

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 67 (2005)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Gummierte Betonspaltenböden für Rindvieh-Mastställe : Vergleich mit eingestreuten Zweiflächenbuchten und Betonvollspaltenbuchten  
**Autor:** Friedli, Katharina / Gygax, Lorenz / Wechsler, Beat  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081010>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Gummierte Betonspaltenböden für Rindvieh-Mastställe

### Vergleich mit eingestreuten Zweiflächenbuchten und Betonvollspaltenbuchten

Katharina Friedli, Lorenz Gygax, Beat Wechsler und Heike Schulze Westerath, Bundesamt für Veterinärwesen, Zentrum für tiergerechte Haltung: Wiederkäuer und Schweine, Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, CH-8356 Ettenhausen

Claus Mayer, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Dörnbergstr. 25–27, D-29221 Celle

Tanja Thio und Pete Ossent, Institut für Veterinärpathologie, Universität Zürich, Winterthurerstr. 268, CH-8057 Zürich



Abb. 1: Als Alternative zu Betonvollspaltenbuchten kommen zwei Systeme in Frage: Lospa-Einflächenbuchten (links) und Zweiflächenbuchten mit eingestreuter Liegefläche (rechts).

Laut Artikel 17 Absatz 2 der Tierschutzverordnung (TSchV) muss für Mastvieh ab vier Monaten bei Neu- und Umbauten ein Liegebereich eingerichtet werden, der mit ausreichender und geeigneter Einstreu oder einem weichen, verformbaren Material versehen ist.

Herkömmliche Vollspaltenbuchten mit Betonflächenspalten für Mastvieh ab vier Monaten sind somit bei Neu- und Umbauten nicht mehr möglich. Bestehende Ställe mit herkömmlichen Vollspaltenbuchten können jedoch weiter verwendet werden, bis sie umgebaut oder ersetzt werden (keine Übergangsfristen).

In letzter Zeit wurden vermehrt Umbau- oder Neubaulösungen mit Mehrflächensystemen (Liegefläche mit Einstreu) realisiert, wobei bei Umbauten die Liegefläche in der Regel ausserhalb des bestehenden Stalles angelegt wurde. Gerade bei bestehenden Ställen fehlt aber häufig der Platz für eine solche Lösung. Ein weiteres Problem ist für einen Teil

der Betriebe die Verfügbarkeit von Stroh. Als Alternative zu den eingestreuten Liegeflächen sieht der Gesetzgeber auch Böden vor, die mit einem weichen, verformbaren Material versehen sind. Eine Möglichkeit, den Anforderungen von Art. 17 Abs. 2 der TSchV gerecht zu werden, könnten gummierte Spaltenböden sein. Es handelt sich dabei um Vollspaltenböden, die mit einer Gummiauflage versehen sind, die nachträglich in den Spalten verankert wird. Solche Produkte sind in Deutschland schon seit längerer Zeit auf dem Markt und werden vor allem bei jüngeren Masttieren eingesetzt, unter anderem um eine bessere Wärmedämmung zu erreichen. Für ein entsprechendes Produkt (LOSPA) wurde ein Bewilligungsgesuch im Rahmen des Prüf- und Bewilligungsverfahren für serienmässig hergestellte Stalleinrichtungen (Artikel 5 Tierschutzgesetz) eingereicht. Zur Beurteilung des Produktes wurde ein Vergleich mit eingestreuten Zweiflächenbuchten und Be-

tonvollspaltenbuchten durchgeführt. Das Bundesamt für Veterinärwesen hat LOSPA aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung bewilligt.

Inhalt	Seite
Problemstellung	40
Tiere, Material und Methoden	40
Ergebnisse und Diskussion	42
Entscheid im Rahmen des Prüf- und Bewilligungsverfahrens	45
Literatur	46



## Problemstellung

Eine Untersuchung sollte zeigen, wie sich ein gummierter Spaltenboden (Produktname LOSPA) auf das Verhalten (Liegeverhalten, Aufsteh- und Abliegevorgänge), die Hautschäden im Bereich der Gelenke und die Verschmutzung von Mastmunis auswirkt. Weil der gummierte Spaltenboden nur in Einflächenbuchten untersucht wurde, stellte sich auch die Frage, wie sich diese Bodenart auf die Klauen auswirkt. Deshalb bestand ein wichtiger Teil des Projektes in der Untersuchung der Klauen, wobei sowohl das Klauenwachstum als auch Klauenschäden berücksichtigt wurden. Um beurteilen zu können, ob mit dem gummierten Spaltenboden eine Verbesserung der Liegeplatzqualität zu erreichen und wie ein solcher Boden im Vergleich mit eingestreuten Liegeflächen einzustufen ist, wurden auch herkömmliche Betonvollspaltenbuchten und Zweiflächenbuchten mit eingestreuter Liegefläche in die Untersuchung einbezogen.

## Tiere, Material und Methoden

### Haltungssysteme, Betriebe und Tiere

Für die Untersuchung standen der Rindvieh-Maststall der landwirtschaftlichen Schule Strickhof in Lindau und verschiedene Praxisbetriebe zur Verfügung. Am Strickhof konnten alle drei Systeme (LOSPA-Einflächenbucht, Betonvollspaltenbucht, Zweiflächenbucht mit eingestreuter Liegefläche) nebeneinander eingerichtet werden. In den Praxisbetrieben war in den meisten Fällen jeweils ein System vertreten. In einigen Betrieben waren sowohl Betonvollspaltenbuchten als auch LOSPA-Einflächenbuchten eingerichtet. Die Versuchstiere wurden im Alter von zirka vier Monaten in die Mastbuchten eingestellt. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden die Tiere mit wenigen Ausnahmen in Einflächenbuchten mit Tiefstreu gehalten. Die Datenerhebung erfolgte zu verschiedenen Zeitpunkten während der gesamten Mastdauer. In Tabelle 1 sind die Betriebe, die jeweiligen Haltungssysteme und die untersuchten Tiere zusammengestellt. Zusätzlich ist angegeben, was für Daten in welchen Betrieben erhoben wurden.

## Verhalten

Da die Beurteilung der Eignung von gummierten Spaltenböden als Liegefläche im Mittelpunkt stand, wurden verschiedene Aspekte des Liegeverhaltens und die Aufsteh- und Abliegevorgänge als geeignete Kriterien ausgewählt. Die Beobachtung des Liegeverhaltens und der Aufsteh- und Abliegevorgänge erfolgte mittels Videoaufzeichnung über jeweils 3 x 24 Stunden pro Betrieb und Bucht, und zwar gegen Ende der Mast, wenn die Tiere zirka 450 kg wogen. Die Daten liegen auf Einzeltierbasis vor. Dazu wurden die Munis vor den Videoaufnahmen mit Haarfärbemittel

individuell markiert. Bei der Auswertung der Videoaufnahmen wurden folgende Verhaltensweisen erfasst:

- Gesamtliegezeit pro 24 Stunden
- Anzahl der Liegeperioden pro 24 Stunden
- Anzahl kurze Stehphasen mit einer maximalen Dauer von fünf Minuten
- Anzahl Verdrängungen vom Liegeplatz
- Anzahl der unterbrochenen Aufsteh- und Abliegevorgänge
- Anzahl Aufstehvorgänge, die nicht dem normalen Bewegungsablauf entsprechen (zum Beispiel pferdeartiges Aufstehen)

**Tab. 1: Betriebsmerkmale der Untersuchungsbetriebe und Art der Datenaufnahme auf den einzelnen Betrieben; aufgezeigt sind die grössten den Tieren zur Verfügung stehenden Flächen (Gewichtsbereich > 400 kg)**

Betrieb <sup>1)</sup>	Buchtmasse	Tiere / Bucht	Gesamtfläche / Tier	Liegefläche / Tier	Daten zum Liegeverhalten	Daten zu Verschmutzung, Hautveränderungen und Klauen
VSP 1	5,0 x 3,7	7	2,6		X	X
VSP 2	6,8 x 3,6	10	2,5		X	
VSP 3	5,2 x 3,4	6	2,9		X	
VSP 4	5,3 x 4,6	6	4,1		X	
VSP 5	5,8 x 3,5	9	2,3		X	
VSP 6	5,3 x 4,6	6	4,1		X	
VSP 7	7,1 x 3,4	6	4,0		X	
VSP 8	8,0 x 3,6	11	2,6			X
VSP 9	5,4 x 4,6	10	2,5			X
VSP 10	5,85 x 4,0	8	2,9			X
VSP 11	5,5 x 3,65	8	2,5			X
LOE 1	5,0 x 3,7	7	2,6		X	X
LOE 2	8,0 x 3,6	11	2,6		X	X
LOE 3	5,4 x 4,6	10	2,5		X	X
LOE 4	5,85 x 4,0	8	2,9		X	X
LOE 5	5,5 x 3,65	8	2,5		X	X
EZ 1	16,0 x 8,0	11	11,6	2,9	X	
EZ 2	7,2 x 5,4	8	4,9	3,2	X	
EZ 3	6,5 x 9,4	9	6,8	3,9	X	
EZ 4	4,0 x 6,9	6	4,6	3,0	X	
EZ 5	3,6 x 10,2	7	5,2	3,6	X	
EZ 6	7,2 x 5,4	8	4,9	3,2	X	
EZ 7	8,0 x 6,5 + 8,0 x 4,0 + 8,0 x 4,0	17	6,8	3,1		X
EZ 8	20,0 x 4,6 + 17,0 x 3,6	25	6,1	3,7		X
EZ 9	5,0 x 4,3 + 5,0 x 4,0 + 5,0 x 4,3	9	7,0	2,4		X
EZ 10	Unregelmässige Masse	23	5,9	3,0		X
EZ 11	8,5 x 3,8 + 8,5 x 4,2 + 1,4 x 1,5 + 7,15 x 3,6	12	8,0	2,7		X

<sup>1)</sup> VSP = Betonvollspaltenbucht; LOE = LOSPA-Einflächenbucht; EZ = Eingestreute Zweiflächenbucht



- Anzahl Abliegevorgänge, die nicht dem normalen Bewegungsablauf entsprechen (zum Beispiel Abliegen über Hundesitz)
- Ausrutschen beim Aufstehen und Abliegen
- Hinfallen beim Aufstehen und Abliegen

## Veränderungen an der Haut

Die Auswirkung einer Liegefläche auf Körperstellen, die während des Liegens besonders exponiert sind, lässt sich am Zustand der Haut an den betreffenden Stellen «ablesen». Deshalb wurden die Veränderungen der Haut am Vorderknie, an der seitlichen Fläche des Sprunggelenks und am Sprunggelenkshöcker systematisch erfasst. Dabei wurden verschiedene Befunde unterschieden. Diese sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Die erste Untersuchung fand jeweils kurz vor dem Einstellen statt. Weitere Untersuchungen erfolgten in einem Abstand von zirka acht Wochen, so dass pro Tier je nach Mastdauer insgesamt vier bis fünf Beurteilungen vorlagen.

## Verschmutzung

Die Beurteilung der Verschmutzung der Tiere erfolgte jeweils gleichzeitig mit der Untersuchung der Haut an den Gelenken. Sie erfolgte in Anlehnung an die Methode von Faye und Barnouin (1985) bei den in einer Waage fixierten Tieren.

## Tägliche Zunahmen

Gleichzeitig mit der Beurteilung der Hautveränderungen und der Verschmutzung wurde auch das Gewicht der Tiere erhoben. So konnten die täglichen Zunahmen berechnet werden.

## Klauen

Aus ausländischen Untersuchungen (Irps et al. 1988; Koberg et al. 1989; Smits et al. 1995) gab es Hinweise darauf, dass der Klauenabrieb in LOSPA-Einflächenbuchten ungenügend sein könnte und dass dadurch Klauenschäden entstehen könnten, die für das Tier mit Schmerzen verbunden sind. Deshalb wurden das Klauenwachstum, die Hornbeschaffenheit und die Klauenschäden in allen drei Systemen vergleichend erhoben. Die Untersuchung der Klauen wurde bei den Tieren am Strickhof beim Einstellen, zirka vier Monate nach dem Einstellen und nach der Schlachtung durchgeführt. Bei den Tieren von den Praxisbetrieben erfolgte die Untersuchung der Klauen nur nach der Schlachtung.

**Tab. 2: Erfasste Veränderungen der Haut an den Beingelenken**

Befund	Ausprägung
Haarlose Stelle	Bei diesen Befunden wurde die Ausprägung in den Stufen < 2 cm, 2 bis 5 cm und > 5 cm im Durchmesser erhoben
Trockene Krusten und Hyperkeratosen	
Entzündete oder blutige Krusten	
Offene Wunden	
Weiche Schwellungen	Die Ausprägung der Schwellungen wurde in den drei Stufen leicht, deutlich sichtbar und stark geschwollen erfasst
Harte bindegewebige Schwellungen	

## Äusserlich sichtbare Klauenschäden

Es wurden die Klauen aller Versuchstiere am Strickhof untersucht, wobei folgende Befunde in der Ausprägung fehlend, leichtgradig, mittelgradig oder schwergradig erhoben wurden:

- Zerklüftetes und/oder kraterbildendes Horn im Ballen-/Sohlenbereich
- Überwachsenes Horn im Ballen-/Sohlenbereich
- Abgenützter Tragrand an der Spitze
- Abgenützter Tragrand an der Seite
- Abgenützte Hornwand (Stufenbildung)
- Überwachsender Tragrand
- Abgesprengte Hornwand

## Messungen am Hornschuh

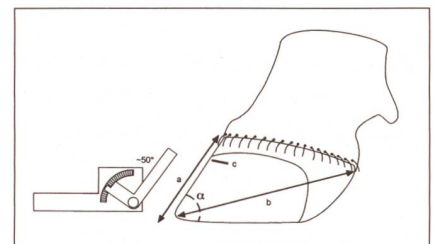
Für die Erfassung des Klauenabriebs und der Klauenform sowie der Hornqualität wurden bei den Tieren am Strickhof verschiedene Messungen an beiden Klauen des rechten Hinterfusses und des rechten Vorderfusses vorgenommen:

- Die **Klauenlänge** wurde mit Hilfe eines flexiblen cm-Masses an der vorderen Hornwand vom Kronrand bis zur Zehenspitze gemessen (siehe Abmessung a in Abb. 2).
- **Wachstum** und **Abrieb**: Ungefähr 20 mm unterhalb des Kronrands und parallel zu diesem wurde eine Rille in die vordere Hornwand eingefräst (siehe Markierung c in Abb. 2). Das Wachstum ergab sich aus der Vergrößerung des Abstandes zwischen Kronrand und Markierung und die Abnutzung aus der Verkleinerung des Abstandes zwischen Markierung und Zehenspitze.
- Die **Klauenform** ist definiert durch Messungen von Winkel, Breite und Diagonallänge erfasst. Der Klauenwinkel (siehe Winkel a in Abb. 2) wurde mit einem speziell angefertigten Winkelmesser gemessen. Die Klauenbreite wurde mit einer Schublehre an der breitesten Stelle (am Ballenwulst) gemessen und die Diagonallänge von der Klauenspitze zum äussersten Punkt des Kronrandes am Ballenwulst (siehe Abmessung b in Abb. 2).

- Die **Hornhärte** liess sich durch Messen der Tiefe des Eindringens eines Kegels in das Hornmaterial an der seitlichen Hornwand mit einem Shore-D-Härtemessgerät prüfen.
- Der **Wassergehalt** im Wandhorn wurde am selben Ort wie die Hornhärte bestimmt. Dazu diente ein Holzfeuchtemessgerät (Bollmann H-KI- 3.10, Fa. Krüger, CH-9113 Degersheim). Das Prinzip beruht auf der elektrischen Leitfähigkeit des Horns zwischen zwei Messspitzen.

## Untersuchung der Schlachtklauen

Die Klauen aller Versuchstiere wurden nach der Schlachtung eingesammelt. Der grösste Teil der Tiere war bei der Schlachtung jünger als 15 Monate. Bei den Schlachtklauen wurden analog zu den Klauen an den lebenden Tieren die äusserlich sichtbaren Schäden erfasst und die Messungen am Hornschuh vorgenommen. Anschliessend wurden die Klauen nach der Methode von Ossent und Lischer (1997) im Wasserbad auf 65 °C erhitzt und ausgeschuht. Dies ermöglichte die Beurteilung der Lederhaut und der Innenseite des Klauenschuhes und damit die Erfassung von Schäden, die nicht nur den äusseren Klauenschuh, sondern auch die mit Nerven und Gefässen versorgten Klauenteile betreffen, und die mit Schmerzen verbunden sind.



**Abb. 2: Messstellen zur Klauenform und zur Erfassung des Klauenwachstums (Stern 2000).**



## Ergebnisse und Diskussion

### Liegeverhalten

«Hinfallen beim Abiegen und Aufstehen» kam in den eingestreuten Zweiflächenbuchten und in der LOSPA-Einflächenbucht selten vor, war jedoch in den Betonvollspaltenbuchten relativ häufig zu sehen (Abb. 3). Dies belegt, dass die Trittsicherheit in eingestreuten Zweiflächenbuchten und in LOSPA-Einflächenbuchten gut ist. Die Resultate zu den Verhaltensweisen «Ausrutschen beim Aufstehen und Abiegen» und «Aufsteh- und Abiegevorgänge, die nicht dem normalen Bewegungsablauf entsprechen» zeigten ebenfalls, dass die Trittsicherheit im System LOSPA-Einflächenbucht gleich gut ist wie im System eingestreute Zweiflächenbucht und deutlich besser als in den Betonvollspaltenbuchten. Die gute Trittsicherheit dürfte allerdings auch dazu geführt haben, dass im System LOSPA-Einflächenbucht mehr Verdrängungen vom Liegeplatz als in den Betonvollspaltenbuchten auftraten. Die Resultate zu den Verdrängungen sind in Abbildung 4 dargestellt. Die Trittsicherheit von LOSPA ist aufgrund der vorliegenden Daten im Zusammenhang mit dem Aufstehen und Abiegen als gut zu bewerten. Dieses Ergebnis deckt sich mit jenen der technischen Prüfungen von LOSPA an der DLG-Prüfstelle (DLG-Prüfbericht 1994). In Abbildung 5 sind die Resultate zur Dauer der Liegeperioden dargestellt. Die Tiere in den eingestreuten Zweiflächenbuchten weisen die kürzeste, jene in den Betonvollspaltenbuchten die längste Liegeperi-

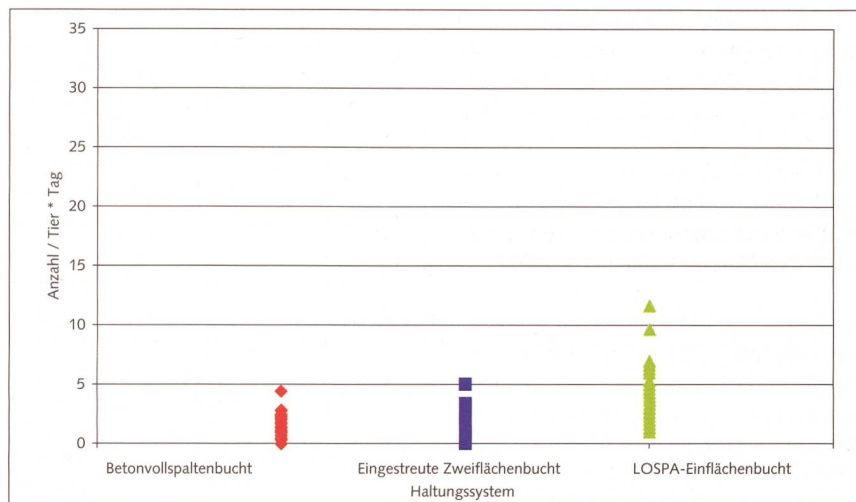


Abb. 4: Verdrängungen vom Liegeplatz (pro Tier und Tag) bei Mastmunis in Abhängigkeit vom Haltungssystem (Mittelwerte pro Tier aus 3 \* 24 h).

odendauer auf. Die Werte der Tiere in den LOSPA-Einflächenbuchten liegen dazwischen. Je härter der Boden, umso länger sind die Liegeperioden. Dies lässt sich so erklären, dass die Tiere das Abiegen bzw. Aufstehen auf harten Böden eher hinauszögern, weil es bei diesen Verhaltensweisen zu einer starken Belastung des Vorderkniees kommt. Dies ist umso unangenehmer, je härter der Boden ist. Im Vergleich zu den eingestreuten Zweiflächenbuchten war in LOSPA-Einflächenbuchten zudem eine geringere Anzahl von Liegeperioden und kurzzeitigen Stehperioden zu verzeichnen. Zusammen mit der längeren Dauer der einzelnen Liegeperioden deuteten diese Resultate darauf hin, dass die Weichheit und Verformbarkeit des Bodenmaterials im System LOSPA-Einflächenbucht zwar

besser als in der Betonvollspaltenbucht ist, jedoch nicht gleichwertig zu jener im System eingestreute Zweiflächenbucht. Es konnte in mehreren Arbeiten nachgewiesen werden, dass die Anzahl der Liegeperioden bei weichen, verformbaren Liegebereichen höher als bei harten ist (Oertli et al. 1994; Ruis-Heutinck 2000).

Bezüglich unterbrochener Aufsteh- und Abiegevorgänge lagen die Werte der Tiere im System LOSPA-Einflächenbucht auf dem gleichen Niveau wie die Werte der Tiere im System Betonvollspaltenbucht und deutlich höher als die Werte im System eingestreute Zweiflächenbucht (siehe Abb. 6). Die Resultate zu den Verhaltensweisen «unterbrochene Aufsteh- und Abiegevorgänge» sind ein Hinweis darauf, dass das Liegeverhalten von Mastmunis nicht nur von der Qualität der Liegefläche, sondern auch von den Platzverhältnissen auf der Liegefläche beeinflusst wird. Die vorliegenden Resultate sind möglicherweise dadurch bedingt, dass die Platzverhältnisse in den Systemen LOSPA-Einflächenbucht und Betonvollspaltenbucht im Vergleich zum System eingestreute Zweiflächenbucht zu Beeinträchtigungen des Verhaltens der Tiere führten. Auch das vermehrte Auftreten von Verdrängungen vom Liegeplatz beim System LOSPA-Einflächenbucht gegenüber dem System eingestreute Zweiflächenbucht deutet auf einschränkende Platzverhältnisse hin.

Im Gegensatz zu Ruis-Heutinck et al. (2000), die bei kleinerer Fläche eine Abnahme der Gesamtliegedauer feststellten, konnte in der vorliegenden Untersuchung weder ein Einfluss der Fläche noch der Bodenqualität auf die Gesamtliegedauer

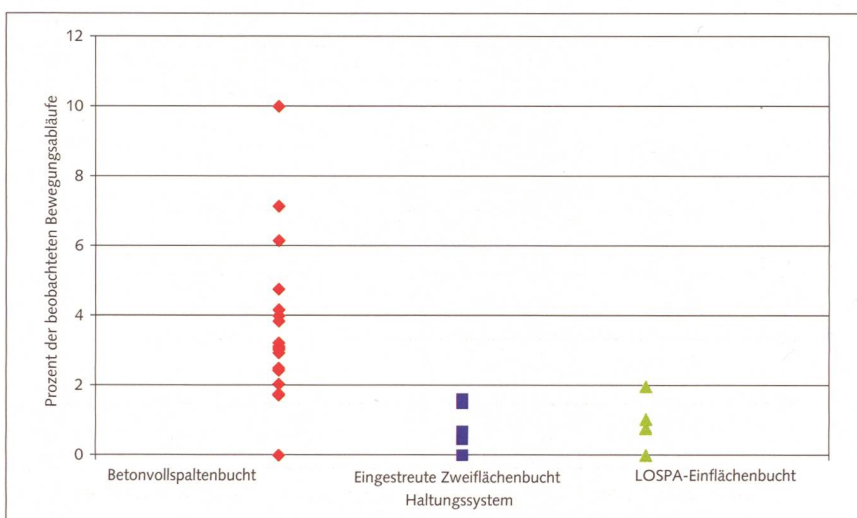


Abb. 3: Anteil Hinfallen beim Aufstehen und Abiegen (in Prozent der beobachteten Vorgänge) bei Mastmunis in Abhängigkeit vom Haltungssystem (Mittelwerte pro Tier aus 3 \* 24 h).



(Abb. 7) beobachtet werden. Dies dürfte mit dem vergleichsweise tieferen Lebendgewicht der Tiere zum Zeitpunkt unserer Untersuchung (zirka 450 kg gegenüber zirka 600 kg in der Untersuchung von Ruis-Heutinck et al. 2000) zu erklären sein. Die ermittelten Liegedauern decken sich mit Ergebnissen aus früheren Untersuchungen (Andreae 1979; Graf 1979).

### Veränderungen an der Haut

Die Veränderungen an der Haut nahmen zwar im Laufe der Mastperiode zu, waren insgesamt jedoch sowohl hinsichtlich der Anzahl als auch des Schweregrades gering. In allen drei untersuchten Haltungssystemen gab es auch Tiere, die an den untersuchten Körperstellen keine Veränderungen aufwiesen. Insbesondere traten Schwellungen, die für das Tier als besonders schwerwiegend anzusehen sind, selten auf. Mastmunis in der LOSPA-Einflächenbucht nahmen in Bezug auf einige Parameter eine Mittelstellung zwischen Tieren in der Betonvollspaltenbucht und Tieren in der eingestreuten Zweiflächenbucht ein, was als Verbesserung der Liegefläche gegenüber der Betonvollspaltenbucht gewertet werden kann. Als Beispiel für die Verteilung der Veränderungen zeigt Abbildung 8 die Anzahl Veränderungen am Sprunggelenk. Da Schaub et al. (1999) auch an Sprunggelenken von Milchkühen, die auf verschiedenen Produkten von weichen Liegematten gehalten wurden, deutlich mehr Schäden fanden als bei Kühen, die eine Strohmattze als Liegefläche zur Verfügung hatten, erstaunt es nicht, dass die in LOSPA-Einflächenbuchten gehaltenen Tiere insgesamt mehr Veränderungen an den Gelenken aufwiesen als solche in eingestreuten Zweiflächenbuchten.

### Verschmutzung

Die Verschmutzung der Mastmunis war bei allen untersuchten Haltungssystemen auf einem tiefen Niveau, und es bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen. Dies zeigt, dass es in allen drei Systemen möglich ist, die Tiere sauber zu halten. Die Sauberkeit von Masttieren hängt stark von der Fütterung ab, weil diese sich auf die Kotbeschaffenheit auswirkt. Beim eingestreuten Zweiflächensystem spielt ausserdem das Management der Liegefläche eine grosse Rolle.

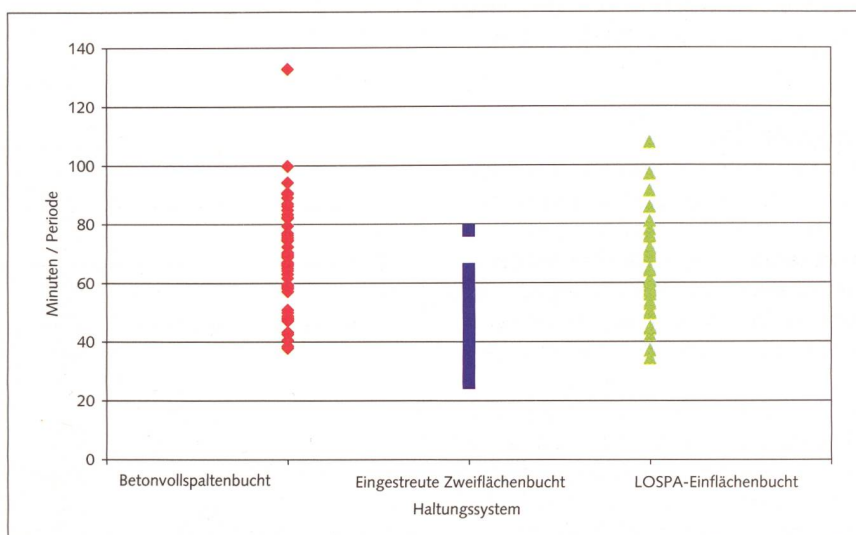


Abb. 5: Liegeperiodendauer (Minuten pro Periode) von Mastmunis in Abhängigkeit vom Haltungssystem (Mittelwerte pro Tier aus 3 \* 24 h).

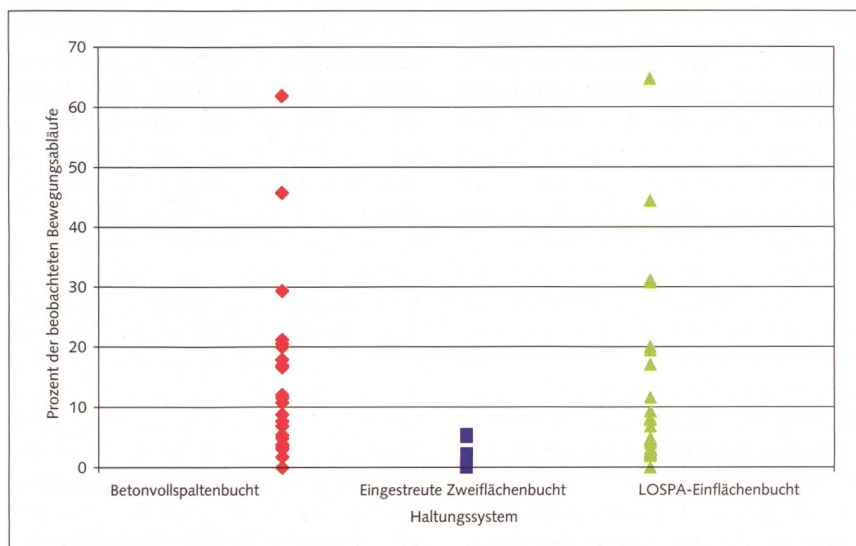


Abb. 6: Anteil unterbrochener Aufsteh- und Abliegevorgänge (in Prozent der beobachteten Vorgänge) von Mastmunis in Abhängigkeit vom Haltungssystem (Mittelwerte pro Tier aus 3 \* 24 h).

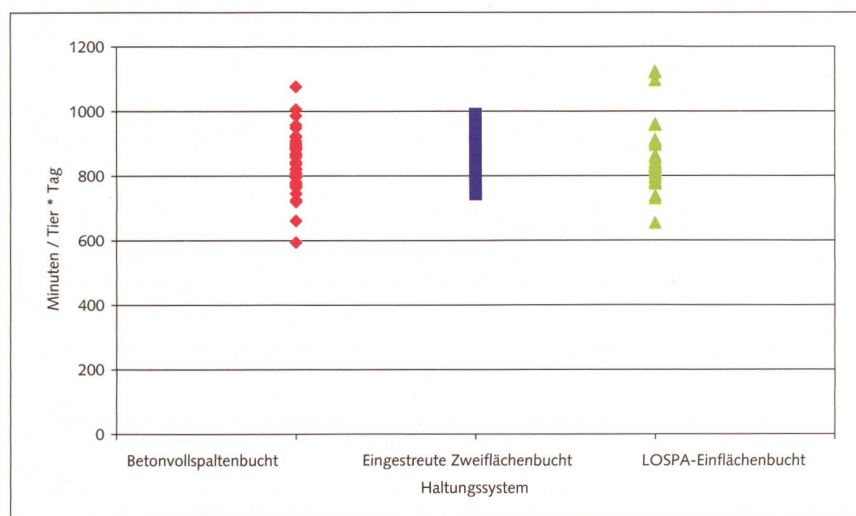


Abb. 7: Gesamtliegedauer von Mastmunis (in Minuten pro Tier und Tag) in Abhängigkeit vom Haltungssystem (Mittelwerte pro Tier aus 3 \* 24 h).



## Tägliche Zunahmen

Die täglichen Zunahmen waren bei den Versuchstieren in allen drei Haltungssystemen auf einem vergleichbaren Niveau. Es bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Haltungssystemen.

## Klauen

Die Klauenbefunde der Mastmuns aus den LOSPA-Einflächenbuchten und aus den eingestreuten Zweiflächenbuchten zeigen, dass in diesen Haltungssystemen kein ausreichender Klauenabrieb erfolgte. Dies widerspiegelte sich auch in den erhobenen Werten für die Klauenlänge und ist in Übereinstimmung mit den Resultaten verschiedener anderer Autoren (Ips et al. 1988; Koberg et al. 1989; Smits et al. 1995). Veränderungen, die im Zusammenhang mit ungenügendem Klauenabrieb bzw. übermäßigem Hornwachstum entstehen (überwachenes Ballen-/Sohlenhorn, zerklüftetes, kraterbildendes Ballen-/Sohlenhorn, überwachener Tragrand, siehe Abb. 9, 10 und 11) traten deshalb ebenfalls häufiger in diesen beiden Systemen als in Betonvollspaltenbuchten auf. Überwachenes und auch zerklüftetes, kraterbildendes Ballen-/Sohlenhorn kam allerdings auch bei Tieren in Betonvollspaltenbuchten relativ häufig vor.

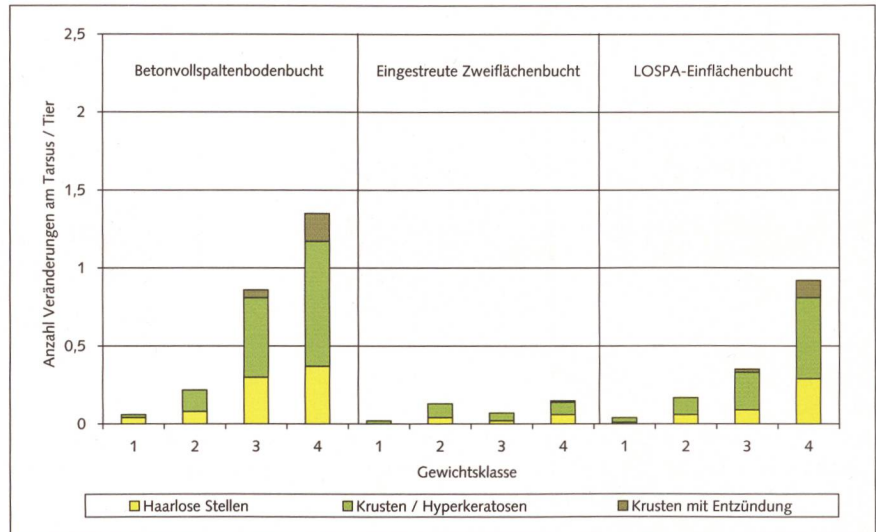


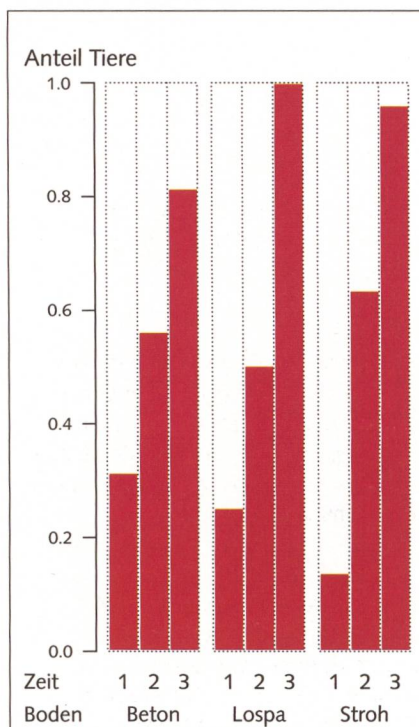
Abb. 8: Anzahl Veränderungen am Sprunggelenk pro Tier in Abhängigkeit von Haltungssystem und Gewichtsklasse.

Gewichtsklassen: 1 = < 220 kg, 2 = 220-320 kg, 3 = 320-450 kg, 4 = > 450 kg.

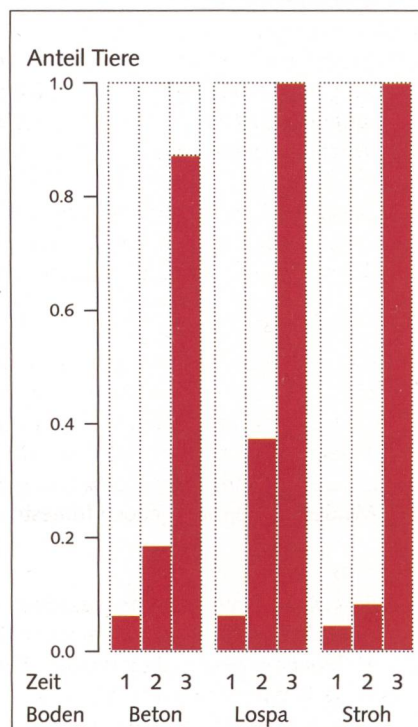
Die vorgefundenen Klauenveränderungen waren teilweise recht ausgeprägt, so dass zu vermuten war, dass sie zu unphysiologischen Druckverhältnissen im Innern des Klauenschuhs und zu entsprechenden Schäden auf der Lederhaut führen könnten, die auf Grund der Innervation der Lederhaut zu Schmerzen führen würden. Bei der Untersuchung der Schlachtklauen waren jedoch in keinem einzigen Fall nach

dem Ausschuhem entsprechende Befunde auf der Lederhaut zu verzeichnen. Daher kann man davon ausgehen, dass die äußerlich sichtbaren Klauenschäden nicht mit Schmerzen verbunden waren. Dies wird auch durch die Tatsache bestätigt, dass die Schäden nicht zu einer Beeinträchtigung der Fortbewegung führten. Das Spektrum der erhobenen Befunde war kleiner als erwartet. So waren zum Beispiel Blutungen

### Zerklüftetes Ballen-/Sohlenhorn



### Überwachenes Ballen-/Sohlenhorn



### Überwachener Tragrand

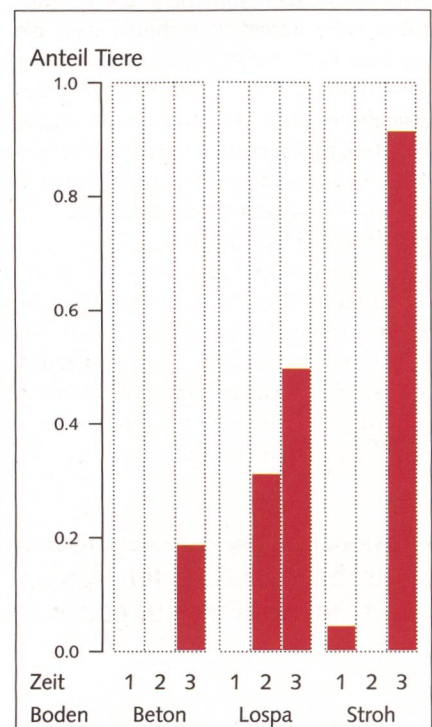


Abb. 9: Anteil Tiere mit (a) zerklüftetem und kraterbildendem Sohlen-/Ballenhorn, (b) überwachtem Ballen-/Sohlenhorn und (c) überwachtem Tragrand am Strickhof. Die Klauenbefunde wurden zu drei Zeitpunkten während der zwei Mastumtriebe erhoben.





Abb. 10: Übermässig lange Klauen mit überwachsenem, kraterbildendem Ballen-/Sohlenhorn und überwachsenen Tragrändern zum Zeitpunkt nach der Schlachtung.



Abb. 11: Seitliche Ansicht von übermässig langen Klauen mit überwachsenem Ballen-/Sohlenhorn.

im Sohlen- oder Ballenhorn im Gegensatz zu früheren Untersuchungen (Frankena et al. 1992; Koberg et al. 1989) in keinem Fall zu verzeichnen. Solche Blutungen im Klauenhorn sind ebenfalls ein Hinweis auf einen schmerzhaften Prozess in den Klauen, da sie auf Blutungen in der Lederhaut zurückzuführen sind (Ossent et al. 1997). Ihr Fehlen unterstützt die Aussage, dass die erfassten Klauenveränderungen nicht mit Schmerzen für die Tiere verbunden waren.

Bei den Tieren im Strickhof waren eine Zunahme und eine Verschlimmerung der Befunde im Verlauf der drei Untersuchungszeitpunkte zu verzeichnen. Bei einer Mastdauer von mehr als 15 Monaten wäre damit zu rechnen, dass die Befunde noch ausgeprägter würden. Bei einer noch stärkeren Überwachung des Ballenhorns und des Tragrandes würde sich die Druckbelastung so ungünstig verändern, dass eine mechanische Reizung der Lederhaut und damit Schmerzen für das Tier die Folge wären.

Erstaunlicherweise hatten die Tiere in der eingestreuten Zweiflächenbucht die härtesten Klauen, und bei den Klauen von Tieren in den Betonvollspaltenbuchten wurden die höchsten Feuchtigkeitswerte gemessen. Für diese Befunde konnte keine Erklärung gefunden werden.

### Entscheid im Rahmen des Prüf- und Bewilligungsverfahrens

Für den gummierten Betonspaltenboden (LOSPA) war im Rahmen des Prüf- und Bewilligungsverfahrens für serienmässig

### Auflagen, die mit der Bewilligung von LOSPA verbunden sind

1. Beim Einbau von LOSPA in der Einflächenvariante (ganzer Buchtenbereich LOSPA) müssen pro Tier folgende Bodenflächen angeboten werden:

Jungtiere bis 200 kg	1,8 m <sup>2</sup>
Jungtiere bis 300 kg	2,0 m <sup>2</sup>
Jungtiere bis 400 kg	2,3 m <sup>2</sup>
Jungtiere über 400 kg	2,5 m <sup>2</sup>

2. Beim Einbau von LOSPA in der Zweiflächenvariante (Liegebereich LOSPA, separater Fressplatz) müssen im Liegebereich pro Tier folgende Bodenflächen angeboten werden:

Jungtiere bis 200 kg	1,8 m <sup>2</sup>
Jungtiere bis 300 kg	2,0 m <sup>2</sup>
Jungtiere bis 400 kg	2,5 m <sup>2</sup>
Jungtiere über 400 kg	3,0 m <sup>2</sup>

Die Liegefläche darf um höchstens 10 % verkleinert werden, wenn den Tieren zusätzlich ein dauernd zugänglicher Bereich zur Verfügung steht, der mindestens so gross ist wie die Liegefläche.

3. Der Verkäufer hat den Käufer schriftlich zu informieren, dass vom Bundesamt für Veterinärwesen noch Untersuchungen zum Platzbedarf von Mastmünis in Einflächengebieten durchgeführt werden. Die Resultate dieser Untersuchungen werden möglicherweise dazu führen, dass die Vorgaben für die Mindestflächen in LOSPA Einflächengebieten noch erhöht werden. Eine allfällige Anpassung der Mindestflächen wird jedoch frühestens per 1. Januar 2008 erfolgen.
4. Falls die Tiere während der gesamten Mast ausschliesslich in einer LOSPA Einflächengebucht gehalten werden, müssen sie spätestens im Alter von 15 Monaten geschlachtet werden. Eine längere Aufenthaltsdauer in Einflächengebieten mit LOSPA ist nur ausnahmsweise und nur für einzelne Tiere zulässig, die in dieser Zeit das angestrebte Schlachtgewicht nicht erreichen.



hergestellte Stalleinrichtungen ein Bewilligungsgesuch beim Bundesamt für Veterinärwesen (BVET) eingereicht worden. Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung hat das BVET Lospa bewilligt, wobei die Bewilligung mit Auflagen verbunden ist (siehe Kasten).

Die Bodenflächen für die Einflächenvariante (Auflage 1) und die Zweiflächenvariante (Auflage 2) entsprechen jenen, die gemäss Tierschutzverordnung zur Zeit als Mindestflächen für Betonvollspaltenbuchten bzw. für Liegeflächen in Mehrflächenbuchten vorgeschrieben sind. Wie in den Auflagen dargelegt, prüft das BVET in einer Nachfolgeuntersuchung, ob die Mindestflächen für Mastmunis in Einflächenbuchten (sowohl in Betonvollspaltenbuchten als auch in Lospa-Einflächenbuchten) im Rahmen einer Revision der TSchV erhöht werden sollen.

### Literatur

Andreae U., 1979. Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. In: Verhaltensbiologische und adaptationsphysiologische Aspekte zur Spaltenbodenhaltung von Rind und Schwein. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 48, S. 89–94.

DLG-Prüfbericht 4365, 1994. Kraiburg-Lospa-Spaltenbodenaufgabe. DLG, Fachbereich Landtechnik, Prüfungsabteilung, Frankfurt am Main.

Faye B. und Barnouin J., 1985. Objectivation de la propriété des vaches laitières et des stabulation – L'indice de propriété. Bull. Tech. C.R.Z.V. Theix. I.N.R.A. 59, S. 61–67.

Frankena K., Van Keulen K.A.S., Noorhuizen J.P., Noorhuizen-Strassen E.N., Gundelach J., De Jong D.-J. und Saedt I., 1992. A cross-sectional study into prevalence and risk indicators of digital haemorrhages in female dairy calves. Prev. Vet. Med. 14, S. 1–12.

Graf B., 1979. Spaltenbodenhaltung bei Mastochsen. In: Verhaltensbiologische und adaptationsphysiologische Aspekte der Spaltenbodenhaltung von Rind und Schwein. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 48, S. 73–88.

Irps H., Koberg J., Hofmann W. und Daenicke R., 1988. Vergleichsversuche mit Mastbullen in strohlosen Haltungsverfahren. Landbauforschung Völkenrode, 38 (2), S. 90–98.

Koberg J., Irps H. und Daenicke R., 1989. Rindergesundheit bei Betonspaltenbodenhaltung. Praktischer Tierarzt 1, S. 12–17.

Oertli B., Jakob P. und Friedli F., 1994. Erarbeitung der Grundlagen zur Prüfung von Bodenbelägen im Boxenlaufstall für Milchkühe auf Tiergerechtigkeit. Schlussbericht zum Projekt Milchviehhaltung (BVET 014.90.3), nicht publiziert.

Ossent P. und Lischer C., 1997. Post mortem examination of hooves of cattle, horses, pigs and small ruminants under practice conditions. In Practice 19, S. 21–29.

Ruis-Heutinck L.F.M., Smits M.C.J., Smits A.C. und Heeres J.J., 2000. Effects of floor type and floor area on behaviour and carpal joint lesions in beef bulls. In: Blokhuis H.J., Ekkel E.D. und Wechsler B. (Eds.) Improving health and welfare in animal production. EAAP publication No. 102, Wageningen Pers, Wageningen, S. 29–36.

Schaub J., Friedli K. und Wechsler B., 1999. Weiche Liegematten für Milchvieh-Boxenlaufställe: Strohmatratzen und sechs Fabrikate von weichen Liegematten im Vergleich. FAT-Berichte Nr. 529, FAT, Tänikon.

Smits A.C., Plomp M. und Goedegebuure S.A., 1995. Comparison of behaviour, performance and health of bulls for beef production housed on concrete and on rubber topped concrete slatted floors. In Dutch with summary in English. Wageningen, IMAG-DLO rapport 94/26. 48 p.

Stern A., 2000. Der Einfluss von Zink auf die Klauenhornqualität von Maststieren. Diss. Vet.-med. Fakultät, Universität Zürich.

### Impressum

Herausgeber: Agroscope FAT Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Ettenhausen

Die FAT-Berichte erscheinen in rund 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement Fr. 60.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: Agroscope FAT Tänikon, Bibliothek, CH-8356 Ettenhausen. Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-Mail: [doku@fat.admin.ch](mailto:doku@fat.admin.ch), Internet: <http://www.fat.ch>

Die FAT-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports FAT» erhältlich.

ISSN 1018-502X.

Die FAT-Berichte sind im Volltext im Internet ([www.fat.ch](http://www.fat.ch))