zwischen dem Bedürfnis des Tierhalters nach rationeller Ar-

beitsweise, ausgereifter Verfahrenstechnik und dem Wohlbefinden des Tieres dar.

Voraussetzung für einen gut funktionierenden und wirtschaftlichen Laufstall ist die richtige Auswahl der Stalleinrichtungen, die fachgerechte Auslegung der verschiedenen Bereiche und die geschickte Kombination mit einer geeigneten Bauhülle. Die Umnutzung bestehender Ökonomiegebäude und der Trend zu Einfachbauten bringen neue Anforderungen an den Planer. Dieser Bericht soll mithelfen, Planungsfehler zu vermeiden, die zu ärgerlichen Funk-

tionsstörungen im Laufstall führen können und die Vorteile des Stallsystems schmälern. Insbesondere will er die enge Wechselwirkung zwischen den funktionellen Ansprüchen der verschiedenen Bereiche, der gewählten Stalleinrichtung und der Bauhülle aufzeigen. Überlegungen zur Wahl des Stallkonzeptes enthält FAT-Bericht Nr. 488 (Van Caenegem et al. 1996).

Die Gliederung erfolgt nach den Funktionsbereichen Laufen, Liegen, Fressen und Milchabgabe (Abb. 1). Der Laufbereich weist die geringsten mikroklimatischen Ansprüche auf. Die Masse (Laufgangbreiten usw.) und die Bodenqualität sind auf die Tierbewegung auszurichten und müssen rationell zu reinigen sein. Beim Liegebereich sind die Abmessungen und die verschiedenen Boxentrennbügel von Bedeutung. Besonderes Augenmerk gilt der Ge-



Abb. 1. Die Funktionsbereiche Fressen, Liegen und Laufen im Boxenlaufstall greifen eng ineinander. Sie müssen auf die jeweiligen Bedürfnisse optimal ausgerichtet sein.

| Inhalt | Seite |
|-------------------------|-------|
| Laufbereich | 3 |
| Liegebereich | 7 |
| Fütterungsbereich | 10 |
| Melken | 14 |
| Spezielle Einrichtungen | 15 |
| Fazit | 16 |
| Literatur | 16 |

staltung und Pflege einer weichen und trockenen Liegefläche. Im Fressbereich verbringt das Tier einige Stunden des Tages zur Aufnahme von Grundfutter. Gleichzeitig findet hier der grösste Massenumschlag innerhalb des Stalles statt. Tränkeinrichtungen sollen ausreichend Wasser zur Verfügung stellen und für Temperaturen im Frostbereich ausgelegt sein. Da das Melken erhebliche Arbeitskapazitäten zu fixen Tageszeiten bindet, ist eine hohe Melkleistung anzustreben.

Der Laufstall hat sich in den letzten Jahren – mit Recht – vermehrt durchsetzen können, sprechen doch wichtige, zum Teil neue Argumente dafür:

- Die Direktzahlungsprogramme wurden auf die Tierhaltung ausgedehnt. Unter dem Titel «Besonders Tiergerechte Stallhaltungssysteme» (BTS) werden Laufställe mit Beiträgen gefördert. Die «Kontrollierte Freilandhaltung» (KF) lässt sich in Kombination mit einem Laufstall arbeitswirtschaftlich rationeller realisieren.

- Der Laufhof kann zu einem integrierten Bestandteil des Laufstallkonzeptes werden. Gewisse Funktionsbereiche, wie zum Beispiel das Fressen, lassen sich mit der Laufhofnutzung kombinieren.

- Die verschiedenen Aufenthaltsbereiche von Mensch und Tier können baulich an die jeweiligen funktionellen Ansprüche angepasst werden. Der Melkbereich mit seinen Anforderungen als Arbeitsplatz ist aufwendiger zu gestalten als der Laufbereich des Tieres mit geringeren mikroklimatischen Ansprüchen.

- Die Tiere können sich frei bewegen. Dies lässt ein artgerechtes Verhalten zu und dürfte vom Konsumenten besser als die Anbindehaltung akzeptiert werden. Ausserdem sind die verschiedenen Funktionsbereiche sowie der Jungviehstall nicht zwingend in einem Baukörper zu vereinen (Mehrgebäude-Laufstall).

- Durch die einfachere Bauhülle lassen sich Erweiterungen besser vornehmen. Für die Umnutzung bestehender Gebäude ergibt sich ein weiter Spielraum.

- Für die Planung eines funktionsfähigen Laufstalles liegen heute ausreichend Erfahrungen über geeignete Masse und Einrichtungen (Boxentrennungen, Fressgitter usw.) vor.

Bei der Zuordnung und Ausgestaltung der einzelnen Funktionsbereiche – Laufen, Liegen, Fressen, Milchabgabe – ist von den Bedürfnissen von Mensch und Tier auszugehen (Abb. 2). Das Tier hält sich mehr als die Hälfte des Tages in den Liegeboxen auf und zusätzlich rund ein Viertel am Fressgitter (Abb. 3).

Von Vorteil sind möglichst gerade Achsen für den Massentransport (Futter, Hofdünger). Durch entsprechende Standortwahl und flexible Ausgestal-

tung wird eine zukünftige Erweiterung der Stallgebäude erleichtert.

Zu beachten ist, dass Einrichtungen wie Boxentrennbügel, Fütterungs- und Tränkeinrichtungen, perforierte Bodenelemente, die über den Fachhandel angeschafft werden, bewilligungspflichtig sind. Im Zweifelsfall soll der Lieferant eine schriftliche Bestätigung bezüglich der Bewilligung eines Produktes beibringen. Bewilligungsstelle ist das Bundesamt für Veterinärwesen in Bern-Liebelfeld.

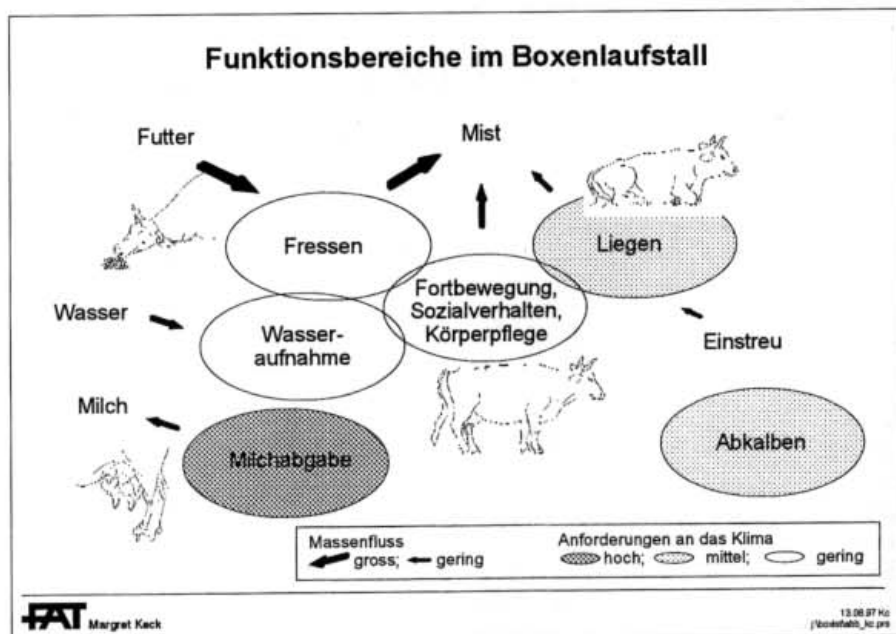


Abb. 2. Melk- und Liegebereich verlangen höhere klimatische Anforderungen. Der Massenfluss ist im Bereich der Fütterung und Entmistung am grössten.

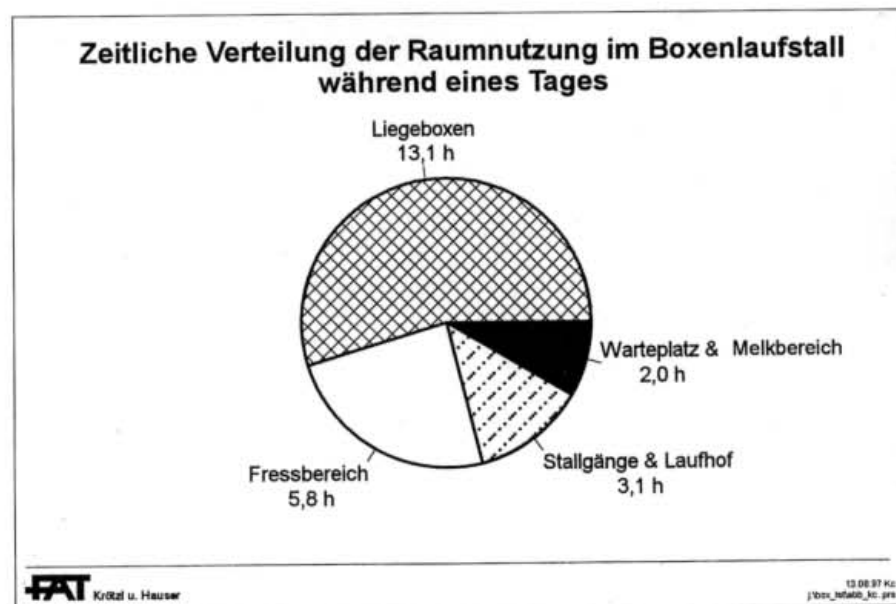


Abb. 3. Die Kuh verbringt mehr als die Hälfte der Zeit im Liegen. Die Gestaltung des Liegebereichs ist daher wichtig (Krötzel und Hauser 1997).

Laufbereich

Abmessungen von Laufgängen

Im Laufbereich zirkulieren die Tiere zwischen Fressplatz, Melkstand, Liegeboxen und eventuell dem Auslauf. Laufgänge sollen so bemessen sein, dass die Kühe einander ausweichen können und sich nicht verletzen. Dadurch ergeben sich Minimalmasse, die in Abbildung 4 eingezeichnet und erklärt sind. Sackgassen sind zu vermeiden. Für die Überwindung von Höhendifferenzen im Stall, beim Melkstand oder im Laufhof sind **Treppen und Rampen** erforderlich (Abb. 5). Diese müssen so ausgebildet sein, dass sich die Tiere sicher bewegen können. Dabei braucht es neben geeigneten Auftritts- und Steigungsverhältnissen auch griffige Oberflächen.

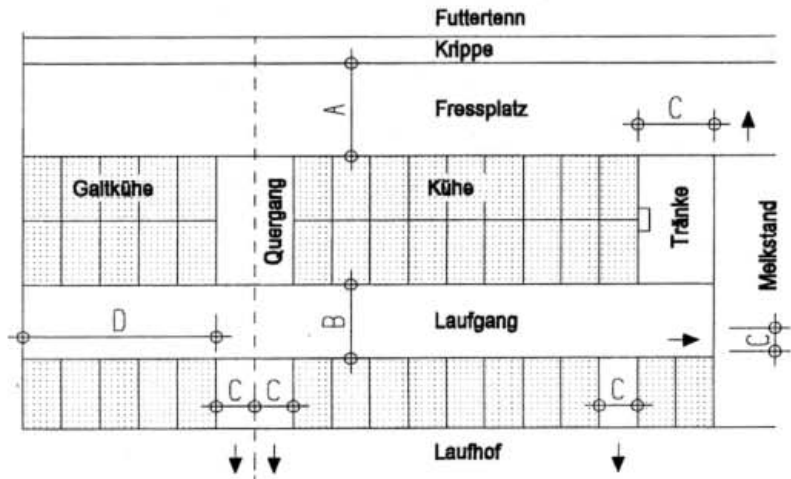
Bodengestaltung

Der Freiraum im Laufstall erlaubt den Tieren Bewegungsabläufe, die im Anbindestall nicht möglich sind. Dazu gehören Lecken mit breit gespreizten Beinen, Aufreiten oder aktiv ausgetragene Rangkämpfe. Dies stellt hohe Anforderungen an die Trittsicherheit des Bodens.

Bei den Oberflächen von **Festböden** gelten abtalschierter Beton und Gussasphalt als besonders gleitsicher. Sie bleiben über Jahre griffig. Der Gussasphalt ist nur im nassen Zustand gleitsicher, so dass er im Sommer befeuchtet werden muss. Für den Laufhof ist er nicht geeignet. Gussasphaltbeläge sollten nur Firmen einbauen, die auf landwirtschaftliche Anwendungen

Verbindlich vorgeschriebene Abmessungen gemäss Tierschutz-Verordnung oder den Auflagen zu den Bewilligungen sind in der Tabelle 2 aufgeführt. Alle weiteren Abmessungen in diesem Bericht sind Empfehlungen, basierend auf praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Grundlagen.

Abmessungen von Laufgängen



A Fressplatztiefe 320 cm 1) 2)

B Laufgangbreite 240 cm 1)

- 1) Bei Neubauten sind diese Masse anzustreben. Bei Umbauten sind um max. 40 cm kleinere Masse möglich, sofern die Boxenabtrennungen nicht bis zur Kotkante reichen (z.B. freitragende Bügel), dies keine Sackgasse ist und andere Ausweichflächen vorhanden sind (z.B. Laufhof).
- 2) Bei mechanischer Entmistung ist zu beachten, dass die fressenden Tiere mit den Hinterbeinen ca. 150 cm ab Krippe stehen (Problem Seilzug).

C Quergänge und Zugänge zum Melkstand oder Auslauf

Solche Gänge sollen entweder für ein Tier oder dann für das Kreuzen von zwei Tieren ausgelegt werden:

- Gang für 1 Tier 80 - 90 cm 3)
- Gang für 2 Tiere 180 cm 4)

3) Quergänge für Einzeltiere sollten max. 5 m lang sein.

4) Werden Tränken, Lecksteine oder Kratzbürsten im Gang plaziert, ist das Mass auf 240 cm zu vergrössern.

D Sackgassen

Sackgassen in Laufgängen sollten max. 10 m lang sein. Bei Sackgassen sollen die Gänge genügend breit sein und auch ein Umbau zu einem Rundlauf über den Laufhof ist zu prüfen.



16.9.97/He/Hy
laufgang.prs

Abb. 4. Planungsmasse für den Laufbereich.

spezialisiert sind. Weniger geeignet sind Böden mit Zementüberzug, da sie schnell glitschig werden und periodisch mechanisch aufgeraut oder abgesäuert werden müssen.

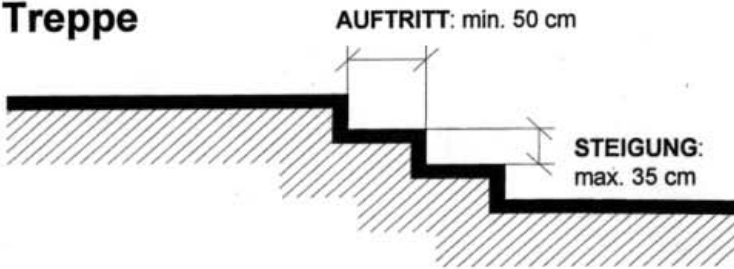
Bei **perforierten Böden** ist auf die richtige Dimensionierung der Öffnungen zu achten: Spalten dürfen maximal 35 mm, Lochdurchmesser maximal 55 mm breit sein. Die Kanten müssen sauber verarbeitet sein und konstante Masse aufweisen. Während der Bauphase sollte der Spaltenboden abgedeckt werden, damit Kanten nicht beschädigt werden. Kotabrisskanten verbessern die Selbstreinigung. Roste müssen als Abdeckung von

Kanälen geeignet und bewilligt sein. Dies ist besonders bei der Umnutzung von Anbindeställen mit Schwemmkanal in Laufbereiche zu beachten. Es ergeben sich veränderte Belastungsverhältnisse.

Im Gegensatz zum Anbindestall werden die **Klauen** im Laufstall durch die Bewegung stärker abgenützt. Zudem ist das Horn durch die Feuchtigkeit weicher. Die Tiere haben deshalb weniger Hornreserven. Das Klauenschneiden beschränkt sich meist auf eine Korrektur und Kontrolle. Allfällige Klauenschäden und Verletzungen können früh erkannt und behandelt werden. Zur Klauenpflege gehört auch ein Klauen-

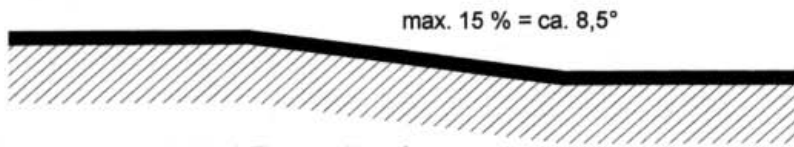
Auftritts- und Steigungsmasse für Treppen und Rampen

Treppe



- Auftritt bis max. 80 cm oder dann mehr als 120 cm (Zwischenpodest)
- Maximale Treppenhöhe ca. 150 cm; grössere Höhendifferenzen mit Zwischenpodest versehen
- Melkstand, schmale Passagen: Auftritt min. 65 cm, Steigung max. 25 cm
- Melkstand-Abgang eher etwas flacher ausbilden

Rampe



Gefälle über 15 % mit Treppen lösen!

FAT Rudolf Hauser

16.9.97/Hel/Jb
c:\hgw20\treppen1.prs

Abb. 5. Die Auftrittsflächen von Treppen und Rampen müssen möglichst griffig sein (rutschhemmend). Stufen sind mit leichtem Auswärtsgefälle auszubilden. Die Kühe meiden glitschige Stellen. Bei Frostgefahr ist Sägemehl, Salz oder Asche zu streuen.

bad, das aber nur bei Problemfällen eingesetzt wird. Es soll gleitsicher sein und wird so plaziert, dass alle Tiere durchgehen müssen, zum Beispiel nach dem Melkstand oder in der Türe zum Laufhof.

Bei perforierten Böden kann es durch Druck oder Drehbewegungen an den Spaltenrändern zu Blutungen, Quetschungen oder Zerrungen an den Klauen kommen. Beim Lochboden sind auf Grund des kleineren Verhältnisses von Öffnungen zum Festboden weniger Klauenverletzungen zu erwarten. Es ist aber auch eine schlechtere Selbstreinigung feststellbar.

Reinigung des Laufbereichs

Die Laufgänge können als Festboden mit mechanischer Entmistung oder als perforierter Boden ausgeführt sein (Tab. 1). Sie sollten möglichst geradlinig angeordnet sein. Flächen neben den Mistachsen (wie Durchgänge) müssen entweder von Hand oder technisch aufwendig gereinigt werden. Die Mistmenge, die abzutransportieren ist, wird beeinflusst durch die Menge an Kot und Harn (je nach Fütterungsniveau und Leistung), die Aufstallung, die Einstreumengen sowie die Häufigkeit des Entmistens. Je nach Einstreumenge fällt Fest-, Flüssigmist oder eine Kombination aus beidem an. Bei kom-

Tabelle 1. Beurteilung von Entmistungsverfahren

| Kriterien | | | Bauliche Anforderungen | | | Management | | | | Arbeitswirtschaft | | | | Transport / Lagerung | | |
|--------------------------------------|---|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|---|-------------|---------------------|--|-------------------------------|---|
| | | | Anlaufstrecke erforderlich | Laufgangbreite variabel | Seitliche Führung erforderlich | Entmistungshäufigkeit | Verschmutzungsgefahr | Reparaturbedarf, Verschleiss | Einsatz vielseitig | Reinigung von Nebenbereichen | Abschrankungen entfernen bzw. anbringen | Arbeitszeit | Rüstzeit für Geräte | Distanz zwischen Stall und Lager möglich | Stapel- bzw. Lagermöglichkeit | |
| Mechanische Entmistung | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mobil | Antrieb | Schiebertypen | | | | | | | | | | | | | | |
| | Von Hand | Schieber | - | + | - | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | |
| | Motorisiert | Schiebeschild | - | + | - | + | + | - | - | + | + | - | - | + | - | |
| | Motorisiert | Schaufel, Frontlader | - | + | - | + | + | - | - | + | + | - | - | ++ | + | |
| Stationär | Elektromechanisch oder elektrohydraulisch | - Faltschieber | - | + | - | + | + | - | - | - | + | + | - | - | - | |
| | | - Schwalbenschieber | - | + | - | + | + | - | - | - | + | + | - | - | - | |
| | | - Klappschieber | + | - | + | + | + | - | - | - | + | + | - | - | - | |
| | | - Kombi-Schieber | - | + | - | + | + | - | - | - | + | + | - | - | - | |
| | | - Autodungschieber | - | - | - | + | + | - | - | - | + | + | - | - | | |
| Treib- / Stau-Spül-Entmistung | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perforierte Böden | | | - | | | ++ | + | + | - | | | + | + | ++ | + | + |

Legende: + = positiv bzw. ja, - = negativ bzw. nein

binierten Systemen kann die Auftrennung in Fest- und Flüssigmist, die Handhabung und die getrennte Lagerung mit Problemen verbunden sein. Vollgülle überwiegt in der Praxis und hat sich auch beim sparsamen Einsatz von Langstroh bewährt.

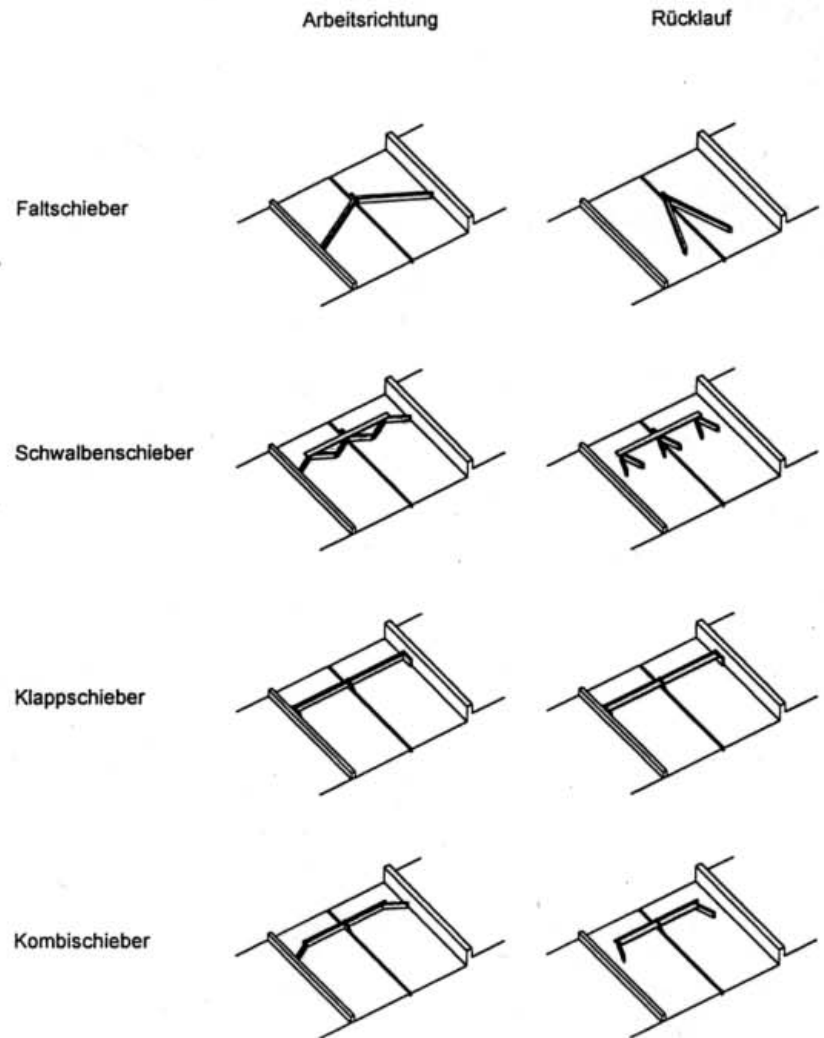
• Festboden

Laufgänge mit Festboden können entweder mobil oder mit stationären Einrichtungen mechanisch entmistet werden. Bei **mobilen** Verfahren wird erfahrungsgemäss vor allem während Arbeitsspitzen seltener gereinigt. Dadurch kommt es häufiger zu verschmutzten Böden und Tieren. Mobile Verfahren können auch zur Laufhofreinigung genutzt werden. Bei den **stationären** Entmistungssystemen sind Klapp-, Falt- oder Kombischieber zu unterscheiden (Abb. 6). Das Räumchild von Klappschiebern (durchgehend oder mehrfach geteilt) verläuft rechtwinklig zur Arbeitsrichtung über die gesamte Arbeitsbreite. Bei der Rückwärtsführung wird das Räumchild hochgeklappt. Beim Einsatz von Klappschiebern kann die Laufgangbreite (zum Beispiel wegen Stützen) nicht variiert werden. V-förmig arbeitende Faltschieber benötigen einen Öffnungsweg, bis sie die maximale Arbeitsbreite erreichen sowie eine seitliche Führung. Um stauende Nässe und starke Verschmutzung zu vermeiden, ist eine mehrmals tägliche Reinigung von Vorteil. Ein Gefälle im Laufgang (längs oder quer), verbunden mit einer Harnabflussrinne, ist bereits in der Planungsphase mit der Entmistungsfirma abzusprechen. Zum Einsatz kommen Seilwindenantriebe oder mit Schubzug-Gestänge betriebene Hydraulikzylinder. Während länger andauernden Frostperioden kann Mist festfrieren, was kurzzeitig mehr Handarbeit erfordert.

• Perforierter Boden

Bei perforierten Böden kann Harn rasch abfließen. Kot sowie Häckselstroh aus den Liegeboxen werden von den Tieren durch die Öffnungen in den darunterliegenden Kanal durchgetreten. Eine mechanische Entmistungseinrichtung ist nicht erforderlich. Von Zeit zu Zeit kann ein manuelles Beseitigen von Stroh-, Kot- oder Futterresten notwendig sein. Zu unterscheiden ist die Güllelagerung ausserhalb des Stalls oder die Lagerung direkt unter

Stationäre mechanische Entmistungssysteme



FAT Steiner et al. 1987

2.10.37 Kc/Ab
Abb. 6.cad

Abb. 6. Mechanische Entmistungssysteme gibt es in vielen Variationen, angepasst an unterschiedliche Einsatzbereiche.

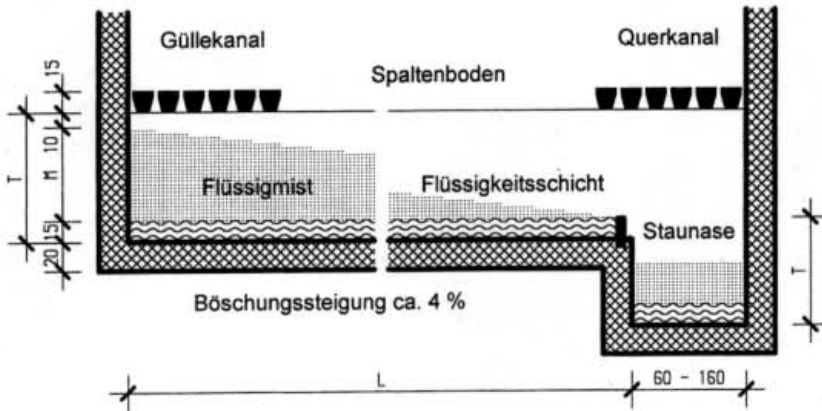
den Laufgängen (Spaltenböden). Detaillierte Hinweise für die Planung und zum Betrieb von Flüssigmistssystemen enthält FAT-Bericht Nr. 327 (Steiner et al. 1987).

Bei der **Treibentmistung** (= Fließmist) fliesst der Flüssigmist kontinuierlich über eine Stauanase zu einem Querkanal in die Vorgrube oder in eine tiefer gelegene Längskanalstufe (Abb. 7). Die Länge der Kanäle kann bis zu 25 m betragen. Sie sollten maximal 1,60 m breit

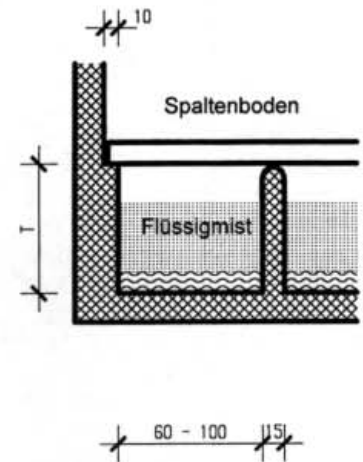
sein, andernfalls sind sie durch eine Längswand zu unterteilen. Sie sollten nicht umgelenkt oder verengt werden. Durch die Stauanase verbleibt stets ein Mindestpegel an Gülle im Kanal. Die Stauanase (15 cm Höhe) kann aus Beton ausgeführt sein. Besser eignet sich ein Brett (in einem U-Eisen verlegt), so dass die Möglichkeit besteht, es zu entfernen oder durch einen Stauschieber zu ersetzen. Der Zulauf in den Querkanal kann ein- oder zweiseitig erfol-

Treibentmistung

Längsschnitt



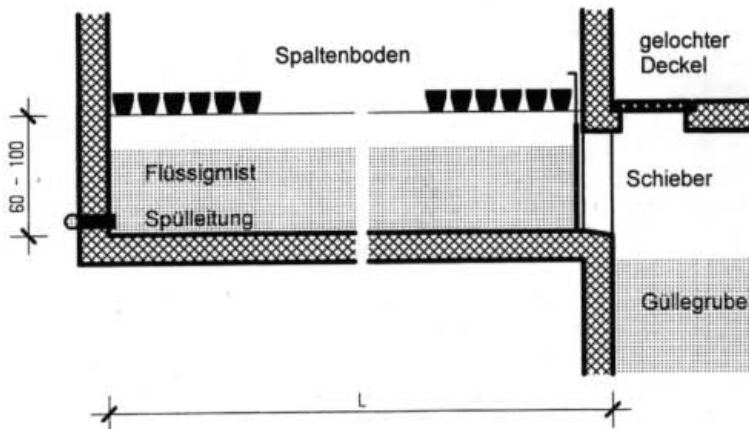
Querschnitt Güllekanal



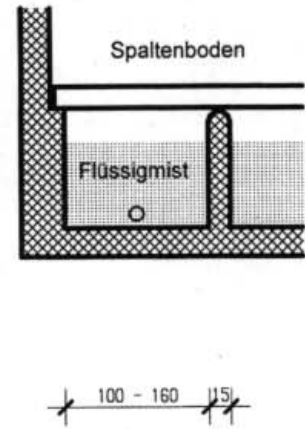
Berechnung der Kanaltiefe T [cm] = $L \times 0.04 + 25$ cm

Stau-Spülentmistung

Längsschnitt



Querschnitt Güllekanal



gen. Geringe Tierbelegung, Futter- und Strohreste können den Abfluss in den Kanälen hindern.

Beim **Stau-Spülsystem** sollten die Kanäle maximal 1,60 m breit und ohne Verengungen sein. Die Kanalsohle weist kein Gefälle auf. Ein Spülstutzen für das Druckfass oder eine fest installierte Pumpleitung am Kanalanschluss, auf dem Niveau der Kanalsohle, erleichtert bei Bedarf das Durchspülen des Kanals.

- Bei flachen Kanälen (0,60 bis 1,00 m) kann die Kanallänge bis zu 30 m und die Schieberbreite 0,60 bis 0,80 m betragen (Abb. 7).
- Bis zu 2,00 m tiefe Kanäle können 40 m lang sein. Die Stauung erfolgt dann mit Brettern auf der ganzen Kanalbreite.

Die **Sicherheitsvorschriften** der Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL) sind mit Blick auf mögliche Gefahren für Mensch und Tier einzuhalten. Bei mechanischer Entmistung sind Umlenkrollen zu schützen und hydraulische Antriebszylinder vollständig abzudecken. An Wanddurchbrüchen sind zwischen festen und bewegten Teilen mindestens 50 cm Abstand einzuhalten. Ansonsten sind Sicherheitsschaltungen wie Endabschalter, Omnibusgummi, Photozellen (Abb. 8) erforderlich (Junod 1996).

Beim Übergang zwischen Stall und Güllelager ist auf einen Geruchsverschluss zu achten, zum Beispiel mittels Schieber (während des Aufrührens der Gülle schliessen) oder Syphonierung (erfordert Häckselstroh). Offene Ställe, wie sie heute vermehrt zu finden sind, bieten gute Voraussetzungen zur Minderung der Schadgasgefahren. Bei Güllelagerung direkt unter dem Spaltenboden und bei Abwürfen direkt in die Güllegrube ist wegen Schadgasgefahren Vorsicht geboten. Während des Aufrührens sollten sich weder Tiere noch Menschen auf dem Spaltenboden und in anderen Gefahrenbereichen aufhalten; windstille Ecken sollten vermieden und alle Lüftungsmöglichkeiten ausgeschöpft werden (Nosal 1997).



Abb. 8. Können bei Entmistungsanlagen die Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden, so sind an Gefahrenstellen Kontaktelektroden einzubauen.

Liegebereich

Gestaltung der Liegeboxen

Damit alle Tiere gleichzeitig liegen können, ist eine Liegebox pro Tier gesetzlich vorgeschrieben (Art. 19, Abs. 2 der Tierschutzverordnung). Um unnötige Konkurrenz und Aggressionen zwischen den Tieren zu vermeiden, sollen die Liege- und Umgebungsqualitäten der Boxen möglichst gleich sein; das heisst keine wesentlichen Unterschiede der Bodenqualität oder der Trennbügel sowie alle Boxen im gleichen Klimabereich. Richtig konzipierte Trenneinrichtungen steuern die Tiere so, dass sie artgerecht abliegen, liegen und aufstehen können. Zudem verschmutzen sich die Tiere weniger. Der Pflege- und Reinigungsaufwand soll minimal sein.

Generell können zwei Typen von Boxen unterschieden werden (Abb. 9). Wichtige Masse sind in Tabelle 2 aufgeführt:

• Tiefboxen

In der vertieften Liegefläche wird dem Tier eine weiche, verformbare Unterlage angeboten wie zum Beispiel Strohmatratze oder Sand. Der Unter-

grund kann betoniert oder festgestampfte Erde sein.

• Hochboxen

Der Liegebereich ist gegenüber dem Laufbereich angehoben, besteht aus Isolationsbeton und einer Gummimatte und ist mit einer schwachen Einstreu versehen. Neue, weichere Unterlagen sind in der Praxis in Erprobung. Ob das Förderungsprogramm «Besonders Tiergerechte Stallhaltungssysteme» des Bundes diese Matten als Alternativen zur Strohmatratze anerkennt, ist zur Zeit offen.

Boxentrennbügel sollen so gestaltet sein, dass die Tiere beim Abliegen und Aufstehen im Kopfbereich nicht behindert werden (Abb. 10). Ist der Kopfbereich durch eine Wand eingeschränkt (wandständige Boxen), muss eine Öffnung zur Nachbarbox ein seitliches Ausweichen des Kopfes ermöglichen. Weiter muss die Bodenfreiheit unter dem Bügel so bemessen sein (Höhe 40 cm), dass die liegenden Tiere die Beine ausstrecken, aber mit dem Rücken nicht darunter rutschen können. An der Einrichtung darf für die Tiere keine Verletzungsgefahr bestehen.

Die **Bugkante** ist die vordere Liegeplatzbeschränkung und verhindert ein Vorrutschen des Tieres im Liegen an die

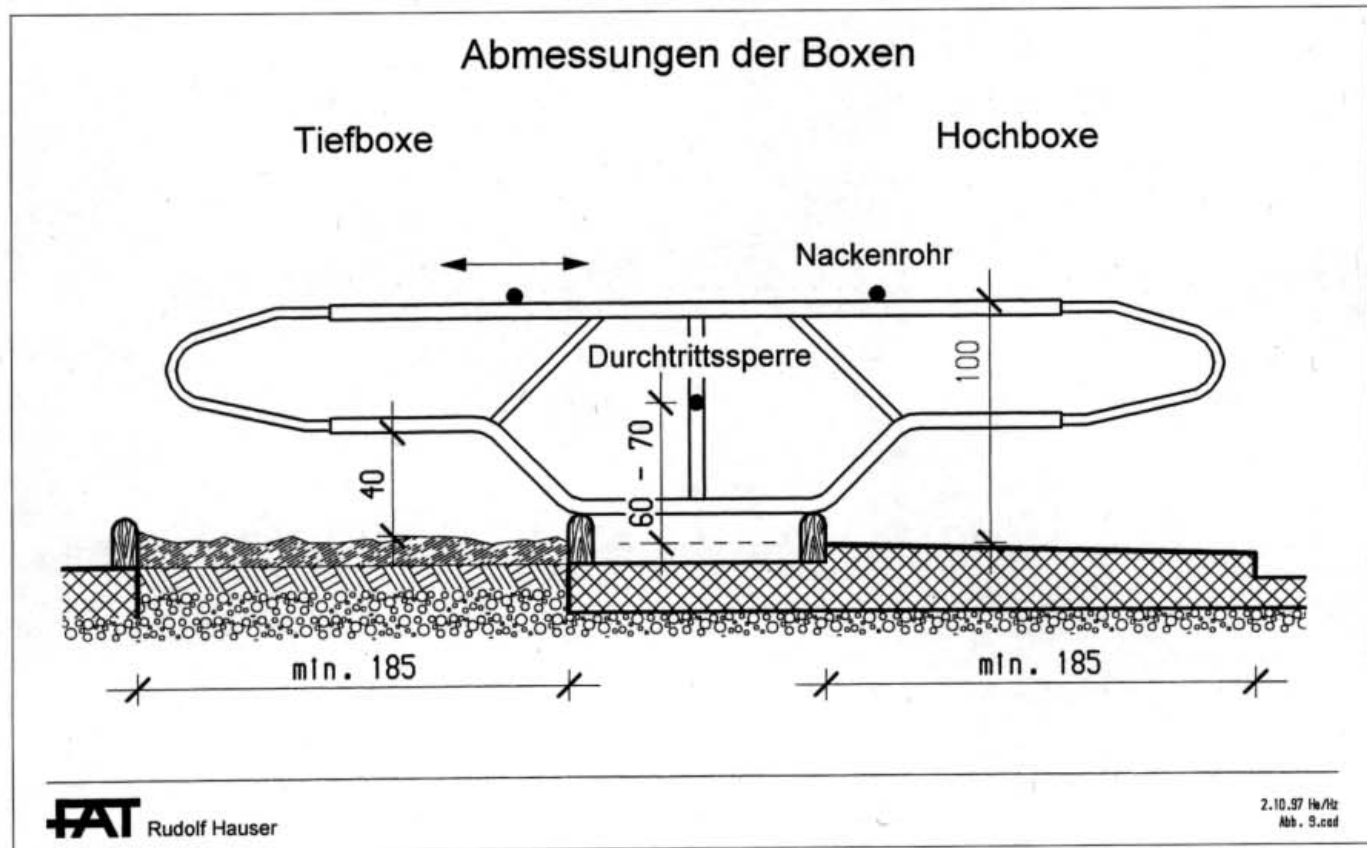


Abb. 9. Bei Tiefboxen bildet eine Strohmatratze eine weiche und verformbare Unterlage. In der Hochboxe ist der Boden mit einer leicht eingestreuten Gummimatte versehen (Masse in cm).

Tabelle 2. Wichtige Masse der Boxen

| | | Nach TSchV ¹⁾ und Auflagen ²⁾ | Empfohlene Masse ³⁾ | |
|---|----|--|--------------------------------|-----------|
| | | | Hochboxen | Tiefboxen |
| Breite (im Licht) | cm | 120 ⁴⁾ | 120 | 120 |
| Gesamtlänge: wandständig | cm | 240 | 250 | 250 |
| Gesamtlänge: gegenständig | cm | 220 | 220 | 220 |
| Liegeplatzlänge | cm | 185 | 185 | 185 |
| Wandabstand Bugkante | cm | 45 | 55 | 55 |
| Bodenfreiheit unter seitlicher Begrenzung | cm | 40 | 40 | 40 |
| Bodenfreiheit unter der Durchtrittssperre | cm | 60-70 | 70 | 70 |
| Bugkantenhöhe | cm | max. 10 für HB ⁵⁾ | 10 | 20 |
| Kotkantenhöhe | cm | max. 10 für HB ⁵⁾ | - | 15-20 |

- 1) Für Kühe mit einer Widerristhöhe von 135 cm ± 5 cm, gemäss Tierschutzverordnung (TSchV).
- 2) Auflagen im Rahmen des Prüf- und Bewilligungsverfahrens.
- 3) Bei Kühen mit einer Widerristhöhe von 140 cm ± 5 cm sind diese Masse als Mindestmasse zu verstehen.
- 4) Bei hinten nicht abgestützten Bügeln ist eine Toleranz von 1 cm zulässig.
- 5) HB = Hochboxen.

Wand oder unter die Durchtrittssperre (Abb. 10). Sie soll die Liegefläche nur 10 cm überragen. Bei der Tiefboxe verhindert die **Kotkante** das Wegrutschen der Strohmatratze in den Stallgang. Sie soll tiereseitig abgerundet sein. Das **Nackenrohr** soll vermeiden, dass die Tiere im Liegebereich zu weit nach vorne treten (Abb. 10). Es ist in einer Höhe von 100 bis 110 cm montiert, horizontal verschiebbar. Es ist auf die Körperlänge der Tiere so eingestellt, dass sie beim Aufstehen einen Schritt nach hinten ausführen müssen. Flexible Einrichtungen wie Bänder, Ketten oder Bügel mit Scharnieren steuern die Tiere sanfter.

Stützen im vorderen und hinteren Liegebereich. Die vorgeschriebenen Masse der Tierschutz-Verordnung dürfen nur in den Ecken eingeschränkt werden (Abb. 11). Die Vollzugsbehörden können folgende Einschränkungen für Umbauten akzeptieren:

1. Stützen in der Dreiecks-Fläche mit 30 cm vom Boxenrand zur Mitte und 90 cm von der Bugkante zur Kotkante.

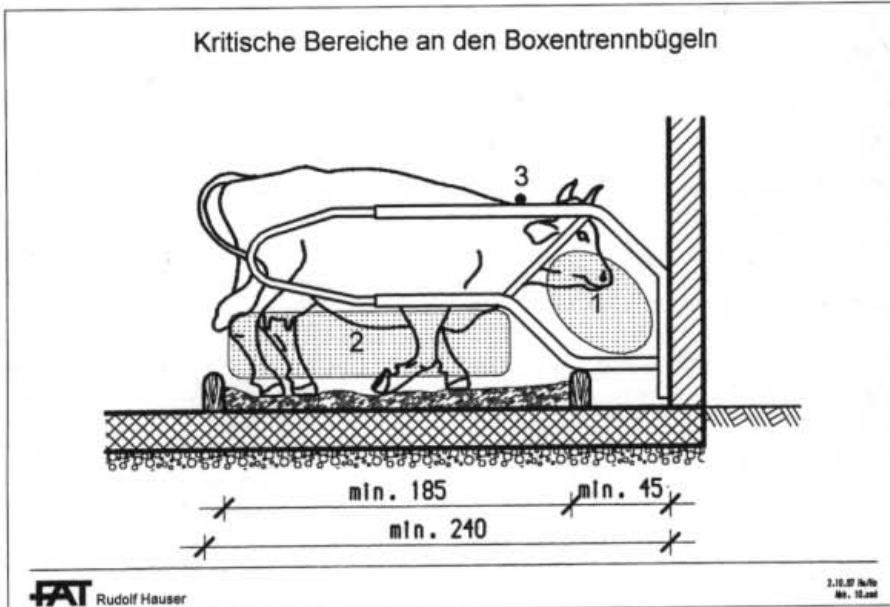


Abb. 10. 1. Beim Aufstehvorgang müssen die Tiere im Kopfbereich seitlich ausweichen können. 2. Die Höhe der seitlichen Abtrennung muss ein Strecken der Beine ermöglichen, aber auch verhindern, dass die Tiere mit dem Rücken darunter rutschen. 3. Das Nackenrohr soll so eingestellt sein, dass die stehende Kuh den Liegebereich nicht verkotet (Masse in cm).



Abb. 12. Auch bei einer Selbstbauweise aus Holz müssen die vorgeschriebene Masse eingehalten werden.

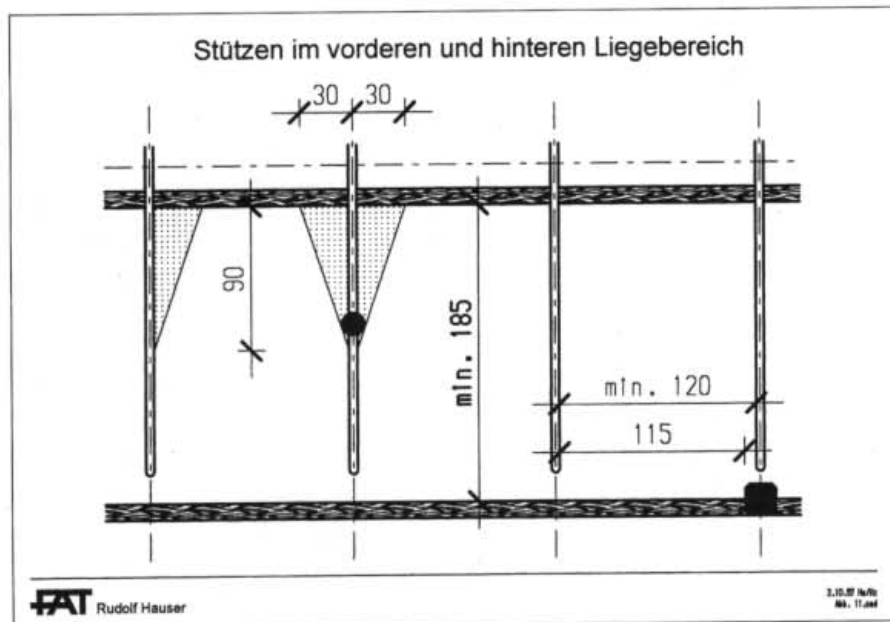


Abb. 11. Einschränkende Stützen in den Boxen sollen nur bei Umbauten toleriert werden. Die angegebenen Masse sind zu beachten (Masse in cm).

2. Die Stützen müssen mit dem äußeren Rand der Kotkante bündig sein.
3. Die lichte Weite zwischen der Stütze und dem nächsten Boxentrennbügel muss mindestens 115 cm betragen.
4. Stützen müssen rund oder in den Kanten gebrochen sein.
5. In einer Boxe darf jeweils nur auf einer Seite eine Stütze vorhanden sein.

Typen von Boxentrennbügeln. Im Handel sind verschiedene Produkte erhältlich, welche vom Bundesamt für Veterinärwesen bewilligt oder zumindest zur Prüfung angemeldet sind. Auch beim Selbstbau (Abb. 12) müssen die vorgeschriebene Masse eingehalten werden und die für die Funktion wichtigen Öffnungen vorhanden sein.

Einstreu der Liegeboxen

In **Tiefboxen** kommen meist Lang-, Kurz-, Häckselstroh oder eine Kombination davon zum Einsatz. Zum Aufbau der untersten Schicht empfiehlt es sich, vor Bezug gut abgesetzten Mist einzustampfen. Auf eine sorgfältige Boxenpflege ist grosser Wert zu legen. Um einen möglichst optimalen Zusammenhalt der Strohmatratze zu erzielen, wird Stroh mit stalleigenem Kot vermischt. Die kompakte Matratze muss aus funktionellen Gründen 15 cm dick sein. Darunter braucht es keine wärmedämmende Schicht (Jakob und Oertli 1992). Der Strohbedarf für Strohmatratzen schwankt zwischen 0,3 und 1,2 kg pro Tier und Tag (Nydegger 1997). Für **Hochboxen** ist aus Gründen der Hygiene und Rutschfestigkeit eine mini-

male Menge an Einstreu von 0,2 kg pro Tier und Tag erforderlich.

Vor allem bei häufigem Einstreuen oder grösseren Strohmenngen sind kurze Wege für die **Strohzufuhr** aus dem Strohlager wichtig. Wird im Stall ein Zwischenlager angelegt, so kann eine grössere Distanz zum Strohlager in Kauf genommen werden. Häufig wird der Kopfbereich der Boxen als Zwischenlager für loses Stroh verwendet. Der Liegebereich darf dadurch nicht eingeschränkt werden. Bei deckenlastiger Strohlagerung sind an geeigneten Stellen Strohabwürfe vorzusehen. Bei wandständigen Boxen können in der Aussenwand Klappen angeordnet sein. Grossballen (Rund- oder Quaderballen) können mit einem Traktor oder Hoflader in den Stall transportiert und über dem Kopfbereich der Liegeboxen auf Vorrat gelagert werden. Vorteilhaft ist es, wenn Laufgänge für mobile Lösungen konzipiert sind (Stufen vermeiden, grosszügige Zufahrten). Die Tragkraft von perforierten Böden ist dabei jedoch zu berücksichtigen. Bei grösseren Beständen erleichtern selbstfahrende oder gezogene Ballenauflöser und Strohhäcksler mit einer Auswurfvorrichtung den Transport, falls erforderlich auch das Häckseln und Verteilen des Strohs. Staubentwicklung ist dabei kaum vermeidbar.

Fütterungsbereich

Zur Ausschöpfung des Leistungspotentials muss die Kuh hohe Mengen an Grundfutter aufnehmen und tierindividuell mit Kraftfutter versorgt werden. Im Galtstadium oder am Ende der Laktation darf es nicht zu Nährstoffüberschüssen kommen. Diese Anforderungen sind im Laufstall weniger leicht als im Anbindestall zu erfüllen. Mit geeigneten technischen Einrichtungen ist eine leistungsgerechte Fütterung dennoch möglich. Galtkühe sind von der Herde abzutrennen. Eine Aufteilung nach Leistungsgruppen kommt bei unseren Herdengrössen kaum in Frage.

Gestaltung des Fressplatzes

Eine Kuh verbringt rund sechs Stunden des Tages am Fressplatz. Die Gestaltung des Fressplatzes soll bequemes Fressen erlauben und Haltungsschäden vermeiden. Ausserdem ist eine ausreichende Abgrenzung der einzelnen fressenden Kuh von der anderen sicherzustellen und der Übertritt der

Tiere in den Futtertennbereich zu verhindern.

Eine Fressplatzbreite von mindestens 72 cm wird empfohlen. Die Krippenabmessungen für Laufställe sind in der Tierschutzverordnung nicht geregelt. Abbildung 13 gibt einen Überblick über bewährte Dimensionen beim Fressplatz. Die Kuh soll beim Fressen eben stehen können. Zur Führung des Mist-schiebers hinter Säulen im Krippenbereich wird manchmal eine Stufe entlang des Fressgitters notwendig. Dabei ist auch der minimale Höhenunterschied von der Standfläche zur Krippensohle einzuhalten.

Ein **flacher Futtertisch** hat einige Vorteile: Er ist baulich einfach und erleichtert den Einsatz von technischen Hilfsmitteln zur Futtervorlage, die Handarbeit bei der Fütterung und die Reinigung. Als Nachteil gilt, dass das Futter mehrmals täglich nachgeschoben werden muss und Futtermittel wie Futterrüben und Kartoffeln leichter aus der Reichweite rollen können.

Es wird zwischen verschliessbaren und nicht verschliessbaren Fressgittersystemen unterschieden:

• Verschliessbare Fressgitter

- Eine rationierte Vorlage unterschiedlicher Futterarten ist möglich, das heisst verschiedene Grund- und Kraftfutter lassen sich gezielt verabreichen.
- Rangniedere Tiere können zu den Fütterungszeiten ungestört fressen.
- Tierärztliche Behandlung und Besamungen werden erleichtert.
- Tiere können gruppenweise oder individuell im Fressgitter arretiert werden.
- Es sollen jeweils alle Tiere oder keine eingesperrt sein.
- Für jedes Tier muss ein Fressplatz zur Verfügung stehen.
- Selbstfangfressgitter (Abb. 14) finden bei Milchkühen am meisten Verbreitung.
- Das Schwedengitter, auch Palisadenfangfressgitter genannt (Abb. 14), eignet sich besonders für behornte Tiere. Der oben offene Kopfraum ermöglicht ein ungehindertes Ein- und Ausfahren.

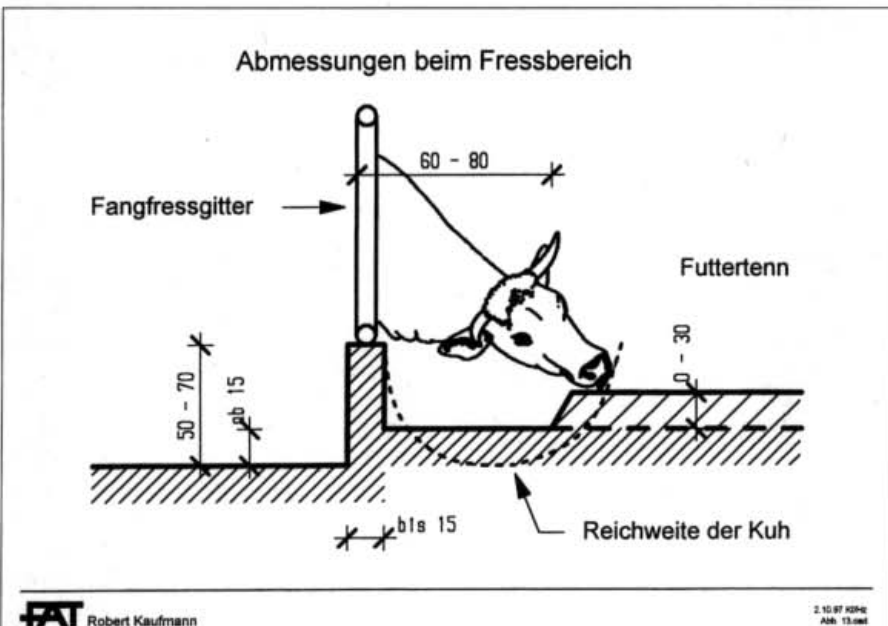
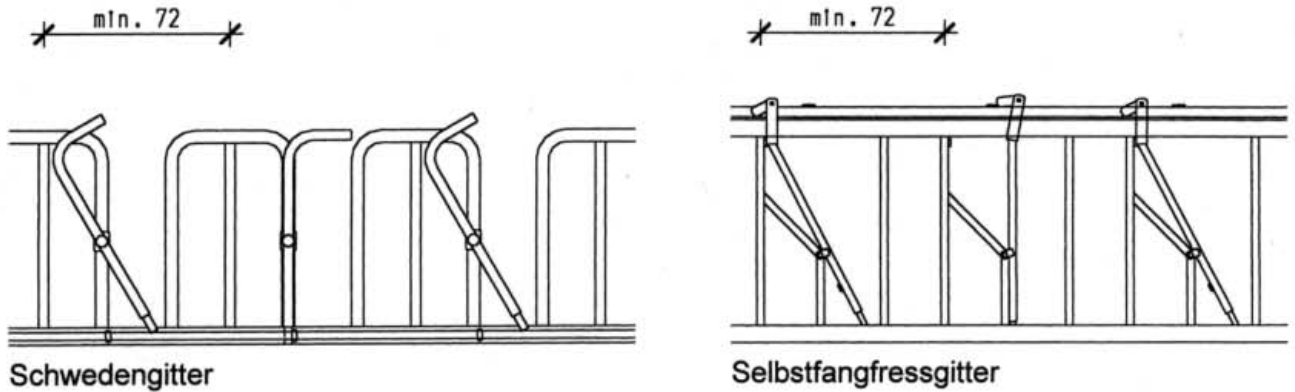


Abb. 13. Die Kuh kann beim Fressen den gestrichelt dargestellten Bereich erreichen. Die diversen Masse haben sich daran zu orientieren. Eine Schrägstellung des Fressgitters in Richtung Futterkrippe vergrössert die Reichweite zusätzlich (Masse in cm).

Verschliessbare Fressgitter



FAT Robert Kaufmann

2.10.97 Kf/Hz
Abb. 14.cad

Abb. 14. Das Selbstfangfressgitter (rechts) ist die gebräuchlichste Fressgitterform. Das Selbstfangfressgitter in Palisadenform (links), auch Schwedengitter genannt, ist für behornte Tiere besonders zu empfehlen. Der oben offene Kopfbereich erlaubt ungehindert das Ein- und Ausfahren. Halsbandsicherungen am unteren Ende des beweglichen Gitterelements verhindern, dass sich die Tiere mit dem Transponderhalsband verhaken (Masse in cm).

• Nicht verschliessbare Fressgittersysteme

- Das einzelne Tier hat ständig Zutritt zum Futter.
- Das Futter soll ad libitum zur Verfügung stehen.
- Pro Fressplatz können bis zu 2,5 Tiere Zugang haben. Vorratsfütterung ist dabei Bedingung.
- Die Konstruktionen sind in der Regel kostengünstig und eigenleistungsfreundlich.
- Häufigster Einsatzbereich: Mutterkühe, Jungvieh und grosses Mastvieh; seltener bei Milchkühen.
- Typen: Palisadenfressgitter, Nackenrohrabtrennung gegen Futtertisch (Abb. 15).
- Auch in einem Palisadenfressgitter ist eine Fixierung mit einfachen Zusatzmassnahmen möglich (Abb. 16).

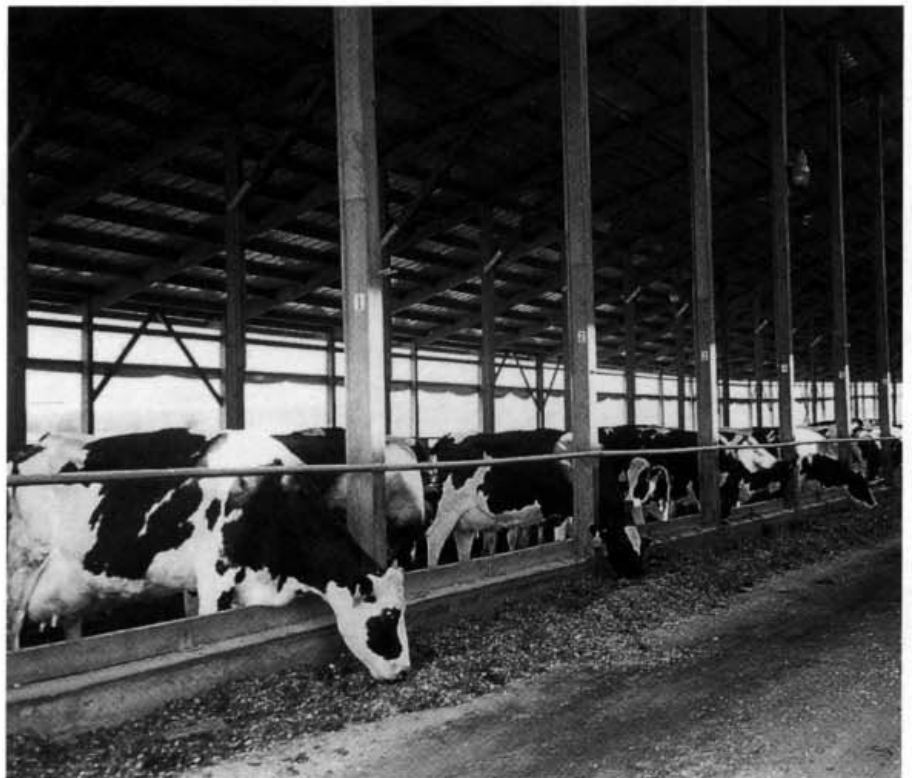


Abb. 15. Als einfachste Krippenabtrennung gilt das Nackenrohr. Ein genügend hohes Krippholz (ab zirka 50 cm) verhindert ein Entweichen der Tiere Richtung Futtertisch.

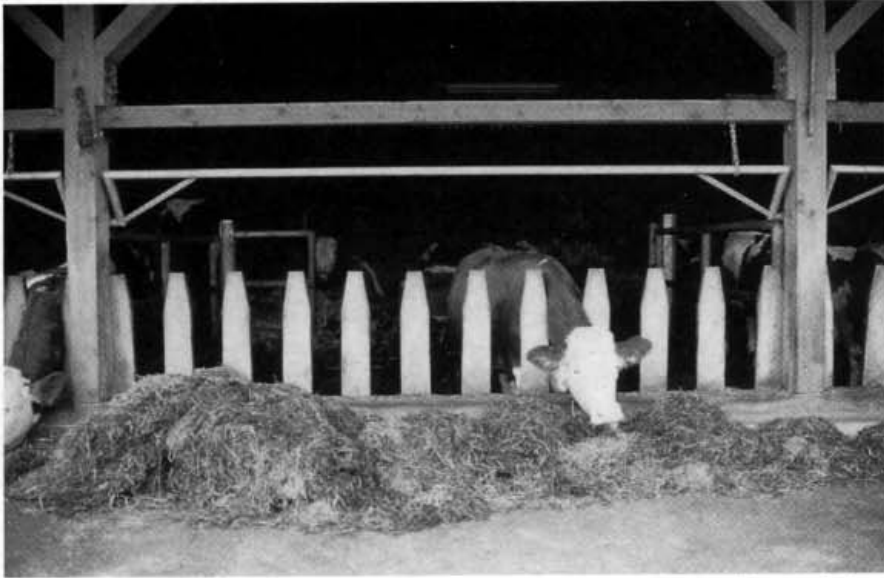


Abb. 16. Mittels eines horizontal liegenden, in der Höhe verstellbaren Rohres können die Kühe auch bei einfachen Palisadenfressgittern gruppenweise eingesperrt werden.

Grundfuttermvorlage

Bei der Grundfuttermvorlage werden erhebliche Massen bewegt, üblicherweise noch mit viel Handarbeit. Zunehmende Bestandesgrößen verlangen arbeitswirtschaftlich rationelle und ergonomisch günstige Lösungen.

Eine Vielzahl von technischen Verfahren zur Vorlage von Grundfutter sind bekannt (Abb. 17). Der Entscheid für ein Verfahren beeinflusst die Planung des Futtertrens. Vor allem bei speziellen Lösungen wie Futterbändern oder flexiblen Krippen sind die Anforderungen sorgfältig mit den Lieferanten der Einrichtung zu klären. Nachteilig beim Einsatz solcher spezieller Einbauten ist, dass wesentliche Änderungen im Betriebskonzept (Fütterungsregime, Bestandesgröße usw.) kaum mehr möglich sind.

Häufig ist der Fressbereich für Kühe einseitig an einer durchfahrbaren Futterachse angeordnet. Die Länge des Futtertrens hängt damit direkt von der Anzahl Fressplätze ab. Ein als Sack-

Verfahren der Grundfuttermvorlage

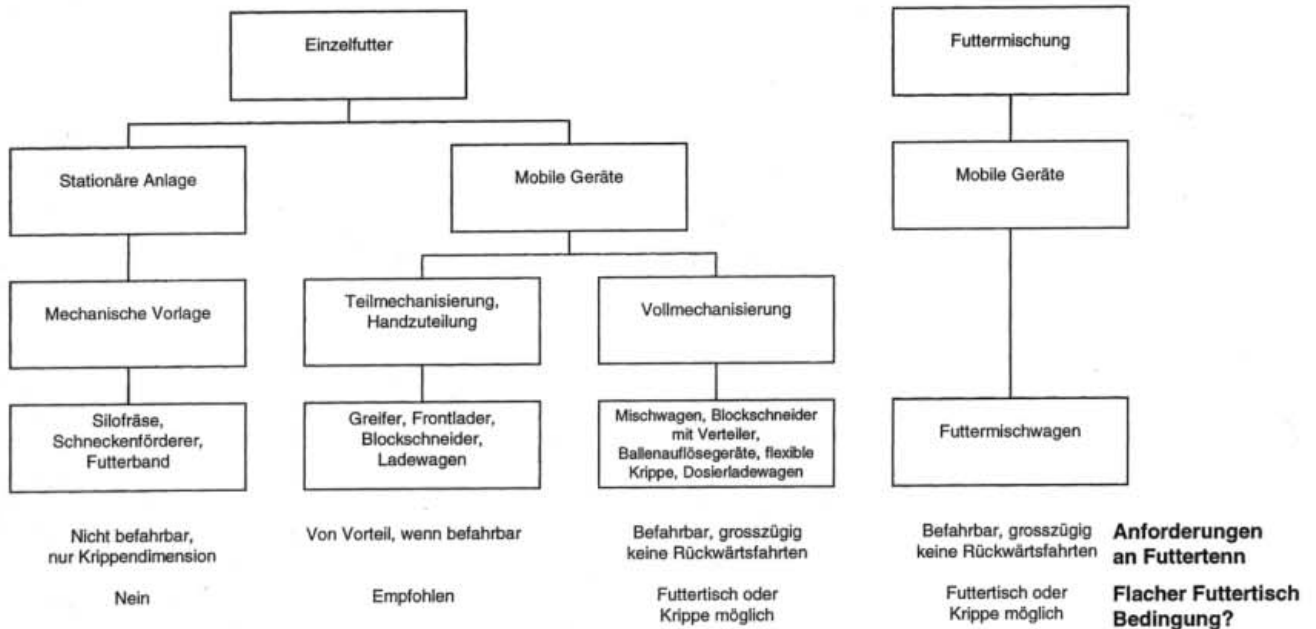


Abb. 17. Die Rauhfuttermvorlage wird in Zukunft noch stärker mechanisiert werden. Die Übersicht zeigt die gebräuchlichsten Techniken mit den entsprechenden Anforderungen an das Futtertrenn (nach Pirkelmann 1990).

gasse ausgebildetes Futtertenn, an dem die Herde beidseitig und am Kopfende fressen kann, ist wesentlich kompakter. Von Nachteil ist aber, dass grosse Futtermengen täglich rückwärts-fahrend eingebracht werden müssen. Grosszügige Tennbreiten sind dazu erforderlich.

Für den Einsatz des Futtermischwagens werden vor allem arbeitswirtschaftliche Gründe angeführt. Bauseits sind dabei Anforderungen zu erfüllen: Die seitliche Förderhöhe ist je nach Typ limitiert, weshalb die Kripphöhe darauf ausgerichtet sein muss. Vorstehende Stützen sind zu vermeiden. Sie behindern das seitlich ausragende Verteilförderband. Ein durchfahbares Futtertenn ist besonders wichtig (schlechte Sicht nach hinten, Auswurf in der Regel vorne). Die Aussenmasse des Futtermischwagens sind zu beachten: Breite 2 bis 2,5 m, zusätzlicher Funktionsraum bei Futterablage mit Förderband 1 m, Höhe je nach Typ bis 2,5 bis 3 m. Grosszügige Manövrierräume für Zu- und Wegfahrten sind vorzusehen.

Selbstfütterungssysteme wie automatische Vorrückfressgitter, Selbstfresssysteme am Flachsilo und Futterraufen sind im Ausland schon länger bekannt und im praktischen Einsatz. Vorteilhaft ist die raumsparende Ausgestaltung des Fressbereichs, was vor allem bei Umbauten von gewisser Bedeutung sein kann. Es lässt sich Arbeitszeit einsparen.

Verabreichung von Leistungsfutter

Folgende Möglichkeiten der individuellen, leistungsabhängigen Kraftfutterverabreichung sind bekannt:

- Handdosierung an der Futterkrippe.
- Hand- oder automatische Dosierung im Melkstand.
- Separate Kraftfutterstation.

Die automatisierte Zuteilung im Melkstand und in der Kraftfutterstation erfordert die Einbindung in ein elektronisches Herdenmanagementsystem, bestehend aus Transponder am Hals zur Tiererkennung und einer Rechereinheit. Anstelle von Transpondern am Hals werden vereinzelt Implantate im Ohrbereich zur Tiererkennung eingesetzt. Die Empfangsantennen an der Kraftfutterstation oder im Melkstand müssen dafür speziell ausgelegt sein.

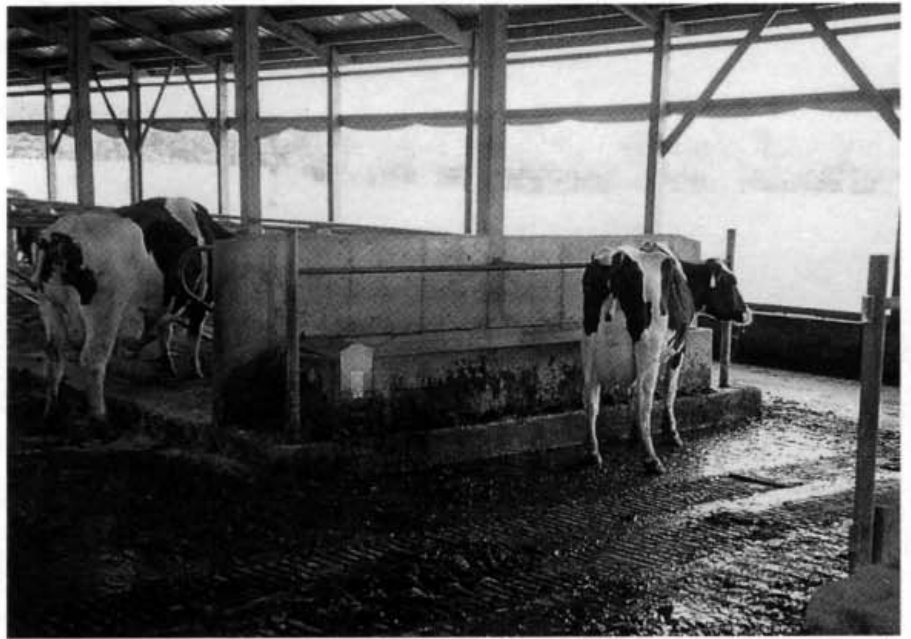


Abb. 18. Ein ideal gestalteter Tränkebereich: grosszügige Platzverhältnisse; mehrere Tiere können gleichzeitig Wasser aufnehmen; leicht erhöhte Anordnung vermindert eine Verschmutzung des Troges; der Zufluss (links) ist dank Beheizung frostsicher.

Eine Kraftfutterstation reicht meist für rund 40 Kühe aus. Sie nimmt den Platz einer Liegebox ein. Die Lagerung der Leistungsfutterkomponenten erfolgt in Silos bzw. Säcken über der Station, dem Melkstand oder aussen (Nydegger und Schick 1993).

Tränkeeinrichtungen

Grundvoraussetzung für hohe Milchleistungen ist der uneingeschränkte Zugang zu Wasser. Eine Kuh nimmt je nach TS-Gehalt des Futters und Milchleistung bis zu 80 Liter Wasser täglich auf. Sie sucht die Tränkeeinrichtung 10- bis 15mal auf.

Der Tränkestandort ist so zu wählen, dass die Kuh nicht gestört wird und die übrigen Tiere ungehindert zirkulieren können. Durchgänge mit Tränken sollen mindestens 2,40 m breit sein. Eine Anordnung an der Futterachse ist wegen des Platzbedarfes nicht zu empfehlen. Ideal ist die Anordnung als Abschluss der Boxenreihen (Abb. 18) oder in einem dauernd zugänglichen Lauffhof. Eine Verschmutzung des Tränkewassers ist zu vermeiden. Tränkeeinrichtungen sind deshalb auf zirka 20 cm hohen Podesten, Tröge in einer Mindesthöhe von 100 cm ab Boden anzuordnen und zur leichteren Reinigung

mit einem gut zugänglichen Ablauf zu versehen.

Wichtige **Tränketypen** sind:

- Trogränken: Ein Trog für 20 bis 25 Kühe ist ausreichend, möglichst nicht weniger als zwei Tränkestellen pro Gruppe (Ausnahme Galkühe).
- Balltränken: Für rund sieben Kühe sollte eine Kugeltränkestelle vorhanden sein (Abb. 19). An Frosttagen kann die Kugel anfrieren und die Wasseraufnahme hemmen.
- Tränkebecken (seltener verwendet) haben einen begrenzten Wasseranfluss.

Da in Einfachbauten die Stalltemperatur unter Null Grad Celsius sinken kann, werden folgende zwei technische Lösungen zur **frostsicheren** Wasserzufuhr eingesetzt:

1. Zuleitung in frostsicherer Tiefe (mindestens 80 cm) verlegen. Oberirdische Leitungsteile isolieren und mit einer elektrischen Begleitheizung ausrüsten.
2. Das Wasser in der Zuleitung mit Umwälzpumpe in dauernder Zirkulation halten, mit Thermostat und Durchlauferhitzer kombinieren.

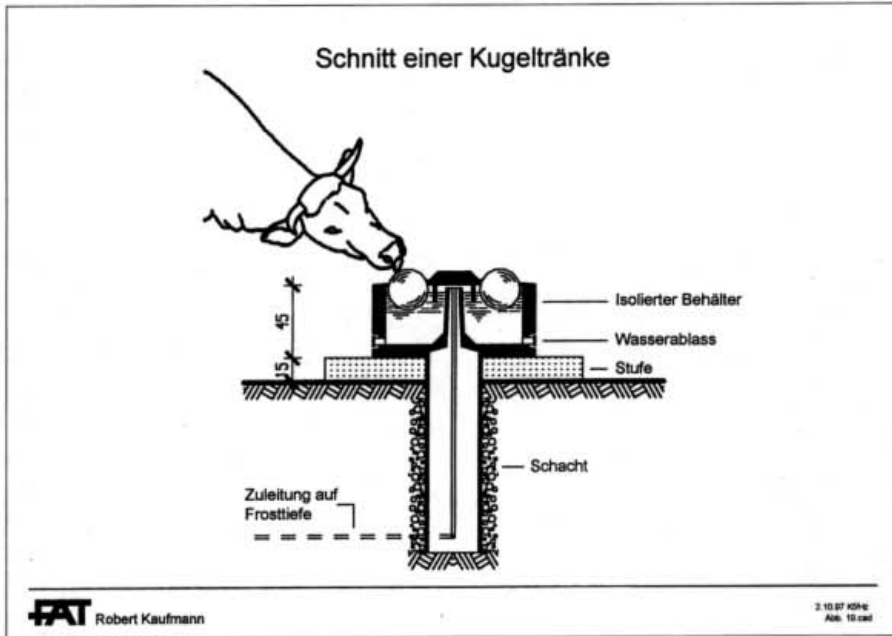


Abb. 19. Kugeltränken werden häufig in kalten Ställen oder Laufhöfen eingesetzt. Dank isolierten Wänden, aufsteigender Erdwärme und Abschluss mit Schwimmbällen ist keine Heizung nötig (Masse in cm).

spiel 1×3-Fischgrät) entstehen besonders lange Wartezeiten für den Melker.

Umtriebsorganisation

Zu- und Durchgänge im Melkstand sollten, ausgerichtet auf ein Einzeltier, 80 bis 90 cm breit sein. Der Zutritt und das Austreiben haben im Interesse eines zügigen Melkbetriebs in möglichst direkter Linie zu erfolgen. Mit Vorhängen, Schiebetüren und ähnlichen Massnahmen ist Durchzug im Melkstand zu vermeiden. Der Umtrieb geschieht üblicherweise vom Liegebereich zum Warteraum und anschliessend durch den Melkstand zum Fressen. Dafür sind flexible Steuervorrichtungen notwendig. Zulässig sind auch vorübergehend benützte elektrische Abschränkungen.

Warteraum

Pro Kuh sind 1,8 m² Warteraumfläche erforderlich. Dafür muss kein spezieller Stallraum reserviert werden. Funktionsflächen wie Laufgänge, Laufhof usw. können ebenfalls als Warteraum dienen. Zählt der Laufhof als War-

Melken

Das Melken bindet erhebliche Arbeitskapazitäten auf dem Milchviehbetrieb, und dies zu fixen Tageszeiten. Der Aufenthalt im Warteraum hält die Kühe vom Fressen und Liegen ab. Aus diesen Gründen ist die Melkzeit möglichst kurz zu halten. Häufig stellt man in der Praxis fest, dass die gewählte Technik ein Melken in weniger als einer Stunde pro Gang ermöglicht. Sorgfältiges Melken ist mit Blick auf Milchqualität und Eutergesundheit wichtig. Die Gestaltung des Melkstandes (Licht, Temperatur, Arbeitsniveau) ist darauf auszurichten.

Milchleistung, Minutengemelk, Melkroutine des Personals, Anordnung der Zu- und Ausgänge, Umtriebsorganisation, Gestaltung des Warteraums. Bei den einseitigen Melkständen (zum Bei-

Wahl des Melkstandes

Die gängigsten vier Melkstandtypen sind in Abbildung 20 dargestellt. Die Auswahl des Melkstandes hängt unter anderem von der anzustrebenden Melkleistung, den Platzverhältnissen und den Neigungen des Betriebsleiters ab. Die Melkleistung wiederum wird beeinflusst vom Melkstandtyp, Anzahl Plätzen und Melkeinheiten sowie vom Einsatz technischer Melkhilfen (Tab. 3). Weitere wichtige Einflussfaktoren sind:

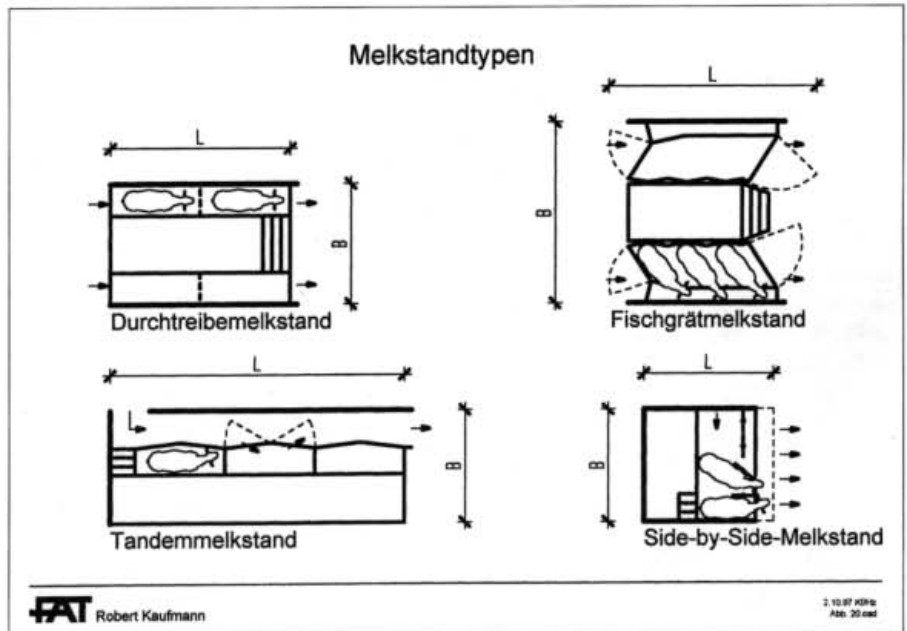


Abb. 20. Übersicht der gebräuchlichsten Melkstandtypen. Im Tandemmelkstand können die Tiere individuell ein- und ausgelassen werden. Tandem- und Durchtreibemelkstand ermöglichen die beste Tierbeobachtung während des Melkens. Der Side-by-Side oder Parallelmelkstand besticht durch den geringen Platzbedarf. Beim Fischgrätmelkstand wird häufig die Melkstanderweiterung provisorisch eingeplant (L = Länge, B = Breite; vgl. Tab. 3).

Tabelle 3. Beurteilungshilfe für die Auswahl von Melkständen
Zu beachten ist: Die Masse basieren auf Durchschnittswerten.
Für die Detailplanung sind in jedem Fall die Einbauhinweise des Lieferanten zu beachten (ALB 1991, Ordloff 1992, Nosal und Schick 1995, Näf und Nosal 1977).

| Melkstandtyp | Anordnung / Plätze | Melkzeuge | Melkleistung Kühe pro Stunde ²⁾ | Raumbedarf ¹⁾ | | | Bemerkungen |
|--------------|--------------------|-----------|---|--------------------------|-------------|--------------|---|
| | | | | Fläche (m ²) | Länge L (m) | Breite B (m) | |
| Durchtreibe | 2 x 2 | 2 4 | 15 - 20 20 - 25 | 25,7 | 7,8 | 3,3 | Tierbeobachtung erleichtert |
| Tandem | U3 | 3 | 20 - 25 | 25,6 | 6,1 | 4,2 | Individueller Ein- und Auslass, |
| | U4 | 4 | 25 - 30 | 28,8 | 6,7 | 4,3 | Tierbeobachtung erleichtert, |
| | 2 x 2 | 4 | 25 - 30 47 ³⁾ | 32,6 | 6,4 | 5,1 | hohe Melkleistung pro Platz |
| Fischgrät | 1 x 4 | 4 | 20 - 25 | 21,8 | 6,6 | 3,3 | Häufig mit Erweiterungsmöglichkeit geplant |
| | 2 x 3 | 6 | 30 - 35 | 28,0 | 5,6 | 5,0 | |
| | 2 x 4 | 8 | 35 - 45 | 33,0 | 6,6 | 5,0 | |
| Side-by-Side | 1 x 4 | 4 | 22 - 26 | 11,8 | 3,8 | 3,1 | Tiefer Flächenbedarf (Einsatz in Umbauten), kurze Arbeitswege |
| | 1 x 6 | 6 | 27 - 34 | 17,1 | 3,8 | 4,5 | |
| | 2 x 3 | 6 | 30 - 37 | 14,6 | 6,1 | 2,4 | |
| | 2 x 4 | 8 | 43 - 47 | 18,9 | 6,1 | 3,1 | |

- 1) Gilt für jeweils geradlinigen Zu- und Ausgang. Seitliche Zu- oder Ausgänge ergeben höheren Platzbedarf. Der notwendige Bewegungsraum nach dem Melkstandausgang wird nicht zur Melkstandfläche dazugerechnet, muss aber trotzdem frei zur Verfügung stehen (vgl. Abb. 20).
- 2) Der höhere Wert gilt für den Einsatz von technischen Hilfsmitteln, wie automatische Melkzeugabnahme, milchflussgesteuerte Melkzeuge usw.
- 3) Beim Autotandem wird der Ein- und Austritt der einzelnen Melkplätze automatisch über ein Tiererkennungssystem gesteuert, was höhere Melkleistungen ermöglicht.

terraum, ist im Sommer auf angemessene Beschattung und im Winter auf Windschutz zu achten.

Weitere Bauhinweise

Für den Abstieg in die etwa 80 cm tiefergelegene Melkgrube ist eine auch bei Nässe trittsichere Treppe mit Handlauf notwendig. Vorteil ist, dass die Kuh auf gleichem Niveau eintreten kann. In anderen Fällen überwindet die Kuh Stufen (Stufenausbildung siehe Abb. 5) zum Melkplatz. Dies hat folgende Vorteile:

- Zutritt für das Melkpersonal erleichtert.
- Ableitung von Melkstandabwasser auf höherem Niveau.
- Bei direktem Melken in die Kanne vorteilhaft für den Verlad der Milch.

Milchkammer/Anforderungen Qualitätssicherung Milch

Für Detailfragen der baulichen Ausgestaltung der Milchkammer sei auf die «Empfehlungen für den Bau und die Einrichtung von Milchkammern» (FAM 1984) verwiesen. Die «Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion» (BLW 1996), das Nachfolgeinstrument des Milchlieferungsregulativs, beinhaltet im zehnten Abschnitt Angaben zu Gebäude, Anlagen und Geräten (Art. 39 bis 45) sowie zur Anordnung und baulichen Ausgestaltung von Melkstand und Milchkammer.

Spezielle Einrichtungen

Ein **Laufhof** bietet dem Tier Kontakt zum Aussenklima. Er kann am Rand

(optional) oder als Verbindung zwischen Fress- und Liegebereich bei Mehrgebäudeställen (integriert) angeordnet werden (Van Caenegem und Krötzl Messerli 1996; Kaufmann et al. 1997). In einem dauernd zugänglichen Laufhof können Tränken, Kratzbürsten oder eine Zusatzfütterung eingerichtet werden. Der Laufhof kann auch als Warteraum dienen, denn ein separater Warteraum benötigt zusätzlichen Reinigungsaufwand.

Abtrennungen zum Galtabteil oder im Laufhof sind stabil auszuführen. Abtrennungen beim Galtabteil müssen der Grösse der jeweiligen Kuhgruppe angepasst und mit wenigen Handgriffen versetzt werden können, zum Beispiel mittels Teleskoprohren (Abb. 21).

Kalbende und kranke Tiere müssen separat untergebracht werden können. Die Abkalbebucht ist als eingestreute Laufbucht mit Zugang zu Wasser, Futter und einer Entmistungsmöglichkeit auszuführen. Für ausreichenden Freiraum zur Geburtshilfe bedarf es einer Grösse von mindestens 4 m x 2,5 m.

Kratzbürsten bieten der Kuh die Möglichkeit, sich zu kratzen, massieren und



Abb. 21. Ein Teleskoprohr kann flexibel als Abtrennung eingesetzt werden.

putzen. Sie werden rege benutzt. Sie können in breiten Durchgängen oder im Laufhof angebracht werden. Der Tierverkehr darf dadurch jedoch nicht eingeschränkt sein.

Bezug des neuen Stalles und Eingliederung neuer Tiere in die Herde

Ein Wechsel des Stallsystems vom Anbinde- zum Laufstall stellt für die Tiere eine starke Belastung dar, die langfristige Beeinträchtigungen der Gesundheit nach sich ziehen kann (Nagel und Schievelbein 1997). Der Umzug muss daher gut geplant werden. Folgende Tipps erleichtern die Angewöhnung:

- In einer arbeitsarmen Zeit umziehen.
- Gegen Ende der Weideperiode umziehen, eventuell Weideperiode dann beenden.
- Nicht direkt vor dem Umzug Klauen schneiden.
- Vor dem Umzug sich mit der neuen Technik auseinandersetzen.
- Am Umzugstag viel Zeit einplanen, keine anderen Termine!
- Tiere hungrig in den Stall treiben, dann gut füttern.
- Vor dem ersten Melken Kühe zum Erkunden der neuen Umgebung in den Stall treiben.
- Gute Helfer bei den ersten Melkgängen einsetzen (ehemalige Lehrlinge usw.).
- Fremde Personen vom Stall fernhalten.
- Nackenrohr in der Liegebox anfänglich weit vorne montieren. Nach Angewöhnung so weit nach hinten schieben, bis die Sauberkeit zufriedenstellend ist.

Das Eingliedern neuer Tiere in die Herde geschieht besser mit Einzeltieren als mit einer Gruppe (Menke und Waiblinger 1996) und ist in den ersten Stunden besonders verletzungsträchtig. Ein neues Tier sollte nicht um den Abkalbetermin herum eingegliedert werden. Der beste Tageszeitpunkt dafür ist der Abend. Am besten stellt man den Tieren den gesamten Bewegungsraum auch Laufhof, Weide usw. zur Verfügung.

Behornte Kühe im Laufstall

Behorntes Milchvieh kann im Laufstall gehalten werden. Wichtigste Voraussetzung ist jedoch, dass der Tierbe-

treuer von dieser Haltungsform überzeugt ist und einen ruhigen Umgang mit den Tieren pflegt (Menke und Waiblinger 1996).

Im Stall reichen die empfohlenen Gang- und Boxenabmessungen aus. Folgende Massnahmen können die Verletzungsgefahr vermindern:

- Keine Sackgassen, in denen rangtiefe Tiere nicht mehr ausweichen können.
- Ein Laufhof mit mehreren Zugängen schafft Ausweichflächen.
- Am Palisadenfressgitter können sich die Tiere schneller befreien und so auf Verdrängungen und Angriffe reagieren.
- Gleiche Futterqualität über den ganzen Futtertisch verteilen.
- Stierige Kühe separieren.
- Genügend Tränkestellen mit grosszügigem Platzangebot vermindern Konfrontationen.

Fazit

Beim Boxenlaufstall handelt es sich um einen idealen Kompromiss zwischen dem Bedürfnis des Tierhalters nach rationeller Arbeitsweise, ausgereifter Verfahrenstechnik und dem Wohlbefinden des Tieres. Dieser Bericht stellt die einzelnen Funktionsbereiche in den Vordergrund. Voraussetzung für einen gut funktionierenden Laufstall ist die richtige Auswahl der Stalleinrichtungen, die fachgerechte Auslegung der verschiedenen Bereiche und die geschickte Kombination mit einer geeigneten Bauhülle.

Literatur

- ALB, Bayern, 1991. Melkstände für kleine Laufställe, dlz 3, 109–114.
- BLW, 1996. Verordnung über die Qualitätssicherung bei der Milchproduktion.
- FAM, 1984. Empfehlungen für den Bau und die Einrichtung von Milchkamern.
- Jakob P. und Oertli B., 1992. Strohma-

trate in den Liegeboxen. FAT-Bericht Nr. 416, Tänikon.

Junod E., 1996. Unfallgefahren bei mechanischen Entmistungen. BUL; Weiterbildungskurs für Baufachleute der ALB-CH, FAT, KAM 28./29.11.1996.

Kaufmann R., Keck M. und Wettstein H., 1997. Reinigung befestigter Laufhöfe. FAT-Bericht Nr. 497, Tänikon.

Krötzl Messerli H. und Hauser R., 1997: Ethologische Grundlagen zum Platzbedarf, zur Gestaltung und zum Betrieb von Laufhöfen bei Kühen im Laufstall. Agrartechnische Forschung 3, 102–111.

Menke C. und Waiblinger S., 1996. Behornt im Laufstall: Stall und Haltungsart entscheidend. Landfreund 19, 24–26.

Näf E. und Nosal D., 1977. Milchgewinnung in Melkständen. FAT-Bericht Nr. 124, Tänikon.

Nagel A.-N. und Schievelbein C., 1997. Umzug in den neuen Stall. bio-land 1, 31.

Nosal D. und Schick M., 1995. Neue Melksysteme. FAT-Bericht Nr. 475, Tänikon.

Nosal D., 1997. Schadgase in Milchvieh-Laufställen. FAT-Bericht Nr. 500, Tänikon.

Nydegger F. und Schick M., 1993. Elektronische Hilfsmittel zur Herdenführung. FAT-Bericht Nr. 437, Tänikon.

Nydegger F., 1997. Strohzerkleinerung im Boxenlaufstall. FAT-Bericht (in Vorbereitung), Tänikon.

Ordolf D., 1992. Melkstandanlagen. KTBL-Arbeitsblatt Nr. 1091.

Pirkelmann H., 1990. Verfahren der Milchviehfütterung. Rationalisierungskuratorium für Landwirtschaft RKL, Nr. 4.2.0, 1059–1138.

Richtlinien für die Haltung von Rindvieh. Bundesamt für Veterinärwesen, Bern, 800.106.02.

Steiner T., Hilty R. und Nosal D., 1987. Bau und Betrieb von Flüssigmistsystemen. FAT-Bericht Nr. 327, Tänikon.

Van Caenegem L. und Krötzl Messerli H., 1996. Der Laufhof für den Milchviehstall. FAT-Bericht Nr. 493. Tänikon.

Van Caenegem L., Hilty R., Ammann H. und Näf E., 1996. Boxenlaufställe. FAT-Bericht Nr. 488. Tänikon.