

## ENTWICKLUNG UND ERPROBUNG NATURNAHER STÄLLE FÜR MILCHVIEH

H. Schön, B. Haidn, L. Ritter, S. Huber

### Zusammenfassung

Bei fast allen Nutztieren führte in der Vergangenheit der Anspruch des Menschen an die Arbeitsumgebung und der Zwang zur intensiven Einzeltierbetreuung zur Einzeltierhaltung in wärme gedämmten Gebäuden. Durch den Einsatz rechnergestützter Systeme wird der Mensch aus der direkten Einbindung in den Produktionsablauf gelöst und die Gebäude können konsequent den Anforderungen des Tieres angepaßt werden. Dabei zeigt sich, daß der Außenklimateinfluß (bei Wind- und Regenschutz) von den Rindern geschätzt und eingestreute Liegeflächen bevorzugt werden. Dafür wurde ein Offenfrontstallsystem "Weihestephan" für Familienbetriebe entwickelt, das je nach Strohanfall mit Liegeboxen, Tretmistfläche oder Tiefstreubett ausgeführt werden kann. Erste positive Erfahrungen liegen vor. Nachgewiesen wurde weiterhin eine deutliche Reduzierung des Kapitalbedarfes. Durch die Einstreu erhöht sich der Arbeitszeitbedarf gegenüber strohlosen Boxenlaufställen um 1,5 Akh/Kuh und Jahr (Liegeboxenlaufstall) bis 5 Akh/Kuh und Jahr. Die insgesamt positiven Erfahrungen lassen sich auch auf größere Herden übertragen. Damit wird die geräumige "Scheune" und nicht das "Wohnhaus" zum Leitbild der künftigen Ställe.

### *Analyse gebräuchlicher Stallsysteme*

Gebräuchliche Stallsysteme für Milchvieh sind wie folgt gekennzeichnete (1):

- Die Herdenhaltung in Laufställen verbessert die Haltungs- und Arbeitsbedingungen, erschwert aber eine individuelle Versorgung und Betreuung des einzelnen Tieres und damit eine volle Ausschöpfung des genetischen Leistungspotentials.
- Die Arbeitskraft ist eng an die täglichen Stallarbeitszeiten gebunden. Dies bedeutet nicht nur erschwerte Arbeitsbedingungen, sondern hat auch zur Folge, daß der Produktionsrhythmus vom Menschen und nicht von physiologischen Regelmechanismen des Tieres bei der Ernährung und Milchbildung bestimmt wird.

Rad je priopćen na 46th Annual Meeting of the European association for Animal Production, Prag.

- Die notwendige Anwesenheit der arbeitenden Person im Stall bedingt wärmegeämmte Gebäude, die wiederum einen hohen Kapitalbedarf (ca. 12000 DM/Kuh) erfordern.

- Und schließlich werden die arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Vorteile der strohlosen Aufstallung und der damit verbundenen Güllekette durch zunehmende Umweltauflagen beeinflusst.

### *Lösungsansätze*

Aus dieser Analyse der derzeitigen Haltungsformen leiten sich zwei grundsätzliche Lösungsansätze ab (Abb. 1).

Abb. 1. - TECHNISCHE ANSÄTZE ZUR ENTWICKLUNG TIERGERECHTERER HALTUNGSFORMEN

#### 1. Ansatz:

Volle Ausschöpfung des genetischen Leistungspotentials durch

rechnergestützte Verfahren

#### 2. Ansatz:

Rezuzierung des Stallgebäudes auf die Ansprüche des Tieres

“naturnahe” Ställe

kontengünstige und tiergerechte  
Haltungssysteme

### *Rechnergestützte Verfahren*

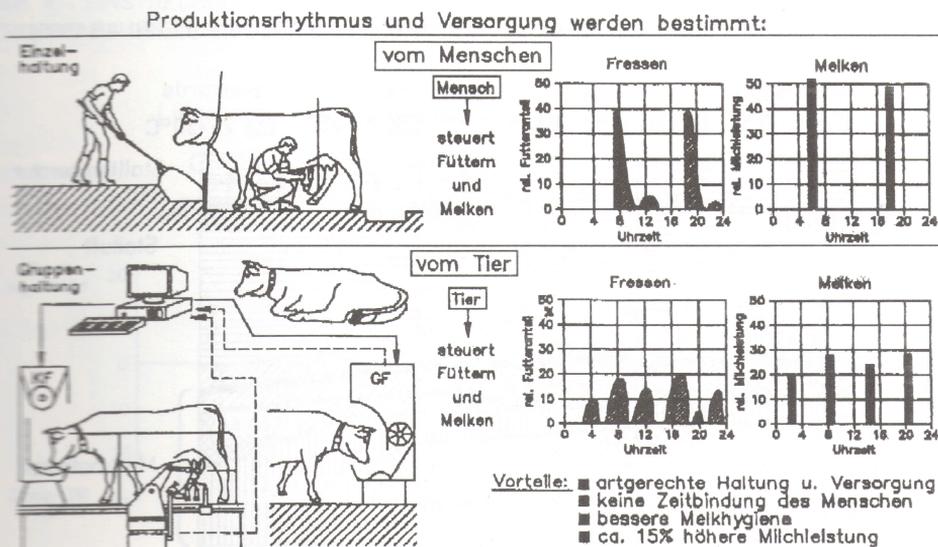
Eine tierindividuelle Fütterung und Tierüberwachung bis hin zum automatischen Melken ist durch rechnergestützte Verfahren der Tierhaltung möglich. Durch die Entwicklung kostengünstiger Identifizierungssysteme ist die tierindividuelle Fütterung und Tierüberwachung jedes Einzeltieres in der Herde möglich (2, 3); eine Automatisierung der Melkarbeiten ist in den nächsten Jahren zu erwarten (4). Damit ist ein grundlegend neuer Ansatz für die Entwicklung neuer Haltungssysteme in der Milchviehhaltung mit einer Reihe entscheidender Vorteile möglich (Abb. 2).

1. Rechnergestützte Systeme ermöglichen eine artgerechtere Herdenhaltung bei gleichzeitig intensiver Einzeltierfütterung und Tierüberwachung.

2. Der Produktionsrhythmus wird nicht mehr durch den Arbeitsrhythmus des Menschen (zweimalige Stallarbeitszeiten), sondern durch den Lebensrhythmus des Tieres bei der Futteraufnahme und der Milchabgabe bestimmt. Dies führt unter anderem auch zur gesteigerten Leistungsbereitschaft.

3. Der Mensch wird von der engen Bindung an den Arbeitsablauf befreit. Dies verbessert nicht nur entscheidend die Arbeitsbedingungen, sondern ermöglicht es, die Stallsysteme konsequent auf die Ansprüche des Tieres auszurichten.

Abb. 2 - AUTOMATISIERTES FÜTTERN UND MELKEN - EIN NEUER ANSATZ FÜR DIE ENTWICKLUNG TIERGERECHTER HALTUNGSSYSTEME.



*Naturnahe Ställe*

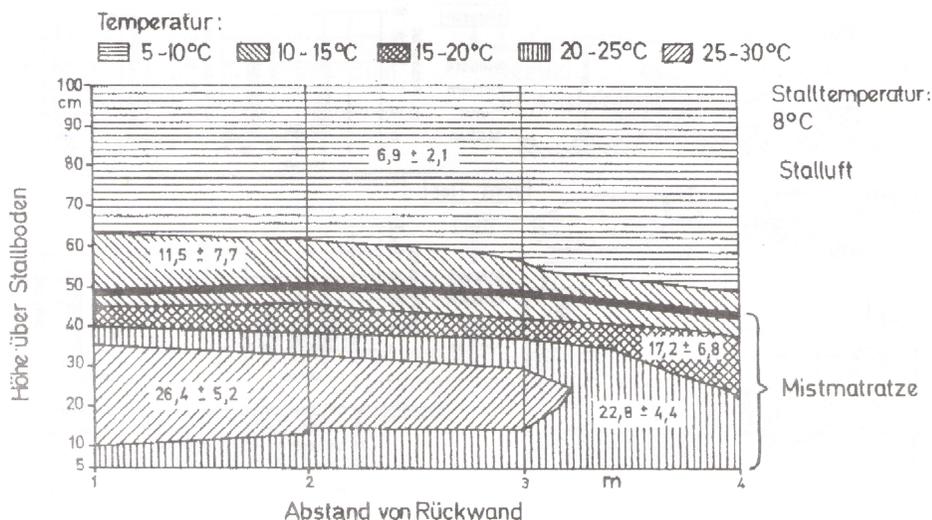
Die tatsächlichen Verhaltens- und Klimaansprüche der Rinder weichen erheblich von den derzeitigen, durch den arbeitenden Menschen bestimmten **Haltungsbedingungen** ab. Sie lassen sich in einfachen Wahlversuchen klären, wie z.B. von KOCH 1985 (5) dargestellt. Dazu wurde den Tieren der **wahlweise** Aufenthalt im wärme gedämmten Stall und in einem Waldgehege bei niedrigen Außentemperaturen angeboten. Wenn den Tieren im warmen stall eine harte, wenig gedämmte Liegefläche zur Verfügung stand, bevorzugten alle Tiere, selbst bei extrem niedrigen Außentemperaturen, ein eingestreutes Lager im Freien. Für die Tiere genügt deshalb ein einfacher Witterungsschutz,

wenn für ein weiches, trockenes und zugfreies Lager gesorgt wird. Dafür bieten sich eingestreute Liegeflächen an.

### *Eingestreute Ställe gewinnen an Bedeutung*

Mit eingestreuter Liegefläche wird den Tieren nicht nur ein elastisches Lager, sondern auch ein besonderer Wärmeschutz geboten. Untersuchungen am Beispiel des Tretmiststalles (Abb. 3) zeigen, daß es durch den Rottevorgang in der Strohmatratze zu einer Kernerwärmung kommt, die selbst über die Liegefläche zu einer "Wärmezone" von ca. 15 cm führt.

Abb. 3. - TEMPERATURPROFIL IN EINEM OFFENFRONT-TRETMISTSTALL (FEBRUAR 1995)



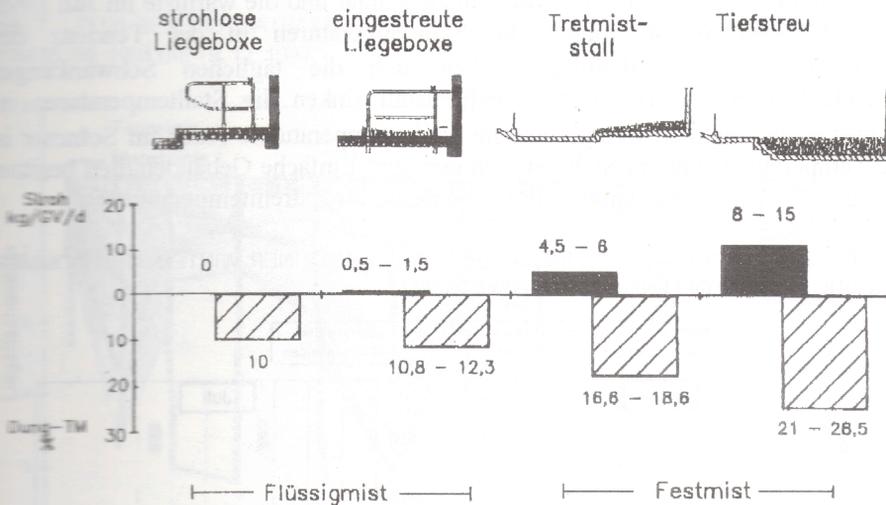
Mit geringen Strohmenngen kann in Liegeboxenställen sowohl Flüssig- (< 1,5 kg/GV und Tag) als auch Festmist (> 1,5 kg/GV und Tag) bereitet werden (Abb. 4). Der Tretmiststall erfordert ca. 5 kg Stroh/GV und Tag ohne die störenden Boxenabtrennungen (6). Wesentliches Merkmal ist eine nicht unterteilte Liegefläche mit einem Neigungswinkel von ca. 9 %. Auf dieser Liegefläche wird vollmechanisiert Stroh im oberen Viertel eingestreut, welches innerhalb von ca. 3 Monaten von den Tieren zusammen mit dem Kot in den Mistgang getreten wird.

*Stallsystem "Weihenstephan"*

Die künftigen Anforderungen, die derzeitigen technischen Möglichkeiten und die neueren tierwissenschaftlichen Erkenntnisse führten zu der Entwicklung eines naturnahen Stallsystemes, das den künftigen Strukturen der Milchviehhaltung in Bayern entspricht und je nach Strohmenngen als Liegeboxen-, Tretmist- oder Tieflaufstall ausgebildet werden kann (Abb. 5).

Die Grundform wird durch einen Offenfrontstall mit außenliegendem Futtertisch bestimmt. Freßplatz und Laufgang sind überdacht (u.a. Ableitung von Niederschlägen) und werden durch mobile Geräte ode Flachschieber gereinigt.

Abb. 4 - EINSTREUBEDARF VERSCHIEDENER LAUFSTALLSYSTEME UND DER JEWEILIGE TROCKENMASSEGEHALT DES STALLDUNGES



An das wärmedämmte Melkzentrum mit Nebengebäude schließt sich auf einer Seite im Kaltbereich die Kälberlaufbucht mit Tränkeautomat und die Abkalbebox mit einem Zugang zum Futtertisch an. Die andere Seite des Kaltbereiches kann wahlweise je nach verfügbaren Einstreumengen mit eingestreuten Liegeboxen, einer Tretmistfläche ode als Tieflaufstall ausgebildet werden. Die einheitlichen Grundmaße erlauben ein standardisiertes Stützgebäude, das auch im Selbstbau errichtet werden kann. Die Größe des Stalles kann durch Hinzufügen von einzelnen Rastern von ca. 40 Kühen bis auf 100 Kühe variiert werden.

### Erste Erfahrungen und Bewertung

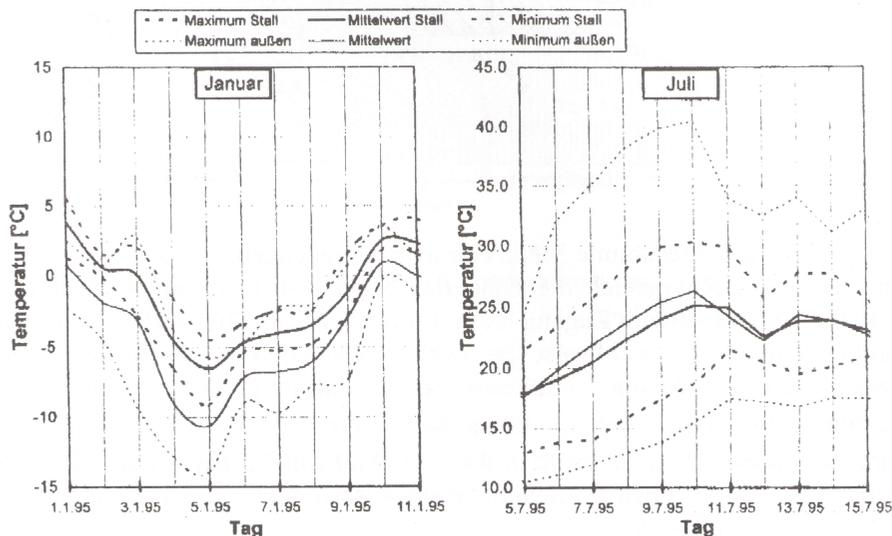
Dieses stallkonzept mit einer für verschiedene Haltungssysteme wietehend einheitlichen Gebäudehülle ist seit zwei Jahren in einer Reihe bayerischer Betriebe in Erprobung. Anhand ausgewählter Beispiele sollen die ersten Erfahrungen zusammengefaßt und folgende generelle Aussagen gemacht werden.

#### Funktionsfähigkeit

##### Stall-/Außentemperaturen

Über Datalogger werden in sechs Ställen Inne- (an der Liegefläche) und Außentemperaturen kontinuierlich aufgezeichnet. Von besonderem Interesse für Mensch, Tier und Technik sind Perioden mit hohen und niedrigen Temperaturen. Abbildung 6 zeigt die kälteste Phase Anfang Januar und die wärmste im Juli 1995. Wie zu erwarten ist, folgen die Stalltemperaturen in der Tendenz den Außentemperaturen. Allerdings wirken sich die täglichen Schwankungen wesentlich weniger aus. Trotz Offenfrontstall sinken die Stalltemperaturen im Winter nachts deutlich weniger als die Außentemperaturen. Auch im Sommer ist die Temperaturspanne im Stall deutlich geringer. Einfache Gebäudehüllen besitzen also immer noch eine beachtliche Pufferwirkung für Extremtemperaturen.

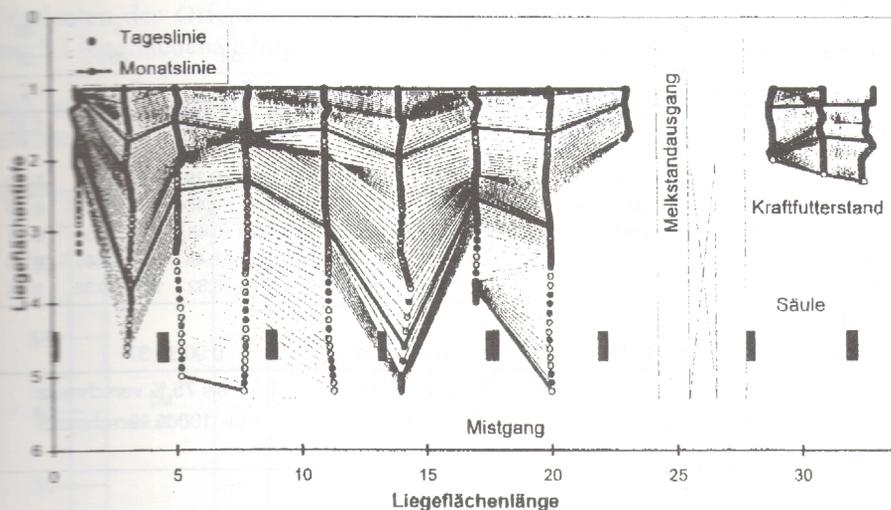
Abb. 6. - STALL- UND AUßENTEMPERATUREN WÄHREND EINER WINTER- UND SOMMERPERIODE IN EINEM OFFENFRONT-TRETMISTSTALL



## Mistfluß im Tretmiststall

Während im Boxenlaufstall und im Tiefstreustall die Fragen der Entmistung geklärt sind, wird die Funktionsfähigkeit des Tretmiststalles durch einen kontinuierlichen Fluß der Mistmatratze von der Liegefläche zur Lauffläche bestimmt. Es zeigt sich aber, daß in der Praxis die Fließgeschwindigkeit aufgrund unterschiedlicher Faktoren wechselt und für eine gewisse Zeit sogar zum Stillstand kommen kann. Neben anderen Gründen sind die Tieraktivität und die Stalltemperaturen entscheidend für das Wandern der Mistmatratze. So ist zu beobachten, daß die Matratzendicke von etwa 0,2-0,4 m im Sommer auf bis zu 0,8 m in den Wintermonaten ansteigt und der Fluß im Frühjahr mit zunehmenden Temperaturen beschleunigt wird. Die durchschnittliche Fließgeschwindigkeit liegt den Messungen zufolge zwischen 5 und 10 cm pro Tag. Abbildung 7 zeigt die tägliche Matratzenbewegung in einem Tretmiststall während der Wintermonate.

Abb. 7. - FLUß DER MISTMATRATZE IN EINEM OFFENFRONT-TRETMISTSTALL IN DER ZEIT VOM 05. 09. 1994 BIS 19. 12. 1994



Die Bewegung wird von der Stalleinrichtung beeinflusst. An Säulen und anderen Einrichtungsgegenständen wird die Matratze von ihrer geradlinigen Bahn abgelenkt. Im Randbereich der Liegefläche erfolgt die Wanderung wesentlich langsamer. Dort ist mit einer höheren Reibung zu rechnen. Zudem sind hier die Aktivitäten der Kühe, insbesondere das Parallel-zur-Wand-Gehen geringer. Diese Verhaltensweise scheint für die Matratzenbewegung wesentlich bedeutender als das Auf und abgehen der Kühe vom Mistgang zur Liegeflächenrückwand. Diese

Aussage wird durch das langsame Wandern des Mistbettes in dem kleineren, durch den Melkstandausgang abgegrenzten Liegebereich bestätigt. Erhöhte Tierbewegung, beispielsweise bei der Brunst oder beim Decken, verstärken den Abgang der Mistmatratze. Gleiches gilt für Orte mit vermehrter Aktivität /z.B. an der Kratzbürste oder am Melkstandausgang auf die untere Liegefläche).

### Tiersauberkeit und Milchhygiene

Zur Beurteilung der Tiersauberkeit in den verschiedenen Stallsystemen werden nach einem von Faye und Barnouin 1987 entwickelten Schlüssel 5 Körperbereiche der Kühe nach 5 Stufen bewertet (Tab. 1). Insgesamt wurden bisher über 10 Monate hinweg an 455 Kühen ca. 3000 Tierbewertungen vorgenommen. Davon entfallen etwa zwei Drittel auf die beiden Tretnistställe.

Tab. 1. - BEWERTUNG DER TIERVERSCHMUTZUNG IN VERSCHIEDENEN STALLSYSTEMEN

Stallsystem	Liegeboxen		Tretnist		Tiefstreu		1 - 6
	1	2	3	4	5	6	
Betriebs-Nor.	1	2	3	4	5	6	1 - 6
Bewertungen/ /Betrieb	4	6	28	20	3	5	66
Kuhzahl/Betrieb	109	55	45	34	52	46	57
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$
Euter	0.36 ± 0.32	0.32 ± 0.37	0.56 ± 0.39	0.60 ± 0.45	0.50 ± 0.42	0.79 ± 0.47	0.52
Ano-Genital- bereich	0.62 ± 0.38	0.63 ± 0.40	0.61 ± 0.39	0.55 ± 0.46	0.59 ± 0.39	0.60 ± 0.31	0.60
Bauch	0.33 ± 0.33	0.49 ± 0.42	0.75 ± 0.49	0.97 ± 0.54	0.75 ± 0.45	1.20 ± 0.53	0.75
Flanke	0.46 ± 0.46	0.68 ± 0.52	0.76 ± 0.50	1.10 ± 0.57	0.79 ± 0.46	1.24 ± 0.55	0.84
Schenkel	0.67 ± 0.31	0.87 ± 0.45	1.07 ± 0.47	1.12 ± 0.49	1.05 ± 0.44	1.19 ± 0.46	0.99
Mittelwert	0.49 ± 0.24	0.60 ± 0.32	0.75 ± 0.34	0.87 ± 0.38	0.74 ± 0.32	1.00 ± 0.36	0.74
Mittelwert/ /Stallsystem	0.54 ± 0.28		0.79 ± 0.36		0.90 ± 0.37		
Bewertungsschema: (nach Faye u. Barnouin 1987)	0 = keine Verschmutzung		1.5 = bis 75 % verschmutzt		0.5 = bis 25% verschmutzt		2 = bis 100 % verschmutzt
	1 = bis 50 % verschmutzt						

Erste Auswertungen zeigen, daß der Verschmutzungsgrad aller Tiere mit einem Faktor von 0.67 etwa bei 33% liegt und daß dabei der Euterbereich am saubersten ist. Die Varianzanalyse ergab sowohl Unterschiede zwischen den einzelnen Körperbereichen als auch zwischen den Meßtagen. Hinsichtlich des Stallsystems waren die Kühe im Liegeboxenlaufstall am wenigsten und im Tieflaufstall am stärksten verschmutzt.

Entscheidend für die Sauberkeit der Kühe im Tretnist- und Tieflaufstall ist die Einstreumenge, die im Betrieb 6 mit 3,5 kg/Kuh und Tag erheblich unter

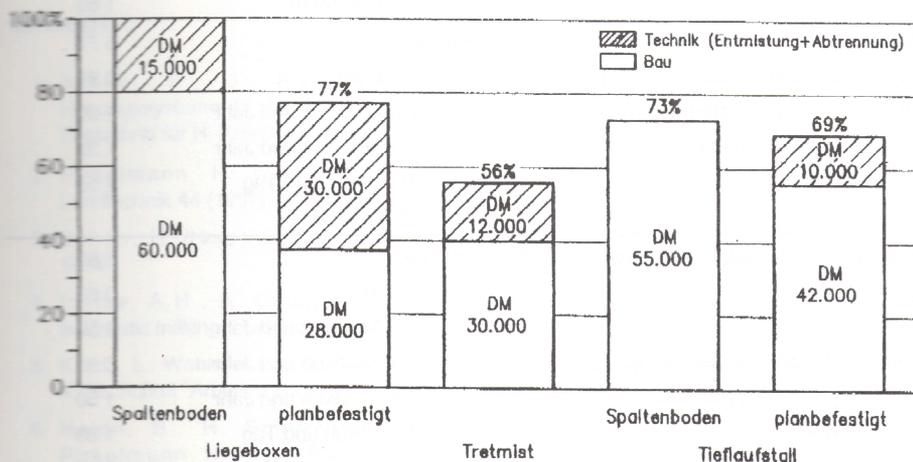
den Empfehlungen für Zweiramtieflaufställe liegt. Dagegen ist die Tiersauberkeit im Betrieb 5 (10 kg Einstreu /Kuh und Tag) und in den beiden Tretmistställen (6 kg/Kuh und Tag) nahezu gleich zu bewerten.

Bei einer Untersuchung der Milchhygiene (Keim- und Zellzahlen) in vier Betrieben mit Tretmistaufstallung konnten keine Unterschiede zu den vom LKV-Bayern erfaßten Daten in Betrieben mit Milchleistungsprüfung gefunden werden. Lediglich unmittelbar nach der Umstellung vom Anbinde- in das neue Laufstallsystem trat kurzzeitig ein erhöhter Zellgehalt auf, der jedoch nach der stallspezifischen Immunisierungsphase wieder auf das Ausgangsniveau zurückging.

### Kapitalbedarf

Durch die Wahl eines nichtwärmegedämmten Offenfrontstalles kann der Kapitalbedarf für das Gebäude gegenüber den bisher üblichen geschlossen und wärmegedämmten Liegeboxenställen vermindert werden (7). Bezieht man die technischen Einrichtungen, insbesondere den Melkstand mit ein, ist der Unterschied zwischen diesen Stallformen geringer. Aber auch zwischen den Varianten des Offenfrontstallsystems "Weihenstephan" sind Unterschiede je nach Liegeflächenausbildung und Entmistungsverfahren gegeben (Abb. 8).

Abb. 8 - RELATIVER KAPITALBEDARF FÜR DIE LIEGE- UND LAUFLÄCHEN SOWIE DER ENTMISTUNGSTECHNIK IM OFFENFRONTSTALL (60 KÜHE)



Den geringsten Kapitalbedarf erfordert der Tretmiststall gefolgt vom Tiefstreustall mit planbefestigter Lauffläche. Die aufwendigste Variante ist der Liegeboxenlaufstall mit Spaltenbodenlauffläche.

*Arbeitszeitbedarf*

Der Einsatz von Stroh und die Erzeugung von Festmist bei verschiedenen Haltungssystemen für Milchvieh erfordern einen höheren Arbeitszeitbedarf als für die Flüssigmistkette. Werden durchschnittliche Arbeitszeitbedarfszahlen sowie Einstreu- und Mistanfallmengen unterstellt, so sind im Tretmist- und Tieflaufstall je nach Mechanisierungsstufe etwa 3-5 AKh/GV und Jahr mehr anzusetzen als im Liegeboxenlaufstall mit wenig Einstreu (Tab. 2). Durch völligem Verzicht auf Stroh im geschlossenen Liegeboxenlaufstall läßt sich der Arbeitszeitbedarf nochmals um etwa 1 AKh/Kuh und Jahr verringern.

Tab. 2. - ARBEITSZEITBEDARF FÜR DIE STROH-DUNGKETTE IM LIEGEBOXEN-, TRETMIST- UND TIEFLAUFSTALL

Arbeitsvorgang	Annahmen	Arbeitszeitbedarf AKh/Kuh und Jahr
Stallsystem 1: Boxenlaufstall (0,75 kg Einstreu je Kuh u. Tag)		
Ernte mit Quaderballen	0,3 Akh/t	0,08
Stroh häckseln	1,3 Akh/t	0,36
Einstreuen von Hand	0,4 AKh/Kuh und Jahr	0,40
Boxenpflege	0,7 AKh/Kuh und Jahr	0,70
Gülle ausbringen	10 Akh/100 m <sup>3</sup>	1,83
Stallsystem 2: Tretmiststall (5 kg Einstreu pro Kuh und Tag)		
Ernte mit Randballen	0,5 Akh/t	0,91
Einstreuen mit stationärem Auflöser	2,0 AKh/Kuh und Jahr	2,00
Entmisten mit Flachschieber	1,3 AKh/Kuh und Jahr	1,30
Mist ausbringen	35 kg/Kuh und Tag 20 Akh/100 t	2,56
Stallsystem 3: Tieflaufstall (8 kg Einstreu pro Kuh und Tag)		
Ernte mit Quaderballen	0,3 Akh/t	0,88
Einstreuen: mobil/Hand	1,5 AKh/Kuh und Jahr	1,50
Entmisten: Liegefläche (periodisch)	0,3 AKh/Kuh und Jahr	0,30
Lauffläche (täglich)	1,5 AKh/Kuh und Jahr	1,50
Mist ausbringen	25 kg/Kuh und Tag	1,83
Gülle ausbringen	10 kg/Kuh und Tag	0,79
Vergleichssystem: Boxenlaufstall (strohlos)		
Boxenpflege	0,3 AKh/Kuh und Jahr	0,30
Gülle ausbringen	10 Akh/100 m <sup>3</sup> und Tag	1,83

### *Zusammenfassung und Folgerung*

Bei fast allen Nutztieren führte in der Vergangenheit der Anspruch des Menschen an die Arbeitsumgebung und der Zwang zur intensiven Einzeltierbetreuung zur Einzeltierhaltung in wärmegeämmten Gebäuden. Durch den Einsatz rechnergestützter systeme wird der Mensch aus der direkten Einbindung in der Produktionsablauf gelöst und die Gebäude können konsequent den Anforderungen des Tieres angepaßt werden. Dabei zeigt sich, daß der Außenklimaerfluß (bei Wind- und Regenschutz) von den Rindern geschätzt und eingestreute Liegeflächen bevorzugt werden. Dafür wurde ein Offenfrontstallsystem "Weihenstephan" für Familienbetriebe entwickelt, das je nach Strohanfall mit Liegeboxen, Tretmistfläche oder Tiefstreubett ausgeführt werden kann. Erste positive Erfahrungen liegen von. Nachgewiesen wurde weiterhin eine deutliche Reduzierung des Kapitalbedarfes. Durch die Einstreu erhöht sich der Arbeitszeitbedarf gegenüber strohlosen Boxenlaufställen un 1,5 AKh/Kuh und Jahr (Liegeboxenlaufstall) bis 5 AKh/Kuh und Jahr. Die insgesamt positiven Erfahrungen lassen sich auch auf größere Herden übertragen. Damit wird die geräumige "Scheune" und nicht das "Wohnhaus" zum Leitbild der künftigen ställe.

### LITERATUR

1. Schön, H., J. Boxberger: Technische Ansätze zur Entwicklung naturnaher Haltungssysteme in der Milchviehhaltung. In: G. Brem: "Fortschritte in der Tierzuchtung"; Festschrift für H. Kräußlich, Verlag E. Ulmer, Stuttgart 1991, S. 61-88.
2. Pirkelmann, H. Wendl G: Elektronikeinsatz zur leistungsbezogenen Milchviehfütterung. Landtechnik 44 (1989), S. 383-387
3. Schön, H. (Hrsg.): Elektronik und Computer in der Landwirtschaft. Verlag E. Ulmer, Stuttgart 1994
4. Ipema, A.H., A. C. Lippus, J.H.M. Metz und W. Rossing (Hrsg.): Prospects for automatic milking. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen 1992.
5. Koch, L.: Wahlversuche bei Jungrindern in Bezug auf Klimafaktoren und Flächenqualität. In: KTBL Schrift "Arbeiten zur artgerechten Tierhaltung" Nr. 307, 1985, S. 206-220.
6. Haidn, B., H. Schürzinger, L. Popp: Tretmiststall und Tieflaufstall. In: Pirkelmann, H. (Hrsg.): Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck. Landtechnik Schrift Nr. 3, Weihenstephan 1993, S. 57-68
7. Rittel, H.: Ansätze zur Konstensenkung. In: Pirkelmann, H. (Hrsg.): Milchviehhaltung unter verstärktem Kostendruck. Landtechnik Schrift Nr. 3, Weihenstephan 1993, S. 87-95
8. KTBL: Eingestreute Milchviehlaufställe. KTBL-Schrift Nr. 365, Darmstadt 1995

## IZGRADNJA I ISKUŠAVANJE ŠTALA - BLISKIH PRIRODI - ZA MLIJEČNU STOKU

### Sažetak

Kod skoro svih korisnih domaćih životinja došlo je već od prije, zbog zahtjeva radnog okruženja i zbog primoranosti intenzivne skrbi za pojedine životinje do držanja životinja u zgradama zaštićenim od gubitka topline. Upotrebom sistema uz pomoć računara čovjek se oslobađa neposredne vezanosti za tok proizvodnje a zgrade se mogu dosljedno prilagoditi potrebama životinje. Pri tom je očito da utjecaj vanjske klime (kod zaštite od vjetra i kiše) povoljno djeluje na goveda i da su slamom usipane površine za ležanje u prednosti. Za tu svrhu izrađen je sistem štale (Offenfrontstallsystem) "Weihenstephan" za obiteljske pogone koji se može izvesti prema količini slame sa pregradama za ležanje, sa površinama za slamu i gnoj, ili sa ležajem sa dubokim slojem slame. Prva pozitivna iskustva su već prisutna. Nadalje je došlo do bitnog smanjenja potrebnih troškova.

Usipavanjem se povećava potrebno radno vrijeme u uspoedbi sa štalam bez slame za 1,5 Akh/krava i godina (Liegeboxenlaufstall) do 5 AK h/krava i godina.

Ukupno pozitivna iskustva mogu se prenesti i na veća stada. Time postaje prostrani štagalj a ne "stambena zgrada" uzorom za buduće staje.

Primljeno: 20. 4.1997.