

# **Stationäre Entmistungssysteme für planbefestigte Laufflächen in Milchviehställen**



# DLG-Merkblatt 365

## Stationäre Entmistungssysteme für planbefestigte Laufflächen in Milchviehställen

Autoren:

- Julie Löpke, FEW-Separator GmbH, Werl
- Andreas Pelzer (DLG-Ausschuss für Technik in der tierischen Produktion sowie DLG-Fachausschuss für Tiergerechtheit)
- Prof. Wolfgang Büscher (DLG-Ausschuss für Technik in der tierischen Produktion)

Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung

Herausgeber:

DLG e. V.  
Fachzentrum Land- und Ernährungswirtschaft  
Ausschuss Technik in der tierischen Produktion  
Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt/Main

1. Auflage, Stand 14.10.2010

© 2010

Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder – auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung – nur nach vorheriger Genehmigung durch DLG e.V., Servicebereich Information, Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt/Main

## **Inhalt**

<b>1. Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2. Laufflächen und Schiebersysteme</b>	<b>5</b>
2.1 Bedeutung von Laufflächen	5
2.2 Anforderungen an Laufflächen	6
2.3 Laufgangmaterialien	7
2.4 Abwurfgestaltung	8
2.5 Bedeutung von Schiebersystemen	8
2.6 Anforderungen an Schiebersysteme	9
<b>3. Vorstellung der unterschiedlichen Systeme</b>	<b>10</b>
3.1 Faltschieber	10
3.2 Klappschieber	11
3.3 Kombischieber	12
3.4 Zugsysteme	13
<b>4. Management</b>	<b>15</b>
4.1 Entmistungshäufigkeit	15
4.2 Schieberzeiten- und Intervalle	16
4.3 Wartungsarbeiten	17
<b>5. Empfehlungen (Investitionen und Planung)</b>	<b>17</b>
<b>6. Links zu DLG-Prüfberichten</b>	<b>18</b>

## 1. Einleitung

Stationäre Entmistungsanlagen werden seit vielen Jahren zur Reinigung der Laufflächen in Laufställen für Milchkühe eingesetzt. Der Boden soll hierdurch für die Tiere eine bessere Trittsicherheit und Rutschfestigkeit bieten, was wiederum die Tieraktivität und die Stoffwechselstabilität der Kühe fördert. Mit einer Zeitschaltuhr gesteuert, können die Schieber mehrmals pro Tag ihre Arbeit verrichten, ohne dass der Tierhalter anwesend sein muss. Dies ist nicht nur bequem für den Landwirt sondern verhindert auch eine starke Verschmutzung der Klauen, was wiederum vorteilhaft den Arbeitsaufwand für die Liegeboxenreinigung reduziert.

Allerdings haben stationäre Schieberanlagen nicht nur Vorzüge; sie werden auch häufig wegen ihrer Hinderniswirkung für die Kühe kritisiert. Die Kühe müssen entweder den Schieber übersteigen oder ausweichen. Wenn es zu schmerzhaften Erfahrungen bei den Tieren gekommen ist, kann der Schieber Stress auslösen und verminderte Fresszeiten zur Folge haben. Da die Bedeutung der Gliedmaßenkrankungen an den Abgangsursachen der Kühe in den letzten Jahren stark angestiegen ist, wird wieder intensiv über Schieber- und Zugsysteme von Entmistungsanlagen in der Praxis diskutiert. Landwirte benötigen daher dringend objektive Informationen zur Planung, Ausführung und Steuerung der Anlagen, weil jeder Hersteller seine eigene „Philosophie“ verfolgt und wenige aktuelle Untersuchungen auf diesem Gebiet stattgefunden haben, aus denen konkrete Empfehlungen abgeleitet werden können.

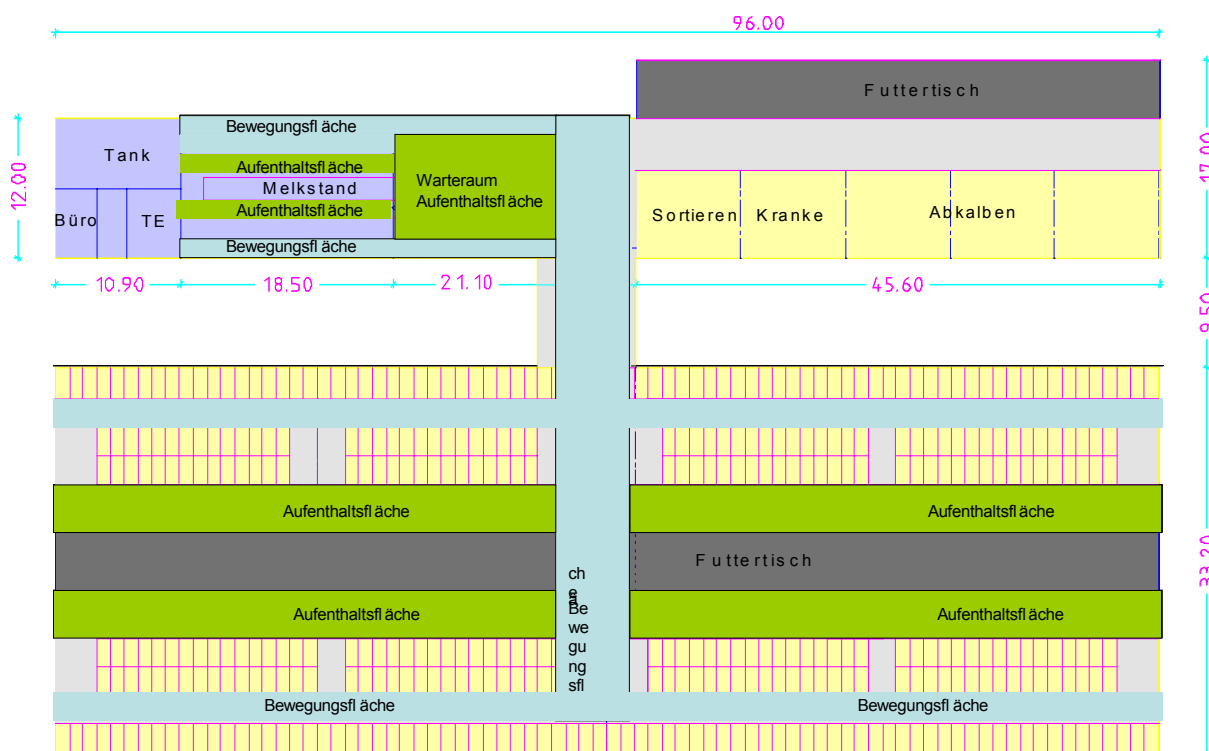
Das vorliegende Merkblatt soll daher allen interessierten Milcherzeugern für Neu- und Umbau Planungshilfen geben, damit für die individuellen Stallsituationen und die spezifischen Bedürfnisse die richtige Technik zum Einsatz kommen kann und möglichst wenig Stress und Verletzungsrisiko für die Kühe von den Anlagen und deren Betriebsweise ausgeht. Im Rahmen einer Diplomarbeit von Frau Julie Löpke an der Landtechnik Bonn wurde in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen das aktuelle Wissen auf dem Gebiet zusammen getragen. Es wurden gezielte Versuche zur Reinigungswirkung und Befragungen zum Stand der Technik sowie zur Zufriedenheit mit den Anlagen durchgeführt. Dieses Merkblatt fasst die wichtigsten Aussagen dieser Abschlussarbeit zusammen.

## 2. Laufflächen und Schiebersysteme

### 2.1 Bedeutung von Laufflächen

Kühe sind täglich mehr als 10 Stunden auf den Beinen. Während dieser Zeit stehen und laufen sie im Stall meist auf festen und nassfeuchten Untergründen. Aus diesem Grund spielt die tiergerechte Gestaltung eine wichtige Rolle in der Stallplanung, denn neben der Genetik, der Fütterung und der Klauenpflege haben sie einen entscheidenden Einfluss auf die Tier- und Klauengesundheit.

Die Laufflächen verbinden im Milchviehstall die Funktionsbereiche Fressen, Ruhen und Melken. Dabei dienen sie nicht nur als Fortbewegungsflächen, sondern fungieren hauptsächlich als Standfläche wie z. B. bei der Futteraufnahme, im Wartebereich oder auch im Melkstand. Aufgrund der unterschiedlichen Ansprüche der Kühe beim Stehen und Gehen, sollten diese Aufenthalts- und Bewegungsbereiche bei der Stallplanung differenziert betrachtet werden.



Nienhaus 2001, geändert Pelzer 2010

Abb. 1: Einplanung von Bewegungsbereichen bei der Stallplanung

Mit Ausnahme von Gummilaufflächen sind die eingesetzten Laufgangmaterialien in den Boxenlaufställen härter als die ursprünglich genutzte Steppe. Vor allem die langen Standzeiten auf den harten Flächen während der Futteraufnahme führen zu erhöhten Sohlenbelastungen. Eine mögliche Lösung, um den Anforderungen der Tiere an einen verformbaren Untergrund entgegenzukommen, ist der Einsatz von elastischen Bodenbelägen, zumindest in den Aufenthaltsbereichen.

Wenn Kühe in andere Funktionsbereiche wechseln, kann das eigenständig, Richtung Futtertisch oder Liegebox oder aber fremdbestimmt, wie beim Treiben zum Melkstand, erfolgen. Dabei sind Kühe auf einen ungehinderten Gang angewiesen. Stufen, Unebenheiten oder Aufbauten würden das Laufverhalten und die Laufgeschwindigkeit negativ beeinflussen.

Somit ergeben sich Anforderungen an die Gestaltung der Laufflächen, die im Hinblick auf die bauliche Gestaltung oder auch durch Managementmaßnahmen erfüllt werden müssen.

## 2.2 Anforderungen an Laufflächen

**Tabelle 1:** Zusammenfassung der Anforderungen an Laufflächen

Anforderungen zur Förderung der Tiergerechtigkeit	Anforderungen aus verfahrenstechnischer und wirtschaftlicher Sicht
trittsicher	einfache und sichere Erstellung
planeben	kostengünstig
verformbare Lauffläche	rissfrei, dauerhaft und haltbar
keine Stufen	reinigungsfreundlich und selbsttrocknend
kein Wechsel der Eigenschaften	befahrbar
trocken und sauber	sauber durch gute Selbstreinigung und gut abschiebbar
angepasster Klauenabrieb	angepasster Klauenabrieb
–	wasserundurchlässig

Generell sollten die Laufflächen möglichst planeben eingebaut werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Flüssigkeiten auf keinen Fall zu den Liegeboxen fließen können. Dies würde eine stärkere Verschmutzung der Liegeflächen und auch der Kühe nach sich ziehen. Bei planebenen Laufflächen wird sichergestellt, dass sich die Flüssigkeiten

gleichmäßig verteilen und die Reinigungswirkung des Entmistungssystems verbessert wird. Bei einem stärkeren Gefälle zur Laufgangmitte fließen die Flüssigkeiten schnell ab, was in den Sommermonaten zu einer Verschlechterung der Reinigungswirkung durch die Bildung von Schmierschichten führt. Im Winter steigt die Gefahr, dass die Ansammlungen von Flüssigkeiten zu Problemen in der Tiergerechtheit sowie in der Funktionssicherheit der technischen Anlagen führen können.

## **2.3 Laufgangmaterialien**

### **Beton**

Beton stellt das gängigste Bodenmaterial für Liegeboxenlaufställe dar. Beton ist in der Erstellung definierbar und standardisierbar. Er ist einfach herzustellen, robust und gut zu reinigen. Um die Trittsicherheit für die Kühe zu gewährleisten, sollte der Beton vorzugsweise mit einem fachgerechten Besenstrich versehen werden. Der Einbau sogenannter Rautenmuster gestaltet sich in der praktischen Umsetzung als sehr aufwändig und schwierig und kann nur in den seltensten Fällen fachlich überzeugen.

### **Gussasphalt**

Gussasphalt ist ein trittsicherer und beständiger Bodenbelag, wenn der Einbau fachgerecht durchgeführt wurde. Zu beachten ist, dass es für die Erstellung von Gussasphaltflächen im Hinblick auf den Einsatz von definierten Einzelkomponenten keine Standards gibt. Um die Funktionstüchtigkeit der Entmistungsschieber zu gewährleisten, muss der Boden immer eine ausreichende Feuchtigkeit aufweisen.

### **Gummi**

Gummiböden kommen dem natürlichen Bedürfnis der Kühe nach verformbaren Flächen am nächsten. Allerdings ist beim Einsatz von Gummilaufflächen zu beachten, dass der Abrieb gering ist und somit der Klauenzuwachs zunimmt. Inzwischen wurden aber erste Systeme entwickelt, die durch den Einbau spezieller Abriebflächen dieser Eigenschaft des Gummis entgegenwirken. Wenn die herstellerepezifischen Details zum Einsatz auf Gummilaufflächen beachtet werden, gibt es keine Probleme mit den Entmistungsschiebern.

## **2.4 Abwurfgestaltung**

Der Abwurf sollte so geplant und gebaut werden, dass die Gülle bzw. der abgeschobene Mist vollständig aufgenommen werden können. Reste, die sich an den Seiten ablagern, beeinflussen die Funktionssicherheit der Schieber und haben negative Auswirkungen auf die Hygiene im Milchviehstall. Aus diesen Gründen sollte sich der Abwurfschacht über die gesamte Laufgangbreite erstrecken. Die Schachtbreite sollte mindestens 30 cm betragen. In Systemen mit hohem Strohanteil sollte die Breite des Schachtes entsprechend vergrößert werden.

Aus Sicherheitsgründen ist der Bereich um den Abwurf vollständig abzugittern. Die speziellen Anforderungen der unterschiedlichen Schiebersysteme sind bei den Herstellerfirmen zu erfragen und bei der Gestaltung zu berücksichtigen.

## **2.5 Bedeutung von Schiebersystemen**

Je Kuh und Tag fallen etwa 50 kg Kot und Harn an. Um Haut- und Klauenschäden durch Schmutz und Feuchtigkeit zu verhindern, müssen die Exkremente möglichst schnell und vollständig in das Güllesystem übergeben werden. Bei planbefestigten Laufflächen wird dies in der Regel durch stationäre Schiebersysteme umgesetzt. Der Einsatz der Schieber sollte möglichst tiergerecht und Material schonend erfolgen.



## 2.6 Anforderungen an Schiebersysteme

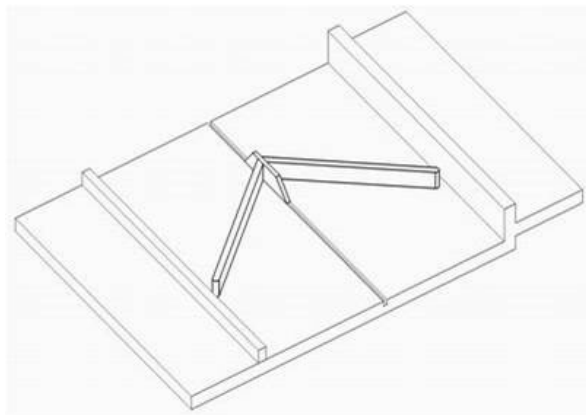
**Tabelle 2:** Zusammenfassung der Anforderungen an Schiebersysteme

Anforderungen zur Förderung der Tiergerechtigkeit	Anforderungen aus verfahrenstechnischer und wirtschaftlicher Sicht
geringe Höhe, Tiefe und Geschwindigkeit für leichtes Übersteigen	leichter Einbau
keine hervorstehenden Bauteile, Schrauben, scharfen Kanten etc.	Kostengünstig
zugkraftabhängige Steuerung, um Unfälle zu vermeiden	wartungsarm und haltbar
Zugsysteme (Seil, Kette) so wählen und einbauen, dass Klauenverletzungen vermieden werden	verschleißarm und wartungsfreundlich
Parkposition des Schiebers nicht im Aktivitätsbereich der Tiere	wenn möglich überfahrbar
möglichst hohe Reinigungsfrequenz, um saubere und trockene Laufflächen zu gewährleisten	gute Reinigungsleistung
keine Reinigung in Zeiten hoher Tieraktivität (Treiben zum Melken)	geringer Energieverbrauch und geringe Frostempfindlichkeit

### 3. Vorstellung der unterschiedlichen Systeme

#### 3.1 Faltschieber

1) Systemskizze:



**Abb. 2:** Faltschieber mit Seilzug und Führungsschiene  
(links: STEINER und KECK, 2000; rechts: PELZER, 2005)

2) Beschreibung:

- V-förmiger Schieber mit zwei klappbaren Räumflügeln, die sich während der Rückwärtsfahrt zusammenfallen.

3) Arbeitsweise:

- Nach Beginn des Räumvorgangs öffnet sich der Faltschieber V-förmig,
- die beiden Räumflügel gleiten an den Kotkanten entlang, so dass ein sauberes Arbeiten auch bei unterschiedlich breiten Gängen möglich ist.

4) Tiergerechtigkeit:

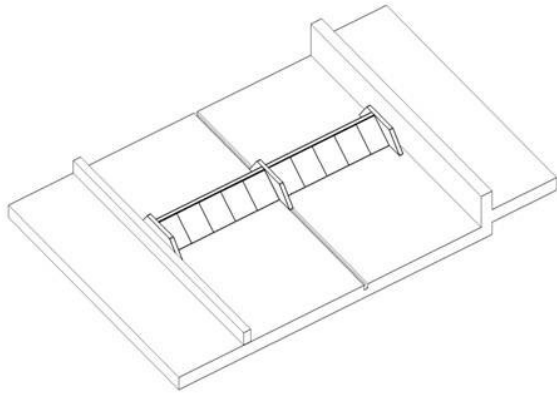
- Tiere nehmen den Schieber aufgrund der geringen Baumaße problemlos an,
- vor allem durch das Zusammenfallen auf dem Rückweg stellt er für die Kühe nur noch ein kleines Hindernis dar; sie können dem Schieber seitlich ausweichen, ohne ihn übersteigen zu müssen.

5) Besonderheiten:

- Eingeklappt überfahrbar, einfacher technischer Aufbau,
- langer Öffnungsweg (Schieberbahnhof außerhalb des Laufgangs),
- Schieber kann schon bei geringem Frost anfrieren.

## 3.2 Klappschieber

1) Systemskizze:



**Abb. 3:** Klappschieber mit Seilzug und Führungsschiene  
(links: STEINER und KECK, 2000 / rechts: Löpke/Pelzer)

2) Beschreibung:

- Starrer Schieber mit senkrechten oder schräggestellten Pendelklappen,
- über gesamte Laufgangbreite durchgehendes Räumschild.

3) Arbeitsweise:

- Da kein Öffnungsweg benötigt wird, räumt der Klappschieber von Stallanfang an,
- die Pendelklappen werden bei der Rückwärtsfahrt durch einen Umlenkmechanismus angehoben,
- der Klappschieber ist auf exakte Gangbreiten angewiesen.

4) Tiergerechtigkeit:

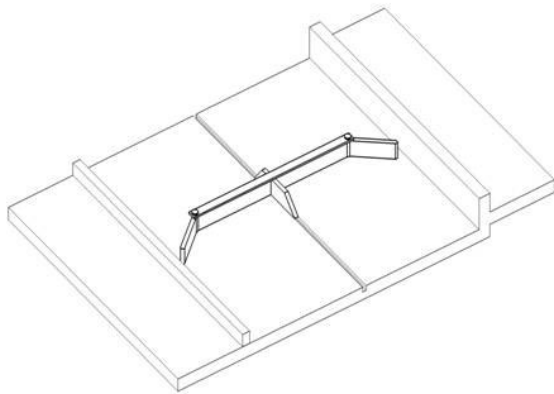
- Steht in der Parkposition im Gang (Verletzungsgefahr für die Kühe),
- Rücklauf über die komplette Gangbreite (Tiere müssen den Schieber übersteigen),
- durch geometrische Form Bildung eines „Güllesees“, daraus resultiert die Neigung zu „Güllestiefeln“.

5) Besonderheiten:

- Klappschieber werden in der beschriebenen Form heutzutage eigentlich nicht mehr hergestellt → durch die flexiblen Seitenflügel werden sie in der Regel zu Kombischiebern.

### 3.3 Kombischieber

1) Skizze:



**Abb 4:** Kombischieber mit Seilzug und Führungsschiene  
(links: STEINER und KECK, 2000 / rechts: Löpke/Pelzer)

2) Beschreibung:

- Kombination aus Klapp- und Faltschieber,
- Schieber mit flexiblen Seitenflügeln.

3) Arbeitsweise:

- Sehr geringer Öffnungsweg durch kurze Seitenflügel,
- Randbereiche (Kotstufen) werden durch die flexiblen Seitenflügel gereinigt,
- bezüglich der Gangbreiten flexibler als Klappschieber.

4) Tiergerechtigkeit:

- Steht üblicherweise am Laufgange im Stall (Verletzungsgefahr für die Kühe),
- Rückwärtsfahrt über die komplette Gangbreite (Beeinflussung der Kühe),
- durch geometrische Form Bildung eines „Güllesees“ und Neigung zu „Güllesteifen“.

5) Besonderheiten:

- gute Boden- und Seitenanpassung.

### 3.4 Zugsysteme

#### Seil

1) Abbildung:



**Abb. 5:** Edelstahlseil (Foto: Löpke/Pelzer)

2) Material und Stärke:

- Stahl, Edelstahl, Nylon, Stahl mit Kunststoffummantelung,
- Stärke: ca. 8 – 13 mm.

3) Vorteile:

- Klauenfreundlich, geringe Verletzungsgefahr durch kleinen Durchmesser,
- geringe Anschaffungskosten.

4) Nachteile:

- Reparatur in der Regel nicht möglich (Reserve-seil muss immer vorrätig sein),
- Verschleiß durch Lenkungsrollen und Wickeltrommel möglich,
- hohe Zugempfindlichkeit bei langen Ställen (Seil längt sich mit der Zeit).

5) Einsatzempfehlung:

- Bei Laufgangbreiten unter 3,50 m, Zuglängen bis etwa 50 m,
- bei Wunsch nach tiergerechtem Zugsystem,
- in Verbindung mit einer Führungsschiene geringerer Verschleiß und besserer Klauenschutz.

## Kette

1) Abbildung:



**Abb. 6:** Stahlgliederkette (Foto: Löpke/Pelzer)

2) Beschreibung:

- Stahlgliederkette aus Rundstahl,
- Stärke: ca. 18 – 39 mm.

3) Vorteile:

- Einzelne Glieder austauschbar,
- hohe Betriebssicherheit, robust.

4) Nachteile:

- höhere Verletzungsgefahr von Klauensohle und Zwischenklauenspalt,
- höhere Anschaffungskosten, regelmäßiges Nachspannen und Wartung nötig,
- Verschleiß am Antriebsrad möglich.

5) Einsatzempfehlung:

- Bei Laufgangbreiten über 3,50 m und Zuglängen ab etwa 40 m,
- bei Wunsch nach robustem und haltbarem Zugsystem,
- in Verbindung mit einer Führungsschiene geringerer Verschleiß und besserer Klauenschutz.

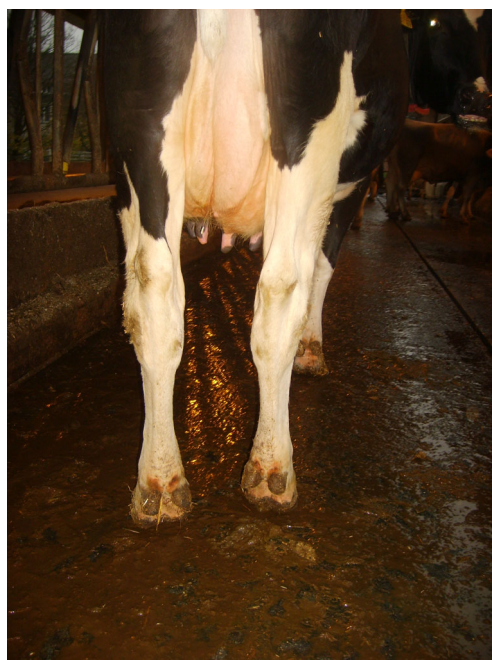
## 4. Management

### 4.1 Entmistungshäufigkeit

Um die Güllemenge, die von dem Schieber transportiert wird, möglichst gering zu halten, sollte die Reinigung der Laufgänge so oft wie möglich erfolgen. Bei längeren Reinigungsintervallen müssen die Kühe beim Übersteigen des Schiebers einen mehr oder weniger großen „Güllesee“ durchwaten. Durch das Umspülen der Klauen mit der Gülle kann es in Folge dessen zu einem Aufweichen des Klauenhorns und der Haut kommen, wodurch wiederum Klauenerkrankungen begünstigt werden.



**Abb. 7:** Vordergliedmaße mit „Güllestiefel“ (Foto Löpke/Pelzer)



**Abb. 8:** Kuh mit sauberen Unterbeinen (Foto Löpke/Pelzer)

## 4.2 Schieberzeiten- und Intervalle

Zur Erhaltung der Klauengesundheit sollten Schieber möglichst häufig eingesetzt werden. Allerdings steigt damit die Gefahr von Verletzungen. Aus diesem Grunde ist unbedingt darauf zu achten, dass die Entmistungsschieber so gebaut und verarbeitet sind, dass die Gefahr von Verletzungen möglichst ausgeschlossen wird. Die Schiebeintervalle sollten an das betriebsindividuelle Management angepasst werden. Dies bedeutet, dass sich die Programmierung des Schiebers an den Arbeitsabläufen im Stall orientieren sollte.

### Empfohlene Standzeiten in Parkposition

Während der Fütterungszeiten

Beim Zusammentreiben zum Melken

Während der Fixierung im Fressgitter

Die Aktivitätszeiten der Kühe müssen beachtet werden. So sollten die Schieber nicht laufen, wenn die Kühe zum Melken getrieben werden, aber direkt im Anschluss, wenn die Kühe im Wartebereich bzw. noch im Melkstand sind. Auch während der Hauptfresszeiten (bis etwa 2 Stunden nach Futtevorlage) sollten die Kühe im Fressbereich nicht durch den Schieber gestört werden. Während des Entmistungsvorgangs dürfen Kühe nicht im Fressgitter fixiert werden, da die Stress- und Verletzungsgefahr sonst zu groß werden. Nachts können die Schieberintervalle verlängert werden, da in diesem Zeitraum geringere Mengen an Exkrementen anfallen.



**Abb. 9:** Übersteigen beim Fressen (Foto: Löpke/Pelzer)



In Stallabteilen von hochtragenden oder trockengestellten Kühen sollten die Schieber manuell gestartet werden. Auf diese Weise können zu früh geborene Kälber sicher geborgen werden.

### 4.3 Wartungsarbeiten

Um die Funktionsfähigkeit der Entmistungsanlage zu gewährleisten, müssen die notwendigen Wartungsarbeiten in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Die jeweiligen Empfehlungen der Herstellerfirmen sind zu beachten. Seile sind bei ersten erkennbaren Verschleißspuren auszutauschen, ein Reserveseil muss immer vorrätig sein.

## 5. Empfehlungen (Investitionen und Planung)

Im Folgenden werden Falt-, Klapp- und Kombischieber sowie die beiden Zugsysteme Seil und Kette in einer nutzwertanalytischen Gesamtmatrix unter Berücksichtigung von bestimmten Bewertungsmaßstäben dargestellt.

**Tabelle 3:** Gegenüberstellung der drei gängigen Schiebermodelle sowie der zwei Zugsysteme anhand bestimmter Bewertungsmerkmale (J. Löpke, 2010)

	Faltschieber	Klappschieber	Kombischieber	Seil	Kette
Tiergerechtheit	++	o	+	+	-
Baumaße	+	-	o	++	-
Sauberkeit (Laufgänge)	-	o	+	o. B.	o. B.
Bauanforderungen	-	++	+	+	+
Funktionssicherheit	+	o	o	o	+

++ Optimal, + Optimierung möglich, o Keine Nachteile/Schwachpunkte, - Negative Auswirkungen zu erwarten, o. B. ohne Bewertung

In Bezug auf die Tiergerechtheit liegt der Faltschieber aufgrund seiner geringen Baumaße und der Ausweichmöglichkeit für die Tiere auf der Rückwärtsfahrt vorne. Das Seil hat ebenfalls aufgrund seiner schmalen Bauweise Vorteile gegenüber der Kette und die Gefahr für Klauenverletzungen beim Auftritt ist geringer. Bei der Sauberkeit der Laufgänge bietet zwar der Kombischieber noch Optimierungsmöglichkeiten, dennoch ist die Flächenanpassung flexibler und damit besser als bei den Klapp- und Faltschiebern.

In Bezug auf die baulichen Anforderungen schneidet der Klappschieber am besten ab, da er keinerlei Öffnungsweg benötigt und sofort mit dem Räumvorgang beginnt. Der Faltschieber benötigt den größten Platzbedarf, da der Öffnungsweg sehr lang ist. Dies verteuert den Stallbau zusätzlich. Bei der Funktionssicherheit weist der Faltschieber aufgrund seiner einfachen Bauweise Vorteile gegenüber den beiden anderen Schiebermodellen auf.

Das tierfreundlichere Seil kann im Gegensatz zu der Kette reißen, so dass immer ein Reserveeil vorrätig sein muss. Die Kette ist robust, lange haltbar, führt aber zu mehr Klauenverletzungen.

Es gibt weder den optimalen Schieber noch das perfekte Zugsystem, die Entscheidung für ein bestimmtes Entmistungssystem sollte von dem Betrieb, dem Management und den persönlichen Vorlieben des Betriebsleiters abhängig gemacht werden. Im Hinblick auf die Tiergerechtheit können die Entmistungssysteme noch verbessert werden. Auch bei der zeitlichen bzw. managementabhängigen Steuerung besteht noch erheblicher Optimierungsbedarf.

## **6. Links zu DLG-Prüfberichten**

<http://www.DLG.org/stall.html>

<http://www.DLG.org/tierhaltung.html>