

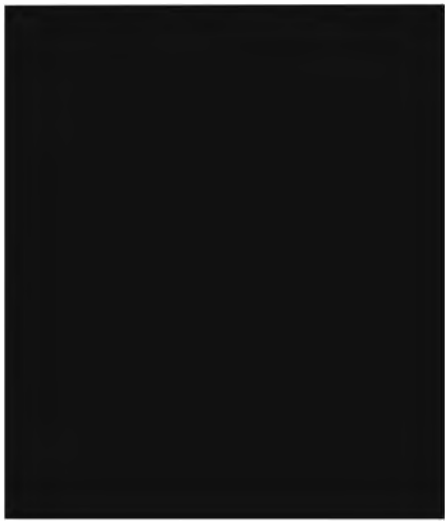
**299**

**KTBL-Schrift**

**Aktuelle Arbeiten  
zur artgemäßen  
Tierhaltung 1983**



**KTBL**





# **Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983**

Vorträge anlässlich der  
15. Internationalen Arbeitstagung  
Angewandte Ethologie bei Nutztieren  
der Deutschen  
Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung  
vom 16.—19. November 1983  
in Freiburg/Breisgau



Herausgegeben vom  
Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft e. V.  
6100 Darmstadt-Kranichstein

© 1984 by Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL),  
Bartningstraße 49, D-6100 Darmstadt 12.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft  
und Forsten.

Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung, Übernahme auf Datenträger  
und Übersetzung nur mit Genehmigung des KTBL.

Vertrieb und Auslieferung: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH,  
Hülsebrockstraße 2, D-4400 Münster-Hiltrup.

Druck: Herbert Maurer Repro-Gesellschaft mbH, D-6000 Frankfurt/Main 90.

Printed in Germany.

## Vorwort

Die Internationalen Freiburger Arbeitstagungen für Angewandte Ethologie wurden meist unter dem Aspekt eines einzigen Arbeitsthemas durchgeführt. Der Wahl eines solchen Themas lagen die stets gleichbleibenden Absichten des Veranstalters zugrunde:

- Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit von mit der Tierhaltung in Zusammenhang stehenden Fachdisziplinen
- Schaffung einer praktikablen und allgemein verständlichen Terminologie der Angewandten Ethologie
- Entwicklung von wissenschaftlichen Ansätzen und Arbeitsmethoden in Zusammenarbeit mit der Grundlagenethologie, die eine Zweigwissenschaft der Zoologie ist
- Zusammenarbeit mit der praktischen Tierhaltung und den Verwaltungsinstanzen von Tiermedizin und Landwirtschaft
- Hilfestellung bei den vielfältigen Problemen des Tierschutzes.

Im Zuge der Verwirklichung solcher Absichten hat sich die erfreuliche Tatsache der Vertiefung einzelner Fragestellungen ergeben. Und so werden bei der nunmehr 15. Freiburger Tagung folgende Einzelthemen behandelt: Indikatoren für tiergerechte Haltung von Nutztieren, Raumstruktur und Tierverhalten, Klima und Tierverhalten, Funktionskreis Nahrungsaufnahme und Wildtierhaltung. Von einzelnen Referenten wird außerdem der Versuch unternommen, ihre Ausführungen in Bezug zum "Bedarfsdeckungskonzept" zu stellen. Dieses Konzept hat inzwischen Eingang in den Neuentwurf zur Änderung des Tierschutzgesetzes gefunden. Es steht zu hoffen, daß mit Hilfe dieses neuen ethologischen Ansatzes weniger problematische Aussagen zu Fragen vor allem der Nutztierhaltung gemacht werden können, als dies bei der Anwendung des Instinkt- und Triebstaukonzeptes der Fall war.

Dr. Klaus Zeeb

- Leiter der Fachgruppe Verhaltensforschung -  
Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.







Frau Dr. A.M.F. MEES Dr. P.M. SCHENK	Landbouwhogeschool Marijkeweg 40 - Postbus 338 NL - 6700 AA Wageningen
Prof. Dr. J. PIOTROWSKI	Institut für landwirtschaftliche Bauforschung der FAL Bundesallee 50 D - 3301 Braunschweig-Völkenrode
Dr. G. van PUTTEN Dr. H.K. WIERENGA	Instituut voor Veeteelkundig Onderzoek "Schoonoord" Postbus 501 NL - 3700 AM Zeist
Prof. Dr. G. REINKEN	Landwirtschaftskammer Rheinland Endenicher Allee 60 D - 5300 Bonn 1
Dr. M. RIST	Eidgen. Technische Hochschule (ETH) Institut für Tierproduktion Universitätsstraße 2 CH - 8092 Zürich
A. STOLBA	Ethologie und Wildforschung Universität Zürich Wildbachstraße 3 CH - 8008 Zürich
Dr. I. ŠTUHEC	Institut für Tierzucht und Tierverhalten der FAL - Trenthorst - D - 2061 Westerau
Prof. Dr. J. UNSHELM	Christian-Albrechts-Universität Kiel Institut für Tierzucht und Tierhaltung Olshausenstraße 40 D - 2300 Kiel
Dr. H. WACKERNAGEL	Zoologischer Garten Basel CH - 4054 Basel
Dr. K. ZEEB	Tierhygienisches Institut Am Moosweiher 2 D - 7800 Freiburg im Breisgau

#### Veranstalter

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.  
Fachgruppe Verhaltensforschung  
Dr. Klaus Zeeb, Freiburg

#### Zusammenstellung

Dr. Ir. H. Van den Weghe, KTBL, Darmstadt

<u>Inhalt</u>	Seite
<u>Indikatoren für tiergerechte Haltung von Nutztieren:</u>	
Inwieweit genügen Laufstallsysteme den artspezifischen Ansprüchen von Mastrindern? B. GRAF	9
Physiologische und ethologische Merkmale bei Belastungssituationen von Rindern B. BENEKE, J. LADEWIG, U. ANDREAE und D. SMIDT	32
Ethologische und biochemische Parameter als Indikatoren für einen Vergleich von Haltungssystemen für Jungsauen I. ŠTUHEC, M. SCHLICHTING und D. SMIDT	46
Gakeln als Indikator für Frustration bei Legehennen P.M. SCHENK, F.M. MEYSSER und H.J.G.A.M. LIMPENS	65
Saugverhalten von Kälbern - Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedenen Tränkesystemen A.M.F. MEES und J.H.M. METZ	82
Verletzungen und Veränderungen am Integument des Schweines als Indikatoren für die Tiergerechtheit eines Stallsystems P. GLOOR	94
Verhaltensmuster von Hausschweinen in einem Freigehege (Bemerkungen zum Film) A. STOLBA	106
<u>Raumstruktur und Tierverhalten:</u>	
Zum Einfluß der Raumstruktur auf das Verhalten von Pferden in Auslaufhaltung J. PIOTROWSKI	117
Frequentierung von Liegeboxen in Milchvieh-Laufställen H.K. WIERENGA	130
Lokomotion und Liegeboxenzahl bei Milchkühen K. ZEEB und J. BMMERT	142
Entwicklung einer Abferkelbucht nach ethologischen und verfahrenstechnischen Gesichtspunkten R. WEBER	153
<u>Klima und Tierverhalten:</u>	
Der Einfluß des Klimas auf frischgeborene Kälber bei konventioneller und bei Kaltstallhaltung P. KUNZ	168

	Seite
Der Einfluß von drei Lichtniveaus auf das Verhalten von Mastschweinen G. van PUTTEN und W.J. ELSHOF	197
<u>Wildtierhaltung:</u>	
Zur Problematik des Geweihes bei der Damtierhaltung G. REINKEN	217
Hirschhaltung in Gehegen H.-H. HATLAPA	224
<u>Funktionskreis Nahrungsaufnahme:</u>	
Genetisch fixierte Muster der Futteraufnahme bei Ratteninzuchtstämmen D. BÜTTNER	228
Futteraufnahmeverhalten verschiedener Kreuzungsprodukte zwischen Hausrind und Wisent bei ganzjährigem Weidegang T. JEZIERSKI	237
Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten von Legehennen in Bodenhaltung G. MARTIN	246
Verhaltensstörungen bei der Futteraufnahme intensiv gehaltener Mastbullen H.H. SAMBRAUS, M. KIRCHNER und B. GRAF	256
Tagungsrückblick D. MARX	264
Summaries of all Reports	270

## Inwieweit genügen Laufstallsysteme den artspezifischen Ansprüchen von Mastrindern? Überprüfung anhand von Merkmalen des Ausruhverhaltens

B. GRAF

In der vorliegenden Arbeit soll anhand einiger Merkmale des Ausruhverhaltens geprüft werden, ob bzw. inwieweit die heute in der Rindermast gebräuchlichsten Systeme - Vollspaltenbodenhaltung und Haltung auf Tiefstreu mit befestigtem Freßplatz - den artspezifischen Ansprüchen von Mastochsen an ihre Haltungsumwelt genügen.

In einem ersten Teil werden zunächst Unterschiede im Ausruhverhalten zwischen den Haltungsformen gezeigt und auf die verursachenden spezifischen Haltungsbedingungen zurückgeführt. In einem zweiten Teil wird am Beispiel der hier erfaßten Merkmale dargelegt, wie der Bereich dessen bestimmt werden kann, was bei diesen Merkmalen als natürliche Variationsbreite oder artspezifische Norm anzusprechen ist. Der Begriff "artspezifisch" bzw. "arttypisch" bezieht sich dabei immer auf Mastochsen der untersuchten Rasse im untersuchten Altersabschnitt (also nicht auf andere Geschlechts-, Alters- oder Nutzungskategorien derselben Rasse, auf andere Rassen oder gar auf die Spezies Rind). Die festgestellten Quantitäten werden dann - sofern abweichend - hinsichtlich des Ausmaßes ihrer Abweichung von dieser Norm gewertet und als Kriterien bzw. Anzeiger dafür verwendet, inwieweit die Systeme den artspezifischen Ansprüchen der Tiere genügen.

### Material und Methodik

#### Haltungssysteme

Untersucht wurden die beiden Laufstallsysteme Vollspaltenbodenbuchten (VS) und Tiefstreubuchten mit zusätzlichem, befestigtem Freßplatz (TS). Die Systeme unterscheiden sich im wesentlichen wie folgt: In den VS-Buchten ist die ganze Bodenfläche mit Einzelbalken aus Beton, Auftrittsweite 12 cm und Spaltenweite  $3,5 \pm 0,3$  cm, ausgelegt. In diesen einflächigen Buchten dient die gesamte Bodenfläche als Liege- und gleichzeitig weitgehend auch als Freßplatz. Im Gegensatz dazu sind die TS-Buchten in einen Liege- und einen Freßbereich unterteilt. Dem hinten liegenden, eingestreuten Liegeplatz folgt eine Stufe, die zum höher gelegenen, befestigten Freßplatz führt (Abb. 1). Dieser besteht aus einem Gitterrost und einem Betonboden entlang der Futterkrippe. Diese Buchten bestehen folglich aus zwei räumlich voneinander abgesetzten Flächen mit unterschiedlicher Bodenstruktur.

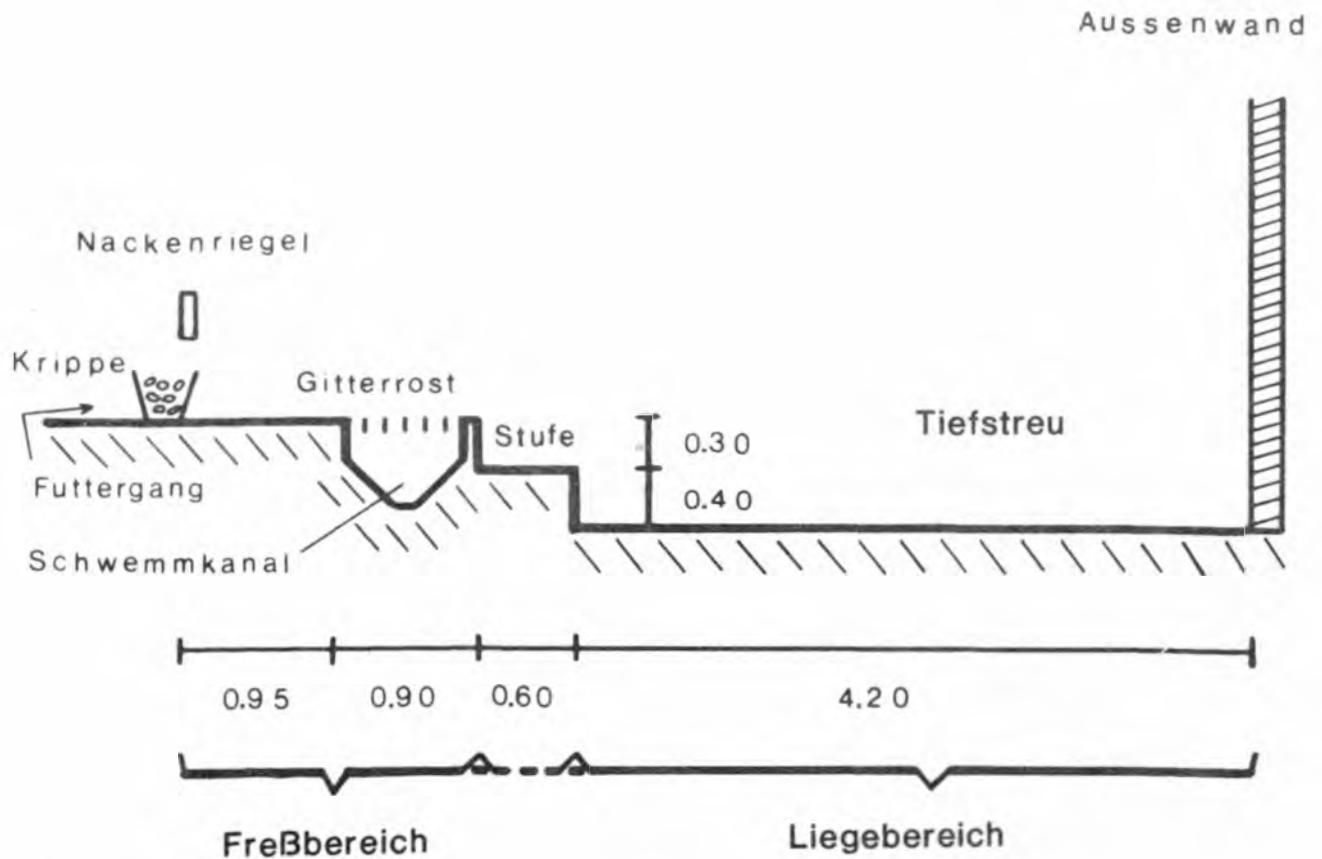


Abb. 1: Querschnitt der TS-Buchten im Betrieb D\*)

### Tiermaterial, Aufzucht und Fütterung

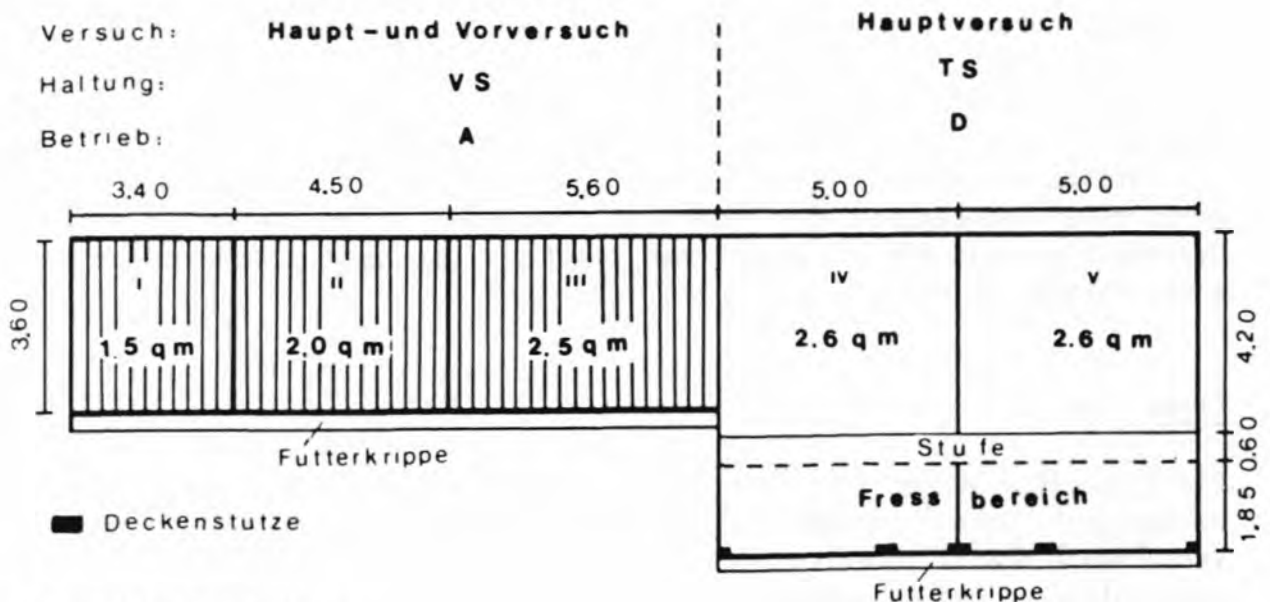
Die Versuchstiere der Rasse Schweizer Braunvieh wurden im Alter von zwei bis drei Wochen angekauft und mit zwei bis drei Monaten kastriert; sie waren nicht enthornt. Sie wurden bereits während der Aufzucht im Vormaststall unter entsprechenden Bedingungen (VS bzw. TS) gehalten, wobei die VS-Buchten in den ersten Wochen eingestreut waren. Im Alter von etwa vier Monaten erfolgte das Umstallen in den Maststall. Die Bildung der bezüglich Alter und Gewicht möglichst homogenen, achtköpfigen Versuchsgruppen erfolgte ca. zwei Wochen vor Versuchsbeginn, wobei sich aber die Gruppenmitglieder bereits aus dem Vormaststall und/oder seit dem Umstallen kannten. Gefüttert wurde zweimal täglich Maissilage ad libitum und Kraftfutter (1,0 - 1,3 kg/Tier/Tag während der Versuchsperiode), ergänzt durch Graspilanz und geringe Heumengen. Der Zuwachs lag im Versuchszeitraum bei 1,1 - 1,2 kg/Tier/Tag.

### Versuchsanlage

In einem ersten und einem zweiten Versuchsdurchgang, im folgenden als Vor- und Hauptversuch bezeichnet, wurden je fünf Tiergruppen untersucht. Jeweils

drei (I, II, III) davon wurden auf VS (Betrieb A) bei drei verschiedenen großen (1,5 - 2,0 - 2,5 qm/Tier) Liegeflächen (LF) gehalten und zwei (IV, V) auf TS (Betrieb D) bei etwa gleicher LF (2,6 qm/Tier) wie die VS-Gruppe III, aber inklusive Freßplatz größerer Gesamtbuchtenfläche (4,2 qm/Tier)(Abb. 2). Betriebsablauf, Stallklima, Aufzucht, Fütterung und Tierbetreuung waren in beiden Betrieben etwa gleich. Der Versuch begann im Alter von ca. acht Monaten ( $\emptyset$  250 kg), also rund vier Monate nach dem Umstallen in den Maststall, und dauerte bis zum Mastende, d.h. bis etwa zum 14. Altersmonat ( $\emptyset$  470 kg). In der Mitte (ca. 11. Monat) dieser rund sechsmonatigen Versuchsperiode wurde durch Umbuchten im VS-Stall bzw. Zudecken der Stufe durch die inzwischen angewachsene Einstreuschicht im TS-Stall die LF in jeder Gruppe um 0,5 qm pro Tier erweitert.

Zwecks Überprüfung der zwischen den beiden Systemen festgestellten Unterschiede an weiteren Versuchstieren in anderen Betrieben untersuchte man ferner in einem dritten Versuch (Kontrollversuch) in je zwei weiteren Betrieben pro Haltungssystem (VS: Betriebe E und F; TS: Betriebe G und H) jeweils eine etwa acht Monate alte und gleichzeitig eine andere, etwa 14monatige Gruppe. Dabei wurden soweit möglich die Versuchsbedingungen des Haupt- bzw. Vorversuches eingehalten. Im einen TS-Betrieb (G) war jedoch kein befestigter Freßplatz vorhanden, im anderen (H) auf dem Freßplatz statt des Gitterrostes ein Teilspaltenboden. Ferner bestand in je einem VS- und TS-Betrieb (E und H) die ältere Gruppe aus Simmentaler Fleckvieh; im Fall H handelte es sich bei beiden Gruppen um Bullen



- ★ Langenmasse in m
- ★ Flächenmasse pro Tier

Abb. 2: Grundriß der Versuchsbuchten in der ersten Hälfte der Versuchsperiode

### Beobachtungsumfang, erfaßte Merkmale und Versuchsauswertung

Während der sechsmonatigen Versuchsperiode vom 8. bis zum 14. Altermonat wurde jede der jeweils fünf Gruppen im Vorversuch achtmal 24 Stunden und im Hauptversuch zehnmal 48 Stunden beobachtet. Im Kontrollversuch beobachtete man jede Gruppe einmal 48 Stunden, und zwar jeweils die jüngere und die ältere innerhalb eines Betriebes gleichzeitig. Die Erfassung der Verhaltensmerkmale erfolgte nicht nach vorgegebenen Zeitintervallen, sondern jedes Ereignis wurde für jedes Tier einzeln fortlaufend registriert.

Die hier interessierenden Merkmale sind tägliche Liegedauer und -häufigkeit sowie, daraus errechnet, die mittlere Dauer der LP (Liegeperiode: Zeitspanne zwischen einem Abliegen und dem nachfolgenden Aufstehen). Dabei ist wichtig, daß jedes auch noch so kurze Liegen und Unterbrechen des Liegens als ein Ereignis registriert wurde. Weiter wurden diejenigen Abliege- und Aufstehvorgänge, deren Verlauf genau verfolgt werden konnte, in normale und anormale Vorgänge klassiert; im Vorversuch erfolgte dies erst in der zweiten Hälfte der Versuchsperiode. Unter anormal wird hier Hinterhandabliegen bzw. pferdeartiges Aufstehen verstanden; die Klassierung bezieht sich also ausschließlich auf die Reihenfolge, in der Vor- und Hinterhand niedergelegt oder aufgerichtet werden.

Die Daten des Vorversuches auf TS konnten nicht in die Versuchsauswertung einbezogen werden (Wechsel des Versuchsbetriebes nach der Hälfte der Beobachtungen aus betriebstechnischen Gründen). Zur statistischen Analyse der Daten von Hauptversuch sowie Vorversuch auf VS bestimmte man bei jedem Merkmal für jedes Tier eine lineare Regression ( $\hat{y}_i = a + bx_i$ ) als Anpassung an die zeitliche Verlaufskurve. Die nichtparametrischen Signifikanztests (Wilcoxon-Test für Paare von Gruppen; Kruskal-Wallis-Test bzw. Jonckheere-Test für drei und mehr Gruppen) wurden auf die errechneten Regressionsparameter-Mittel über alle Beobachtungen, Steigungsmaß (b) und RMS (Residual-Mean-Square: Mittel der quadrierten Differenzen zwischen gerechneten und beobachteten y-Werten) angewendet, wobei die beiden letzteren ein Maß für den zeitlichen Trend bzw. die zeitliche Konstanz eines Merkmals sind.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse werden im folgenden als mittlere zeitliche Verlaufskurven dargestellt. Dabei sind die Gruppen innerhalb eines Haltungssystems und Versuchsdurchgangs jeweils zusammengefaßt, da sowohl zwischen den beiden unter gleichen Bedingungen gehaltenen TS-Gruppen als auch zwischen den drei VS-Gruppen mit verschiedenen Besatzdichten bei keinem der fünf Merkmale gesicherte, in beiden Durchgängen bestätigte Unterschiede oder gar Trends mit abnehmender LF auftraten. Es handelt sich folglich um gemittelte Verläufe je System und Durchgang, wobei der Vorversuch auf TS, wie erwähnt, nicht miteinbezogen ist. Zusätzlich sind die Mittelwerte der acht Gruppen des Kontrollversuches eingetragen.

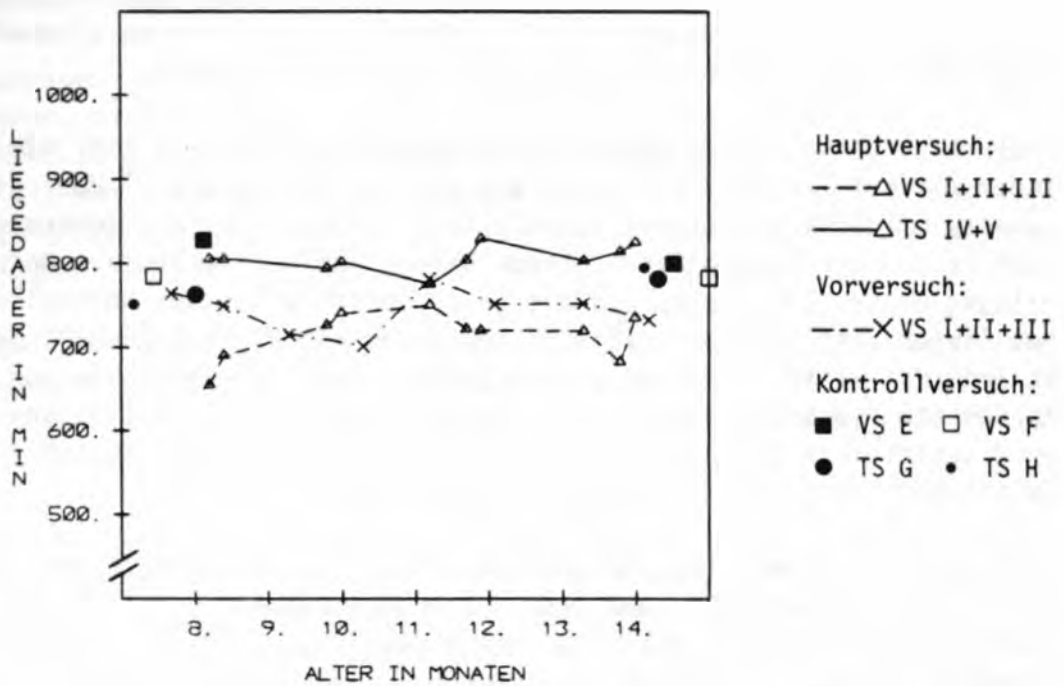


Abb. 3: Liegedauer pro Tier und Tag je Haltungssystem und Versuch

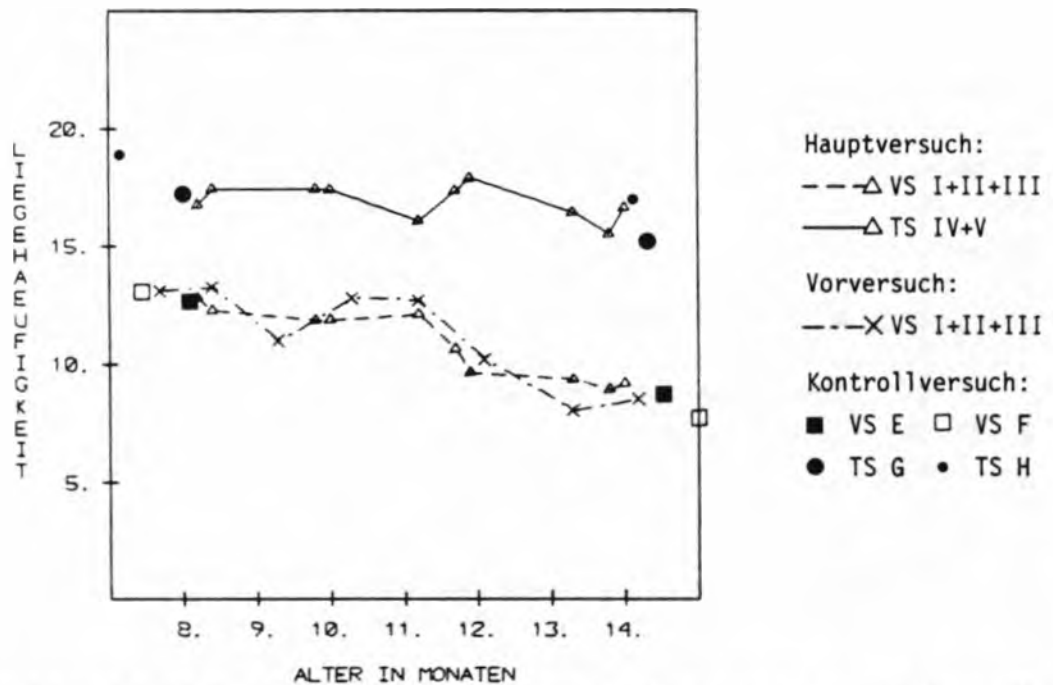


Abb. 4: Liegehäufigkeit pro Tier und Tag je Haltungssystem und Versuch



Die tägliche Liegedauer ist im Hauptversuch auf VS durchweg wesentlich kürzer als auf TS (Abb. 3), wobei dieser Unterschied im Mittel über alle Beobachtungszeitpunkte hoch gesichert ist ( $P < 0.001$ ). Auch die VS-Werte des Vorversuches liegen ungefähr im gleichen Bereich wie die entsprechenden des Hauptversuches. Dagegen sind im Kontrollversuch keine eindeutigen Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen vorhanden.

Auch die tägliche Liegefähigkeit ist im Hauptversuch auf VS sehr viel geringer als auf TS (Abb. 4), wobei diese Differenz im Mittel über alle Zeitpunkte wiederum hoch signifikant ist ( $P < 0.001$ ). Vor- und Kontrollversuch bestätigen diesen Unterschied: Die beiden Verlaufskurven der VS-Haltung decken sich fast, und die Gruppenmittelwerte des Kontrollversuches liegen ziemlich genau auf den Verläufen der VS- und TS-Haltung. Auffallend ist weiter, daß auf VS die Liegehäufigkeit vom 8. bis zum 14. Monat von etwa 13 bis 14 auf 8 bis 9 abnimmt, während sie auf TS annähernd konstant zwischen etwa 16 und 18 liegt. Auch dieser Unterschied im zeitlichen Trend ist im Hauptversuch gesichert ( $P < 0.01$ ).

Die mittlere Dauer der Liegeperiode ist im Hauptversuch auf VS sehr viel länger als auf TS (Abb. 5), und zwar durch hoch signifikant im Mittel über alle Zeitpunkte ( $P < 0.001$ ). Auch hier bestätigen die Ergebnisse von Vor- und Kontrollversuch diesen Unterschied: Die beiden VS-Verlaufskurven decken sich weitgehend, und die Gruppenmittelwerte des Kontrollversuches liegen wiederum ungefähr auf den Verläufen der VS- und TS-Haltung.

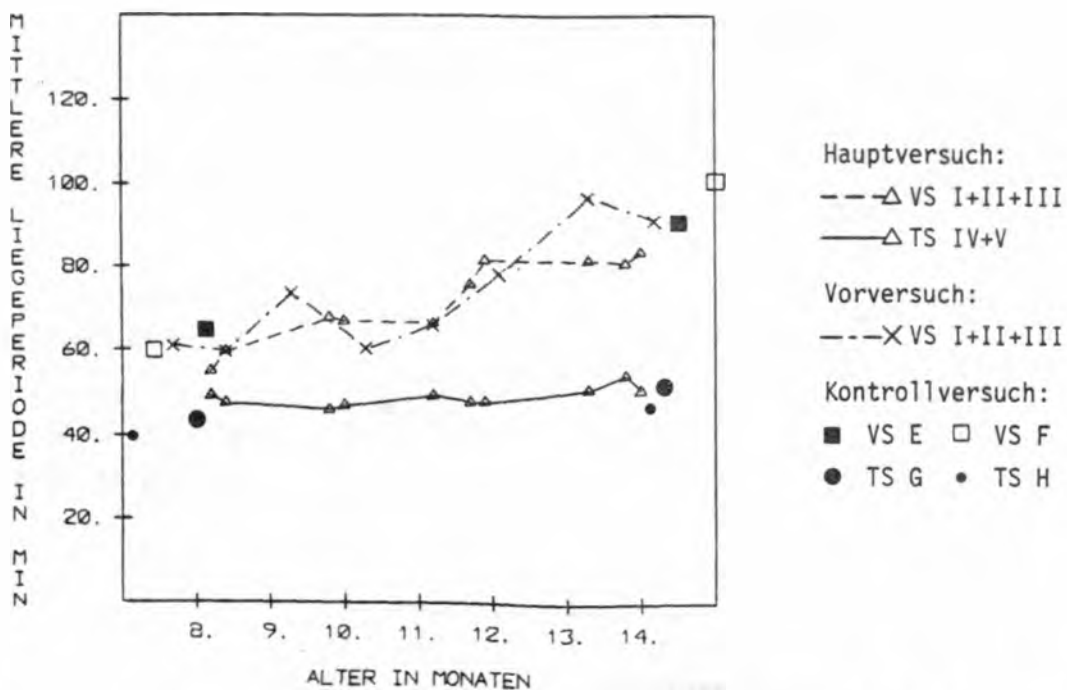


Abb. 5: Mittlere Dauer der Liegeperioden je Haltungssystem und Versuch

Weiter nimmt die mittlere LP-Dauer auf VS von etwa 60 min im 8. Monat auf 90 - 100 min im 14. Altersmonat zu, während sie auf TS fast konstant bei etwa 50 min liegt. Auch diese Differenz im zeitlichen Trend ist im Hauptversuch noch gesichert ( $P < 0.001$ ).

Nachzutragen ist, daß die zeitliche Konstanz aller drei Merkmale bei den VS-Tieren wesentlich geringer ist, das heißt, daß sie von Beobachtungszeitpunkt zu Beobachtungszeitpunkt viel stärker und unregelmäßiger variieren als bei jenen auf TS (an den gemittelten Verläufen allerdings kaum mehr zu erkennen). Im Hauptversuch ist dieser Unterschied, abgesehen von der Liegehäufigkeit ( $P = 0.09$ ), hoch gesichert ( $P < 0.001$ ).

Bei etwa drei Viertel aller Abliege- und Aufstehvorgänge konnte der Bewegungsablauf verfolgt und als normal oder anormal klassiert werden. Im folgenden wird immer die Anzahl normaler Vorgänge in Prozent aller klassierten Vorgänge dargestellt.

Auf TS verliefen zu allen Beobachtungszeitpunkten alle klassierten Abliegevorgänge normal, und zwar sowohl im Haupt- wie auch im Kontrollversuch (Abb. 6). Auf VS dagegen beträgt der Anteil der normalen Vorgänge im 8. Monat ungefähr 90 %, nimmt dann mit dem Alter bzw. zunehmender Aufenthaltsdauer auf dem Spaltenboden sehr stark ab und liegt am Ende in beiden Durchgängen bei etwa 60 %. Das heißt, daß zu diesem Zeitpunkt in rund 40 % der Fälle Hinterhandabliegen auftrat. Im Kontrollversuch auf VS ist lediglich bei den ungefähr 14 Monate alten Tieren der Anteil der normalen Vorgänge etwas höher. Anzumerken ist, daß auf TS insgesamt etwa 5 300 und auf VS rund 4 500 Abliegevorgänge klassiert wurden.

Sehr ähnlich ist die Situation auch beim Aufstehen. Auf TS verliefen sowohl im Hauptversuch als auch im Kontrollversuch fast alle klassierten Aufstehvorgänge normal (Abb. 7). Lediglich in 29 (von insgesamt 5 100) Fällen war ein anormaler Verlauf zu beobachten. Diese Ausnahmen betreffen zudem fast ausschließlich ein und dasselbe Tier, das sich in diesen Fällen mit dem Kopf in eine Buchtenecke legte. Das anormale Aufstehen dürfte deshalb hier auf die Raumeinschränkung durch die Wände und die erheblich höher liegende Vorwand (ansteigende Einstreuschicht zur Ecke hin) oder auf einen äußerlich nicht feststellbaren Schaden am Tier zurückzuführen sein, nicht auf grundsätzliche Eigenschaften des Systems. Auf VS beträgt der Anteil der normalen Vorgänge zu Beginn rund 95 %, nimmt dann mit dem Alter deutlich ab und liegt zum Schluß in beiden Durchgängen bei ca. 65 %. Etwa 35 % der klassierten Aufstehvorgänge verliefen also zu diesem Zeitpunkt pferdeartig. Die Ergebnisse der vier VS-Gruppen des Kontrollversuches liegen ungefähr im gleich Bereich und bestätigen die deutliche Abweichung von der TS-Haltung. Zu erwähnen ist, daß sich diese Ergebnisse auf insgesamt etwa 5 100 klassierte Aufstehvorgänge auf TS und 4 000 auf VS beziehen.

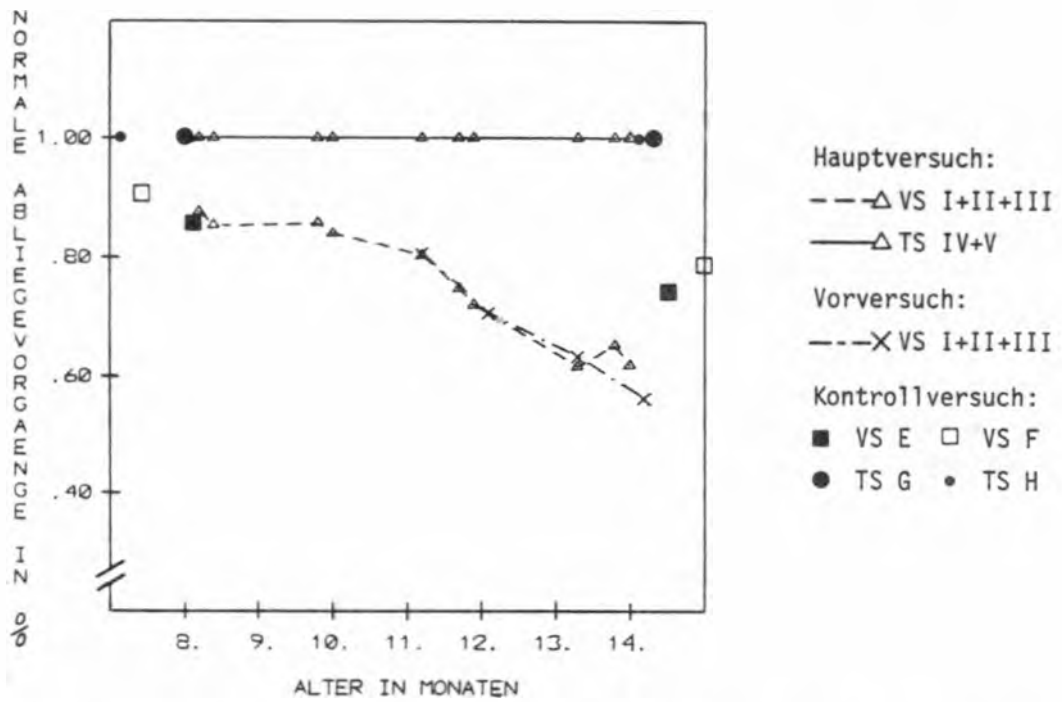


Abb. 6: Normale Abliegevorgänge in % aller klassierten Vorgänge je Haltungssystem und Versuch

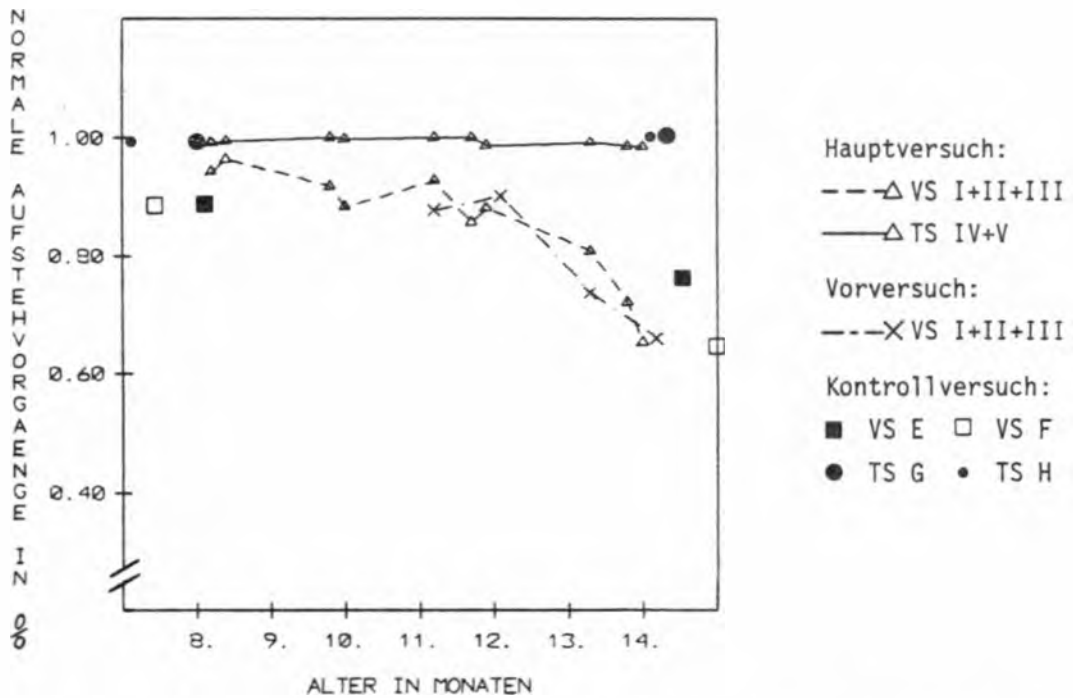


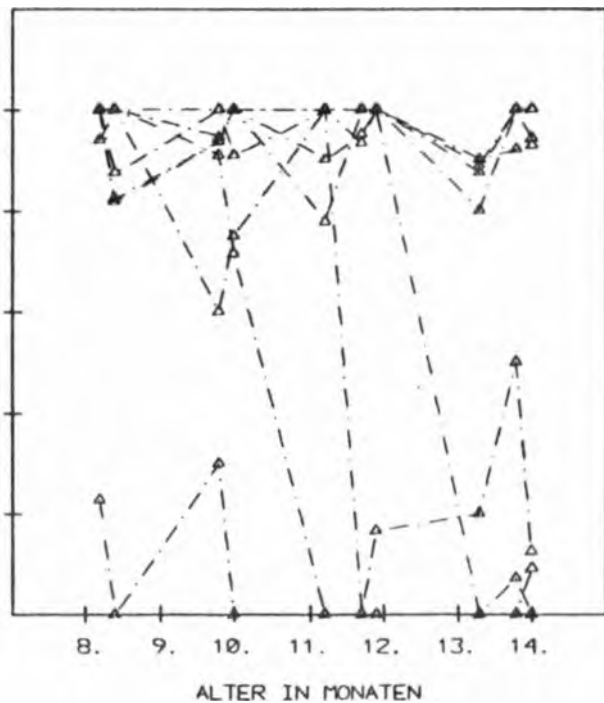
Abb. 7: Normale Aufstehvorgänge in % aller klassierten Vorgänge je Haltungssystem und Versuch

In Anbetracht der eindeutigen Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen hinsichtlich Mittelwert, zeitlichem Trend und zeitlicher Konstanz dieser beiden Merkmale wird hier auf die Anwendung der Signifikanztests verzichtet. Aufschlußreich ist jedoch die Betrachtung der Struktur der VS-Daten anhand der Einzel-Verlaufskurven je Tier bei den drei VS-Gruppen des Hauptversuches.

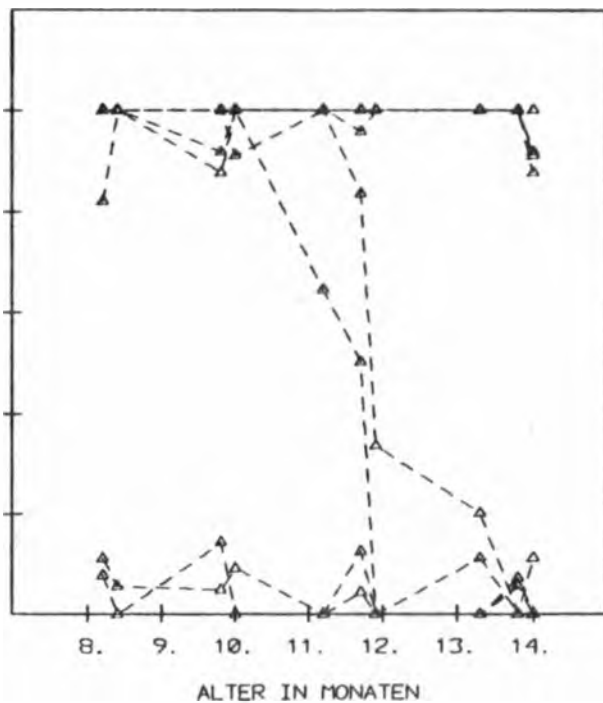
Beim Abliegen fallen zunächst die sehr heterogenen, extrem unterschiedlichen Kurvenverläufe bei den einzelnen Individuen auf (Abb. 8). Bei den einen verlaufen, entweder von Beginn an oder nach einem plötzlichen Umschlagen von vorwiegend normalen zu überwiegend anormalen Vorgängen, fast alle klassierten Abliegevorgänge anormal. In der Gruppe I betrifft dies vier (drei davon nach Umschlagen) und in der Gruppe II ebenfalls vier (zwei davon nach Umschlagen) Tiere, in der Gruppe III nur eines. Bei den übrigen Individuen verläuft zu allen Zeitpunkten der größere Teil der klassierten Abliegevorgänge, nämlich zwischen 60 und 100 %, normal. Während der gesamten Versuchsperiode trat aber bei jedem Tier mindestens ein anormaler Vorgang auf. Das Abliegen verläuft also entweder mehrheitlich normal oder fast ausschließlich anormal; eine Zwischenstufe gibt es offenbar nicht. Der hier im Hauptversuch festzustellende Trend, wonach der Anteil normaler Vorgänge mit der Vergrößerung der LF zunimmt, war im übrigen im Vorversuch nicht vorhanden.

Beim Aufstehen ist die Situation trotz der ebenfalls sehr heterogenen Kurvenverläufe anders (Abb. 9). Im Gegensatz zum Abliegen gibt es hier keine Tiere, bei denen von Beginn an oder nach einem plötzlichen Umschlagen fast alle klassierten Aufstehvorgänge anormal verlaufen. Anormales Aufstehen tritt bei fast allen Tieren und in allen Zeitpunkten auf, allerdings in sehr unterschiedlichem und gegen Ende der Mast stark zunehmendem Ausmaß. Nur bei einem Tier verliefen während der gesamten Versuchsperiode alle klassierten Vorgänge normal. Nachzutragen ist wiederum, daß der hier im Hauptversuch festzustellende Trend der Zunahme des Anteils normaler Vorgänge mit zunehmender LF im Vorversuch nicht vorhanden war.

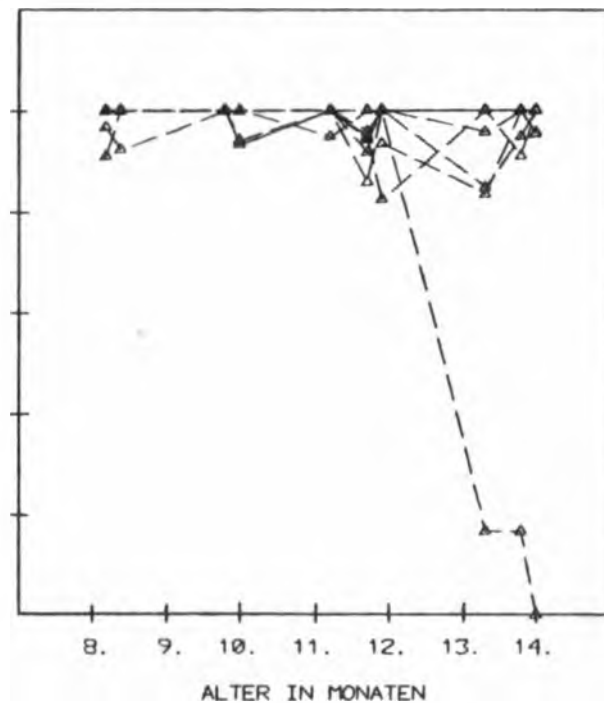
NORMALE  
ABLIEGEVORGÄNGE  
IN  
%



VS I  
LF klein  
(1,5/2,0 qm pro Tier)



VS II  
LF mittel  
(2,0/2,5 qm pro Tier)



VS III  
LF groß  
(2,5/3,0 qm pro Tier)

Abb. 8: Normale Abliegevorgänge in % aller klassierten Vorgänge: Einzel-Verlaufskurven je Tier bei den je acht Tieren der drei VS-Gruppen des Hauptversuches

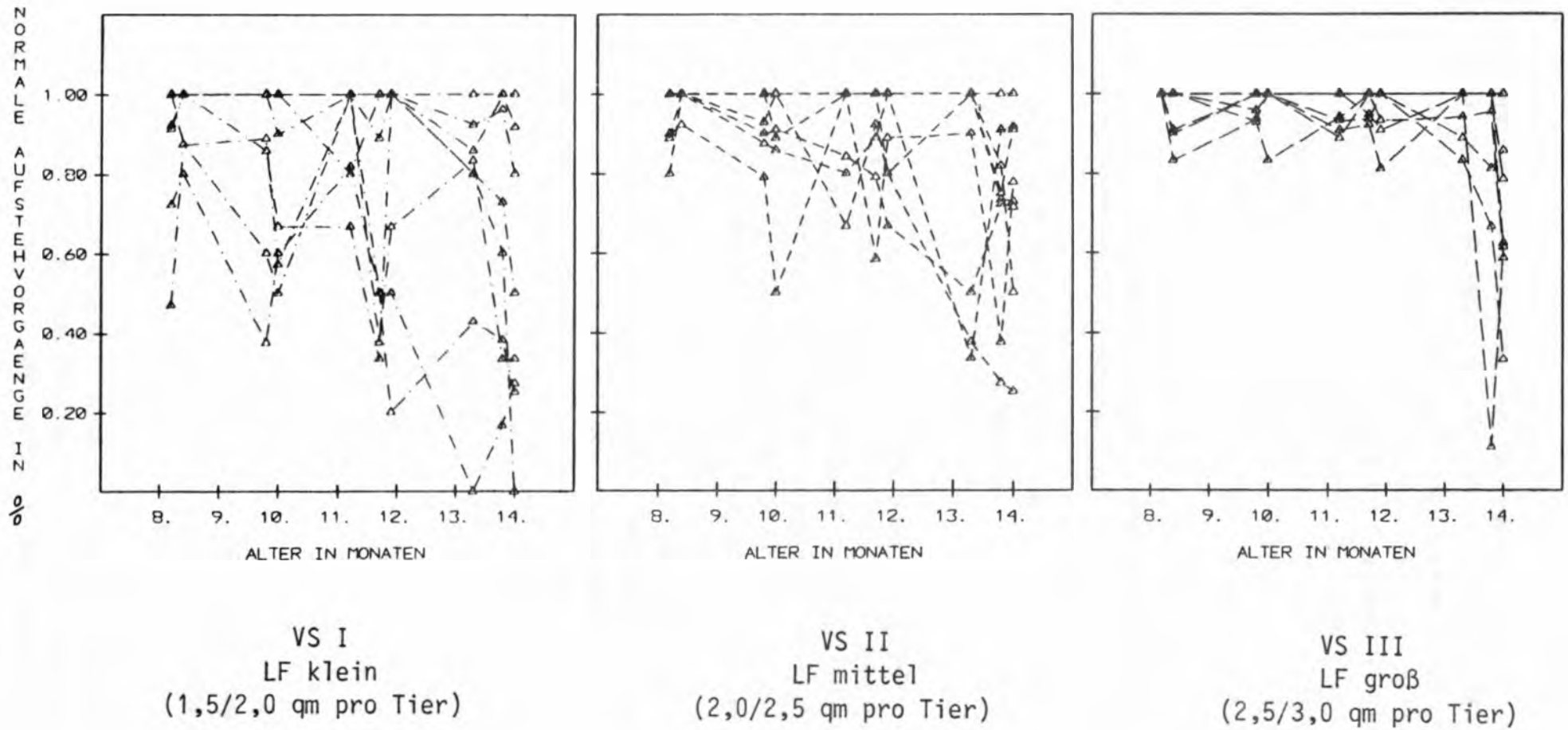


Abb. 9: Normale Aufstehvorgänge in % aller klassierten Vorgänge: Einzel-Verlaufskurven je Tier bei den je acht Tieren der drei VS-Gruppen des Hauptversuches

## Diskussion der Ergebnisse

Als Ursachen der bei den dargestellten Merkmalen im Hauptversuch festgestellten Unterschiede zwischen den TS- und der VS-Haltung scheiden Faktoren wie Rasse, Geschlecht, Aufzucht, Fütterung und Betreuung der Tiere sowie Betriebsablauf und Stallklima weitgehend aus. Die beiden Betriebe unterscheiden sich diesbezüglich kaum, und der Kontrollversuch bestätigt - abgesehen von der täglichen Liegedauer - all diese Differenzen zwischen den Systemen. Der zusätzliche Freßplatz in den TS-Buchten dürfte - außer bei der Liegedauer - ebenfalls kaum eine Rolle spielen, da Abliegen, Liegen und Aufstehen ausschließlich im Liegebereich stattfinden und auch bei fehlendem Freßplatz im einen TS-Betrieb des Kontrollversuches etwa gleiche Werte auftreten wie mit Freßplatz im Hauptversuch auf TS. All dies wird auch durch vergleichende Untersuchungen von ANDREAE (1978; 1979; 1980) an Mastbullen bestätigt, in denen - wiederum abgesehen von der Liegedauer - bei diesen Merkmalen ebenso deutliche Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen auftraten, obwohl die TS-Buchten über keinen zusätzlichen Freßplatz verfügten und beide Systeme zeitgleich im gleichen Betrieb untersucht wurden.

Hauptursache der festgestellten Differenzen ist offensichtlich die unterschiedliche Beschaffenheit der Liegefläche. Härte, Perforierung und vor allem die mangelnde Rutschfestigkeit des Spaltenbodens beeinträchtigen in erheblichem Maße die Abliege- und Aufstehvorgänge. Sie veranlassen die Tiere, diese Vorgänge, die eine hohe Standsicherheit bzw. eine sehr rutschfeste, weiche Unterlage erfordern, möglichst selten und häufig nur in atypischer Weise auszuführen sowie nach dem Inlegen bzw. Aufstehen lange liegen- bzw. stehenzubleiben. Die mit dem Alter stark zunehmenden Anteile anormaler Abliege- und Aufstehvorgänge zeigen, daß die Schwierigkeiten mit zunehmender Aufenthaltsdauer auf dem VS zunehmen; wahrscheinlich bedingt durch eine Anhäufung von Fällen mit negativen Erfahrungen wie Ausrutschen, Hinfallen und Anstoßen bzw. Schmerzempfindungen. Gegenüber der TS-Haltung ergeben sich deshalb geringere Liegehäufigkeiten bei längerer mittlerer LP-Dauer sowie deutliche zeitliche Trends bei diesen beiden Merkmalen. Die kürzere tägliche Liegedauer auf VS dürfte neben den Schwierigkeiten beim Abliegen und Aufstehen auch auf vermehrte Störungen durch Gruppenmitglieder während der Hauptstehphasen zurückzuführen sein (kein gesonderter Liegebereich).

Die vorrangige Bedeutung der mangelnden Rutschfestigkeit des VS wird durch folgende Beobachtungen bestätigt: Sehr häufig wiederholtes Ansetzen und Abbrechen von Aufsteh- und vor allem Abliegevorgängen im typischen Intentionbewegungen (z.B. nach vorn Schieben des Körpers bis die Vorhand auf den Karpalgelenken ruht und ansatzweises nach vornunten Schleudern von Kopf und Hals beim Aufstehen, oder Liegeplatzkontrolle, tastendes Vorwärts- und Rückwärtstreten und wechselseitiges Belasten der Gliedmaßen sowie Anheben und Beugen der Vorderextremitäten beim Abliegen), beim Abliegen oft Wegrutschen oder Hinfallen bzw. Abbrechen des Vorganges

unmittelbar vor dem Niedergehen auf die Karpalgelenke, längeres Verharren in Zwischenstellungen wie Anhaltstellung (Vorhand auf den Karpalgelenken, Hinterhand aufgerichtet) oder Sitzstellung, nach Möglichkeit Abliegen und Aufstehen quer zu den Balken und/oder entlang der Buchtenabschränkung sowie schwer quantifizierbare Beobachtungen wie langes Zögern, Unsicherheit und Mühsamkeit der Bewegungsabläufe. Ferner ergaben Wahlversuche von MOORE und LARSON (1980), daß Mastochsen zum Liegen nichtperforierten Betonboden eindeutig dem Spaltenboden vorziehen und innerhalb unterschiedlich geneigter Betonböden den steileren und damit trockeneren dem flacheren vorziehen. Hauptkriterium der Wahl ist also offensichtlich die Rutschfestigkeit.

Es kann also nicht - wie oft geäußert - von einer Anpassung der Tiere an den Spaltenboden gesprochen werden. Trotz Frühgewöhnung an diese Bedingungen mit etwa drei Monaten nehmen die Verhaltensabweichungen und -änderungen beim Abliegen, Liegen und Aufstehen ständig zu und machen, wie die häufigen Intentionbewegungen sowie das Ausrutschen, Hinfallen und Anstoßen zeigen, die Tiere nicht geeigneter für eine erfolgreiche Auseinandersetzung mit der Liegeunterlage Spaltenboden.

Aus den erwähnten Untersuchungen von ANDREAE (1978; 1979; 1980) an gleich (VS) bzw. ähnlich (TS, kein befestigter Freßplatz) gehaltenen Mastbullen (Deutsche Schwarzbunte und Rotbunte, Fleckvieh), den am Rande der vorliegenden Untersuchungen in beiden Systemen durchgeführten Vergleichen zwischen Bullen und Ochsen sowie teilweise dem Kontrollversuch (teils Fleckvieh bzw. Bullen) läßt sich ferner schließen, daß die hier an Braunvieh-Mastochsen festgestellten Unterschiede zwischen den beiden Haltungssystemen offensichtlich weitgehend auch für entsprechend gehaltene gleichaltrige Mastbullen sowie Ochsen und Bullen anderer Rassen (milchbetonte Zweinutzungsrassen) Gültigkeit haben. Dies trifft zumindest auf die Merkmale tägliche Liegehäufigkeit, mittlere LP-Dauer sowie Anteil normaler Abliege- und Aufstehvorgänge zu und gilt unabhängig vom Vorhandensein eines gesonderten Freßplatzes in den TS-Buchten sowie offensichtlich für die meisten Spaltenbodentypen herkömmlicher Art mit geradliniger Anordnung von Einzelbalken und Spalten.

#### Bestimmung artspezifischer Normen und Feststellung von Abweichungen

Es wird davon ausgegangen, daß es ebenso wie bei anderen Merkmalen auch bei Verhaltensmerkmalen für jede "Tierart" - Art im Sinne der einleitend erfolgten Begriffsbestimmung - eine natürliche Variationsbreite, eine artspezifische Norm gibt. Ihre Bestimmung hat unter möglichst uneingeschränkten natürlichen Umweltbedingungen zu erfolgen. Das beste Bezugssystem im vorliegenden Fall wären dauernd auf der Weide gehaltene Mastochsengruppen der untersuchten Rasse. Dies ist aber unter hiesigen Verhältnissen kaum anzutreffen, und auch in der Literatur liegen keine entsprechenden Angaben vor. Lediglich zum Merkmal tägliche Liegedauer finden



sich zwei Arbeiten, die sich jedoch auf ältere Mastochsen anderer Rassen und zum Teil auf tropische Bedingungen beziehen. Angaben für entsprechend gehaltene Rinder anderer Kategorien - außer zur Liegedauer liegen allerdings auch hier kaum Arbeiten zu den interessierenden Merkmalen vor - können im vorliegenden Fall nicht Bezugsbasis sein, sondern allenfalls Anhaltspunkte liefern.

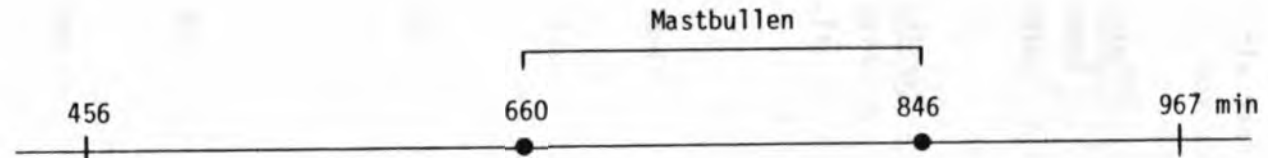
TS-Buchten mit befestigtem Freßplatz bedeuten zwar gegenüber der Weidehaltung eine für gewisse Verhaltensweisen nicht unwesentliche Einengung des Lebensraumes. Sie besitzen aber eine Liegefläche, die diejenigen Kriterien erfüllt, nämlich rutschfeste und verformbare Oberfläche, nach denen Rinder in Wahlversuchen mit Liegeflächen unterschiedlicher Beschaffenheit (WANDER, 1971; IRPS, 1981) ihre Liegeplätze auswählen, weisen eine für die hier relevanten Verhaltensweisen ausreichende Größe auf und sind durch die Unterteilung in zwei Bereiche außerdem räumlich strukturiert. Man kann deshalb annehmen, daß unter diesen Bedingungen die Voraussetzungen für artspezifisches Verhalten beim Liegen, Abliegen und Aufstehen weitestgehend gegeben sind (was nicht bedeutet, daß dies auch für andere Funktionskreise zutrifft). Es wird in der Folge davon ausgegangen, daß die hier untersuchte Form der TS-Haltung ebenso wie die Weidehaltung bei den fünf dargestellten Merkmalen des Ausruhverhaltens zu Werten führt, die innerhalb dessen liegen, was für 0,5 bis 1,5 Jahre alte Braunvieh-Mastochsen als artspezifische Norm anzusprechen ist.

Bei der Bestimmung der Variationsbreite eines Merkmals ist zu differenzieren zwischen verschiedenen Wertarten: etwa Gruppenmittelwerte über mehrere Beobachtungszeitpunkte oder an einzelnen Zeitpunkten, Mittelwerte von Individuen über mehrere Zeitpunkte oder Einzelwerte von Individuen an einzelnen Zeitpunkten. Im vorliegenden Fall erfolgt die Bestimmung am Beispiel der Mittelwerte von Individuen über alle Zeitpunkte, also nur für eine der genannten Wertarten. Da anzunehmen ist, daß die hier auf TS festgestellten Werte die natürliche Variation eines Merkmals nicht ganz abdecken und der Gesamtmittelwert mit einem Fehler behaftet ist, wird bewußt von einem größeren Bereich als nach Konvention üblich ausgegangen: Vom Gesamtmittelwert ( $\bar{x}$ ) wird nach beiden Seiten dreimal die aus den Mittelwerten der einzelnen Individuen errechnete Standardabweichung der Population ( $s$ ) abgetragen und dieser Bereich ( $\bar{x} \pm 3s$ ) als artspezifische Norm bezeichnet. Unter der Voraussetzung, daß es sich hier um eine für die untersuchte Population (0,5 bis 1,5 Jahre alte Braunvieh-Mastochsen) repräsentative Stichprobe handelt, liegen dann etwa 99 % (99,7 % wenn Normalverteilung sowie  $\mu$  und  $\sigma$  bekannt) der Werte dieser Population bzw. jeder Braunvieh-Ochse dieses Alter mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 99 % innerhalb dieses Bereiches.

Im folgenden sind die auf diese Weise an einem Teilmaterial (Hauptversuchsdaten) bestimmten Bereiche, zusammen mit den bei den einzelnen TS- bzw. VS-Individuen ermittelten Werten sowie vorhandenen Literaturangaben, für drei der fünf Merkmale graphisch aufgezeichnet. Bei der täglichen Liegedauer

Literaturangaben\*

Weide oder TS:  
Kälber, Bullen, Kühe

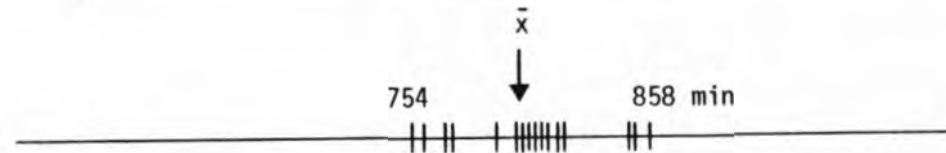


Literaturwerte\*\*

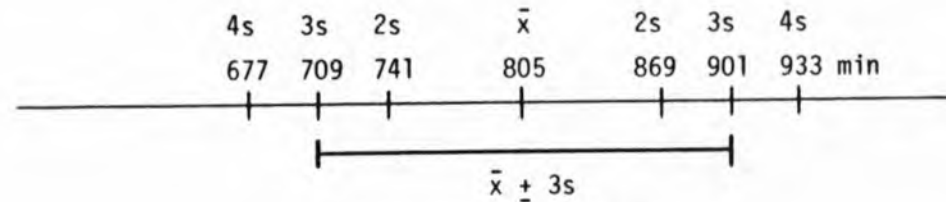
Weide: Ochsen



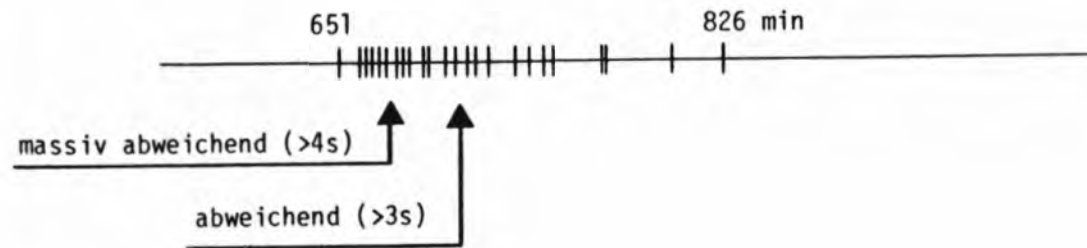
TS-TIERE



ARTSPEZIFISCHE NORM:  $\bar{x} \pm 3s$



VS-TIERE



\* Gruppenmittelwerte an einzelnen oder über mehrere Zeitpunkte

\*\* Mittelwerte von Individuen über 4- bis 10mal 24h

Abb. 10: Tägliche Liegedauer (min): Mittelwerte der TS- und VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte (10mal 48 Stunden, Hauptversuchsdaten), artspezifische Norm sowie Literaturangaben

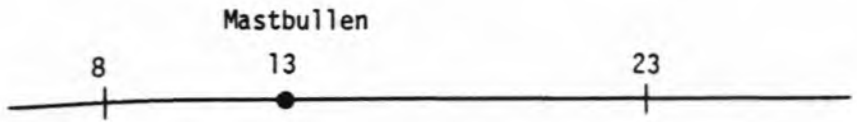
liegt rund die Hälfte der auf VS festgestellten Werte außerhalb der art-spezifischen Norm (Abb. 10). Einige wenige davon weichen sogar um mehr als 4s vom Gesamtmittelwert ab; sie werden hier als massive Abweichungen von der Norm gewertet. Die wenigen vorhandenen Literaturwerte für weidegehaltene Ochsen (HUGHES und REID, 1951; LARKIN, 1954) liegen in einem Bereich von 595 bis 775 min und damit teilweise außerhalb dieser Norm. Sie können jedoch hier nur sehr bedingt als Bezugsbasis dienen, da sie sich auf ältere Tiere anderer Rassen beziehen, die teils an tropischen Standorten ohne schattenspendende Stellen gehalten wurden. Ferner sind es Mittelwerte von Individuen aus einer geringeren Anzahl von Beobachtungzeitpunkten (vier- bis zehnmal 24 Stunden). Die Literaturangaben für auf der Weide oder auf TS gehaltene Kälber, Bullen und Kühe (ANDREAE, 1978; 1979; BRANTAS, 1968; CASTLE und HALLEY, 1953; GARY et al., 1970; GRAF et al., 1976; HUBER et al., 1974; LOW et al., 1981; MEYER-ÖTTING et al., 1974; SAMBRAUS, 1978; SCHOTTLER et al., 1975) scheiden als Bezugsbasis aus (andere Rinderkategorien und Rassen, z.T. tropische Standorte, Gruppenmittelwerte an einzelnen oder über mehrere Zeitpunkte), deuten aber die breite natürliche Variation dieses Merkmals (456 bis 967 min) bei der Spezies Rind an. Bemerkenswert ist immerhin, daß die Angaben für an europäischen Standorten gehaltene Mastbullen (Weide und TS; 660 - 846 min) weitgehend im Bereich der für die hier untersuchte Kategorie festgelegten Norm liegen.

Auch bei den Merkmalen tägliche Liegehäufigkeit und mittlere LP-Dauer weicht jeweils fast die Hälfte (10) der 24 VS-Tiere - ein Teil davon sogar sehr massiv (>4s) - von der artspezifischen Norm ab (Abb. 11 und 12). Zu den wenigen dazu vorhandenen, aus den bereits genannten Gründen als Bezugsbasis ausscheidenden Literaturangaben für an europäischen Standorten auf der Weide oder auf TS gehaltene Kälber, Bullen und Kühe (ANDREAE, 1978; 1979; BRANTAS, 1968; GRAF et al., 1976; MEYER-ÖTTING et al., 1974; PORZIG, 1965) ist zusätzlich anzumerken, daß dabei meist in Intervallen von fünf, zehn oder mehr Minuten registriert wurde oder Angaben zur diesbezüglichen Methodik überhaupt fehlen. Folglich wurden kurze Unterbrechungen zwischen zwei LP sowie sehr kurze LP nicht wie in der vorliegenden Untersuchung in jedem Fall als neues Ereignis registriert, so daß diese Werte bei der Liegehäufigkeit etwas zu gering und bei der mittleren LP-Dauer etwas zu hoch sind. Dennoch liegen diese Angaben (8 - 23 bzw. 38 - 82 min) weitgehend - diejenigen für Mastbullen (TS; 13 bzw. 55 - 65 min) sogar eindeutig - im Bereich der für die hier relevante Kategorie festgelegten Norm.

Wendet man dieses Verfahren auf alle in der vorliegenden Untersuchung erfaßten Daten, auch auf die Einzelwerte der Individuen in den einzelnen Zeitpunkten an, dann sind insgesamt bei den auf VS gehaltenen Tieren bei den Merkmalen tägliche Liegedauer und -häufigkeit sowie mittlere LP-Dauer gehäuft (und bei den beiden letzteren zunehmend mit dem Alter bzw. der Aufenthaltsdauer auf dem VS) deutliche und teilweise massive Abweichungen von den artspezifischen Normen festzustellen.

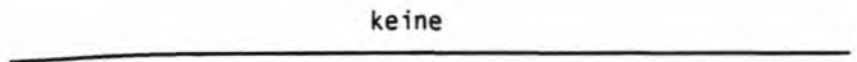
Literaturangaben\*

Weide oder TS:  
Kälber, Bullen, Kühe

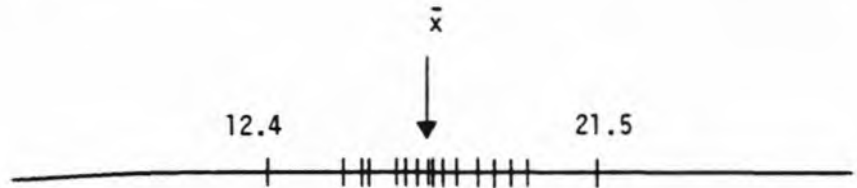


Literaturwerte

Weide/TS: Ochsen

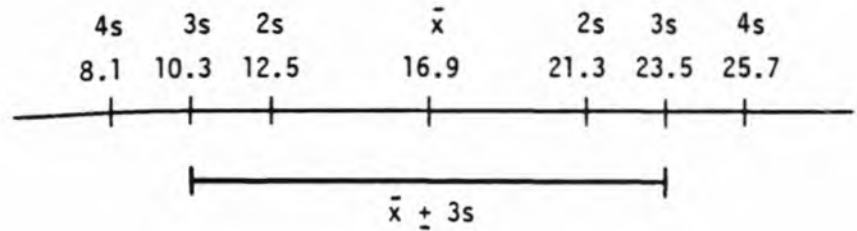


TS-TIERE

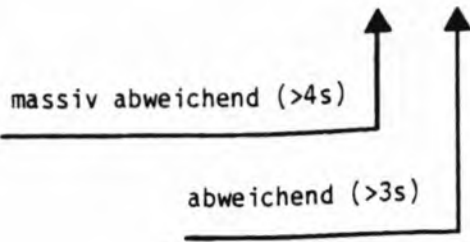


ARTSPEZIFISCHE NORM:

$\bar{x} \pm 3s$

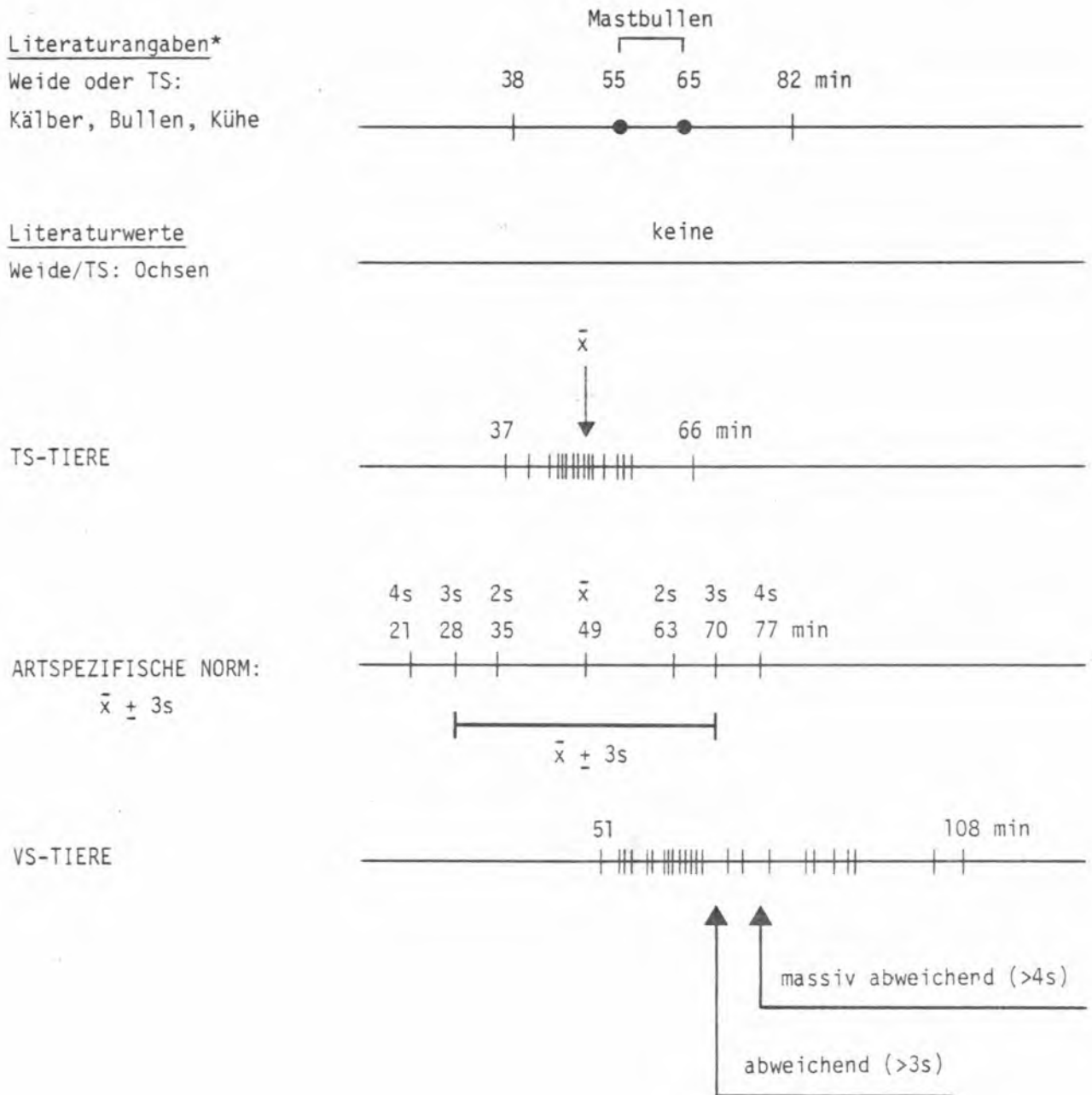


VS-TIERE



\* Gruppenmittelwerte an einzelnen oder über mehrere Zeitpunkte

Abb. 11: Tägliche Liegehäufigkeit: Mittelwerte der TS- und VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte (10mal 48 Stunden, Hauptversuchsdaten), artspezifische Norm sowie Literaturangaben.



\* Gruppenmittelwerte an einzelnen oder über mehrere Zeitpunkte

Abb. 12: Mittlere Dauer der LP (min): Mittelwerte der TS- und VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte (10mal 48 Stunden, Hauptversuchsdaten), artspezifische Norm sowie Literaturangaben

Beim Abliegen und Aufstehen hat für 0,5 bis 1,5 Jahre alte Braunvieh-Mastochsen als artspezifische Norm das (fast) ausschließliche Auftreten der hier als normal bezeichneten Bewegungsabläufe zu gelten. Die natürliche Variation dieser Merkmale ist praktisch gleich Null. Bei den auf VS gehaltenen Tieren sind folglich bei den Bewegungsabläufen Abliegen und Aufstehen gehäuft und zunehmend mit dem Alter bzw. der Aufenthaltsdauer auf dem VS sehr massive Abweichungen von den artspezifischen Normen festzustellen. Betroffen sind fast alle Individuen, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß. Diese Abweichungen sind auch deshalb als schwerwiegend zu werten, weil im Zusammenhang damit oft schadensträchtige Situationen auftreten (Ausrutschen, Hinfallen, Anstoßen).

Das (fast) ausschließliche Auftreten normaler Bewegungsabläufe ist - soweit dazu Literaturangaben für Kälber, Bullen und Kühe auf der Weide oder auf TS vorhanden sind (ANDREAE, 1979; 1980; GRAF et al., 1976; KÄMMER, 1980; KÄMMER und SCHNITZER, 1975; KÄMMER und TSCHANZ, 1975; SAMBRAUS, 1971) - offenbar auch für fast alle anderen Rinderkategorien als artspezifische Norm anzusprechen. Das "fast" bezieht sich im übrigen auf einige wenige unter (unterstellt) adäquaten Umweltbedingungen (Weide, TS) aufgetretene Einzelfälle anormalen Abliegens oder Aufstehens, die aber meist - nachgewiesen oder vermutet - auf Krankheiten, Verletzungen, vorangegangene Haltung unter stark eingeschränkten Bedingungen sowie Schäden wie z.B. Gelenkveränderungen oder mangelhafte Systemausführung bzw. -handhabung (s. Einzelfälle in der vorliegenden Untersuchung auf TS) zurückzuführen sind.

### Schlußfolgerungen und Anwendung

Zusammenfassend sind folgende Aussagen zu treffen:

1. Zwischen den beiden Systemen VS-Haltung und Haltung auf TS mit befestigtem Freßplatz sind bei den hier erfaßten Merkmalen des Ausruhverhaltens hoch gesicherte Unterschiede festzustellen. Sie sind auf grundsätzliche Systemeigenschaften, nämlich die Liegeflächenbeschaffenheit, und da wiederum auf die Härte und vor allem die mangelnde Rutschfestigkeit des Spaltenbodens zurückzuführen, bei der Liegedauer teilweise auch auf die fehlende Trennung von Liege- und Freßbereich in den VS-Buchten.
2. Verursacht durch diese Faktoren, treten bei den auf VS gehaltenen Tieren bei allen fünf Merkmalen gehäuft Abweichungen von den für 0,5 bis 1,5 Jahre alte Braunvieh-Mastochsen artspezifischen Normen auf, die als deutlich und teilweise sehr massiv zu werten sind.
3. Daraus läßt sich schließen, daß das hier untersuchte System der VS-Haltung den artspezifischen Ansprüchen dieser Rinderkategorie hinsichtlich Abliegen, Liegen und Aufstehen nicht genügt; es ist diesbezüglich als nicht geeignet zu beurteilen. Oder anders formuliert: Aufgrund der auf

spezifische Haltungsbedingungen zurückzuführenden Abweichungen von den artspezifischen Normen läßt sich - dem Bedarfsansatz von TSCHANZ (1982) folgend - schließen, daß die VS-Haltung die Möglichkeiten zur Schadenvermeidung und zur Bedarfsdeckung beim Abliegen, Liegen und Aufstehen wesentlich einschränkt. Zu decken ist der Bedarf an Erholung; dazu ist u.a. eine mittels typischer Bewegungsabläufe in eine spezifische Anzahl von Liegeperioden typischer Dauer einzuteilende, artspezifische Liegedauer erforderlich. Daß diesbezüglich auf VS tatsächlich ungenügende Bedarfsdeckung und Schadenvermeidung besteht, zeigt sich u.a. auch am häufigen, wiederholten Ansetzen und Abbrechen von Abliege- und Aufstehvorgängen (erkennbar an typischen Intentionsbewegungen) und an den dabei oft auftretenden Fällen von Ausrutschen, Hinfallen oder Anstoßen.

4. In Anwendung auf geltende Tierschutzbestimmungen kann allerdings bereits vorher, also auch ohne wertende Beurteilung bzw. Schluß auf Unge-nügen in der Bedarfsdeckung, folgende Aussage gemacht werden: Aufgrund der gehäuft aufgetretenen Abweichungen von den artspezifischen Verhaltensnormen erfüllt die hier untersuchte Form der VS-Haltung die schweizerischen Tierschutzverordnungen nicht. Diese Aussage bezieht sich auf die Bestimmungen, wonach Tiere so zu halten sind, daß ihr Verhalten nicht gestört und ihre Anpassungsfähigkeit nicht überfordert wird, und insbesondere daß sie artgemäß abliegen, liegen und aufstehen können. Sofern unter dem Begriff "verhaltensgerechte Unterbringung" sinngemäß dasselbe zu verstehen ist, genügt dieses System auch dem deutschen Tierschutzgesetz nicht.

5. Das hier dargestellte Vorgehen ist somit auch als methodischer Beitrag zur Prüfung der Frage zu verstehen, ob Haltungsformen gewisse Tierschutzbestimmungen (soweit diese objektiv überprüfbare Sachverhalte betreffen) erfüllen, und zwar bevor Schäden am Tier auftreten.

### Zusammenfassung

Untersucht wurde der Einfluß der Laufstallsysteme Vollspaltenbodenhaltung (VS) und Haltung auf Tiefstreu mit zusätzlichem, befestigtem Freßplatz (TS) auf Merkmale des Ausruhverhaltens von Mastrindern. In drei Versuchsdurchgängen wurden jeweils mehrere auf VS und auf TS gehaltene Gruppen (je acht Tiere, Braunvieh-Mastochsen) im Abschnitt vom 8. bis 14. Altersmonat wiederholt über 24 oder 48 Stunden beobachtet.

Bei den Merkmalen tägliche Liegedauer und -häufigkeit, mittlere Liegeperiodendauer sowie Verlauf der Abliege- und Aufstehvorgänge sind hoch gesicherte Unterschiede zwischen den beiden Systemen festzustellen. Sie sind vorwiegend auf die mangelnde Rutschfestigkeit des Vollspaltenbodens zurückzuführen.

Am Beispiel dieser Merkmale wird anschließend gezeigt, wie der Bereich dessen bestimmt werden kann, was als natürliche Variationsbreite eines Merkmals oder artspezifische Norm anzusprechen ist. Bei den auf Vollspaltenboden gehaltenen Tieren sind bei allen fünf Merkmalen gehäuft sehr deutliche haltungsbedingte Abweichungen von den für 0,5 bis 1,5 Jahre alte Braunvieh-Mastochsen artspezifischen Normen festzustellen. Daraus wird geschlossen, daß die hier untersuchte Form der Vollspaltenboden-Haltung den artspezifischen Ansprüchen dieser Rinderkategorie hinsichtlich Ab- liegen, Liegen und Aufstehen nicht genügt.

### Literaturangaben

- ANDREAE, U.: Ethologische Beurteilung der Aufstallungssysteme in der Rindermast. In: 1. Weltkongreß für angewandte Ethologie landwirtschaftlicher Nutztiere. Industrias Gráficas España, S.L., Madrid 1 (1978) S. 215-220
- ANDREAE, U.: Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. In: Verhaltensbiologische und Adaptionsphysiologische Aspekte zur Spaltenbodenhaltung von Rind und Schwein. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 48 (1979) S. 89-94
- ANDREAE, U.: Verhaltenskriterien als tierschutzrelevante Indikatoren bei Mastbullen und Mastkälbern. In: Tierschutz in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 53 (1980) S. 67-73
- BRANTAS, G.C.: Training, reliminative behaviour and resting behaviour of Friesian-Dutch cows in the cafeteria stable. Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol. 85 (1968) S. 64-77
- CASTLE, M.E. und R.J. HALLEY: The grazing behaviour of dairy cattle at the National Institute for Research in Dairying. Brit. J. Anim. Behav. 1 (1953) S. 139-143
- GARY, L.A., G.W. SHERRITT und E.B. HALE: Behavior of Charolais cattle on pasture. J. Anim. Sci. 30 (1970) S. 203-206
- GRAF, B., R. WEGMANN und M. RIST: Das Verhalten von Mastkälbern bei verschiedenen Haltungsformen. Schweiz. Landw. Mh. 54 (1976) S. 333-355



- HUBER, G.,  
G. AVERDUNK und  
G. KOLLER: Zum Liegeverhalten von Mastbullen im Anbinde- und Laufstall. Bayer. Landw. Jahrb. 51 (1974) S. 367-375
- HUGHES, G.P. und  
D. REID: Studies on the behaviour of cattle and sheep in relation to the utilization of grass. J. Agric. Sci. 41 (1951) S. 350-366
- IRPS, H.: Das Wahlverhalten von Jungrindern bei verschiedenen Aufstallungsarten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. KTBL-Schrift 264, Darmstadt 1981, S. 186-199
- KÄMMER, P.: Untersuchungen zur Tiergerechtheit und ihrer Bestimmung bei Boxenlaufstallhaltung von Milchkühen in der Schweiz. Diss., Bern 1980
- KÄMMER, P. und  
U. SCHNITZER: Die Stallbeurteilung am Beispiel des Ausruhverhaltens von Milchkühen. KTBL, Darmstadt 1975
- KÄMMER, P. und  
B. TSCHANZ: Untersuchungen zur tiergerechten Haltung von Milchvieh in Boxenlaufställen. Schweiz. Landw. Forsch. 14 (1975) S. 203-223
- LARKIN, R.M.: Observations on the grazing behaviour of beef cattle in tropical Queensland. Qsld. J. Agric. Sci. 11 (1954) S. 115-141
- LOW, W.A., R.L. TWEEDIE,  
C.B.H. EDWARDS,  
R.M. HODDER,  
K.W.J. MALAFANT und  
R.B. CUNNINGHAM: The influence of environment on daily maintenance behaviour of free-ranging Shorthorn cows in central Australia (Parts I, II and III). Appl. Anim. Ethol. 7 (1981) S. 11-56
- MEYER-ÖTTING, U.,  
H.-J. LANGHOLZ und  
D. SMIDT: Untersuchungen zum Verhalten von Milchkühen unter unterschiedlichen Haltungsbedingungen (Strohlose Aufstallung im Anbinde- und Laufstall, Weidehaltung). In: Ursache und Beseitigung von Verhaltensstörungen bei Haustieren. KTBL, Darmstadt 1974, S. 70-91
- MOORE, J.A. und  
R.E. LARSON: Manure movement and cattle preference on different solid sloping floors. Trans. Am. Soc. Agric. Eng. 23 (1980) S. 964-967
- PORZIG, E.: Vorläufige Ergebnisse zum Einfluß der sozialen Rangordnung auf das Verhalten des Hausrindes. In: Fragen der Verhaltensforschung bei Rind und Schwein. Karl-Marx-Univ., Leipzig 1965, S. 22-44

- SAMBRAUS, H.H.: Zum Liegeverhalten der Wiederkäuer. Züchtungskde. 43 (1971) S. 187-198
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie. Paul Parey, Berlin, Hamburg 1978
- SCHOTTLER, J.H., P. EFI und W.T. WILLIAMS: Behaviour of beef cattle in equatorial lowlands. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15 (1975) S. 725-730
- TSCHANZ, B.: Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981, KTBL-Schrift 281, Darmstadt 1982, S. 114-128
- WANDER, J.-F.: Tierverhalten als Beurteilungsmaßstab für Stallbauten. Tierzüchter 23 (1971) S. 243-245

#### Diskussion (Leitung: J. Unshelm)

Im Referat war deutlich zum Ausdruck gekommen, daß Abliegevorgänge von der Rutschfestigkeit des Bodens stark beeinflußt werden und daß damit die Rutschfestigkeit als dessen wichtigste Eigenschaft überhaupt zu werten ist. Damit verlagert sich die Diskussion teilweise in den technischen Bereich, etwa mit der Fragestellung, wieweit neuzeitliche Spaltenböden (z.B. Lochböden) Vorteile gegenüber dem vom Referenten verwendeten System aufweisen. Zur Sprache kamen auch die beträchtlichen strukturellen Unterschiede innerhalb der Bundesrepublik Deutschland auf dem Gebiet der Tierhaltung (Bestandsgröße und Bodenbeschaffenheit). Weiterhin wurde diskutiert, wieweit Konditionierungsvorgänge bei der Spaltenbodenhaltung einen positiven Einfluß haben, nachdem die Ergebnisse des Referenten eher in die gegenteilige Richtung gingen. Als wichtiger praxisnaher Aspekt wurden die Prüfstellen für Stallsysteme und Stalleinrichtungen angesprochen, wie sie in der Schweiz bestehen. Ein weiterer Diskussionspunkt war die Festlegung artspezifischer Normen, nachdem der Referent vorgeschlagen hatte, den Mittelwert und die dreifache Standardabweichung als Normbereich zu verwenden.

## Physiologische und ethologische Merkmale bei Belastungssituationen von Rindern

B. BENEKE, J. LADEWIG, U. ANDREAE und D. SMIDT

Bei übergroßer Populationsdichte ließen kleine Säuger Verhaltensänderungen erkennen, in deren Zusammenhang es zu einer starken Beeinträchtigung von Stoffwechsel, Fruchtbarkeit und Infektionsabwehr (BARNETT, 1964; GÄRTNER, 1970; SOUTHWICK, 1971). Nun werden Jungrinder, insbesondere auf Spaltenboden, sehr eng gehalten und es stellt sich die Frage, ob auch beim Rind ähnliche Reaktionen im Sinne von Crowdingeffekten, also durch Überpopulation verursachte Veränderungen auftreten.

Ausgehend von den produktionstechnisch bedeutenden Daten Futtermittelverzehr, Zuwachsrate und Trächtigkeitsrate soll anhand von physiologischen und ethologischen Merkmalen grundlegend überprüft werden, ob und inwieweit vergleichbare Folgen von Überpopulation auch beim distanzbedürftigen Rind (SAMBRAUS, 1978) auftreten, wobei eine Berücksichtigung der Gruppenhaltung unter Einstreu- und Spaltenbodenbedingungen erforderlich ist. So fanden UNSHELM et al. (1980) auf das doppelte erhöhte Cortisolwerte bei eng gehaltenen Mastbullen. Wie diesbezügliche Reaktionen bei weiblichen Rindern aussehen, wird im Rahmen des DFG-Programms "Anpassung und Fruchtbarkeit bei Färsen" untersucht.

### Material und Methode

Bisher 64 Färsen der Rasse HF, Sbt. und Rbt. verteilten sich je zur Hälfte auf Laufbuchten mit einer Besatzdichte von  $3,0 \text{ m}^2/\text{Tier}$  und  $1,6 \text{ m}^2/\text{Tier}$ , wobei für jeweils 24 Färsen Strohbuchten und jeweils 8 Färsen Spaltenbuchten zur Verfügung standen. Die Fläche von  $1,6 \text{ m}^2/\text{Tier}$  entspricht der von WANDER (1976) aus Körpermaßen abgeleiteten beim Liegen bedeckten Grundfläche, die von der Populationsdichte aus betrachtet mit dem individuellen Lebensraum identisch ist.

Die Futterration setzte sich aus  $1,5 \text{ kg}$  wirtschaftseigener Kraftfuttermischung,  $7 \text{ kg}$  Maissilage und Grassilage ad lib. zusammen. Die tägliche Futteraufnahme wurde während des 95tägigen Versuchszeitraumes gruppenweise bestimmt.

Das ethologische Beobachtungskonzept umfaßte das Ausruh-, Sozial- und Brunstverhalten. In einem vorausgegangenem Versuchsjahr war das Ausruh-, Sozial- und Nahrungsaufnahmeverhalten untersucht worden.

Hier soll nur auf das Brunstverhalten mit den Merkmalen Beriechen, Belecken, Kopfauflegen (Aufsprungintention und Aufsprünge) eingegangen werden. Diese

Merkmale wurden während der Erstbesamungsbrunsten ab 22. Tag im Aufenthaltsraum drei Wochen lang kontinuierlich erfaßt. Aus diesen Brunstmerkmalen konnten demzufolge die gesamte ethologisch ermittelte Brunstphasenlänge sowie gesondert die Aufsprungphase und die Stehreflexdauer rekonstruiert werden.

Die Konzeptionsrate ergab sich einerseits aus den am 22. bis 24. Tag nach der Besamung vorgesehenen Progesteronanalysen, sofern kein Umrindern auftrat, andererseits die ab 33. Tag üblichen rektalen palpatorischen Befunde.

Entsprechend der Laborkapazität erhielten nur 32 Färsen Dauerkatheter zur kontinuierlichen und streßfreien Blutentnahme (ELLENDORFF et al., 1979). In der 1., 5., 9. und 13. Versuchswoche wurden von 8,00 Uhr bis 9,00 Uhr fünf Proben und in der 2., 3. und 4. Versuchswoche von 8,00 Uhr bis 10,00 Uhr neun Proben in viertelstündlichen Abständen gewonnen, wobei sämtliche Färsen zum Zeitpunkt der ersten Blutentnahmewoche mindestens zehn Tage in Anbindehaltung standen. Drei Tage nach diesem Basisprofil wurden die Tiere dem Versuchsmodell entsprechend in die unterschiedlich dimensionierten Buchten aufgestellt.

In gleicher Weise wie bei vorausgegangenen Versuchen lagen die Blutentnahmezeitpunkte der dauerkatheterisierten Färsen in der 1., 5. und 9. Versuchswoche zwischen 8,00 Uhr und 9,00 Uhr. Es wurde jedoch zusätzlich ab 8. Tag im Aufenthaltssystem zwischen diesen Profilen täglich um 8,00 Uhr eine Probe entnommen.

Ergänzend dazu erfolgte in der 13. Versuchswoche bei allen 64 Färsen ein Nebennierenrinden(NNR)-Funktionstest. Hierbei wurde die Fähigkeit der NNR zur Steroidsynthese im Verlauf von sechs Stunden untersucht (Applikation von 1,98 IU synthetischem ACTH (Synacthen<sup>R</sup>) pro kg  $0.75$  Körpergewicht). Die nicht katheterisierten Färsen erhielten 24 Stunden vor der Blutentnahme mittels einer Punktionskanüle eingeführte Katheter.

Die Prüfung der Mittelwerte auf statistische Signifikanz wurde dort, wo die Unabhängigkeit der Stichproben gewährleistet war, mittels t-Test nach Student und bei Verlaufsuntersuchungen innerhalb der Gruppe, wo diese Unabhängigkeit nicht gewährleistet war, mittels paired t-Test durchgeführt.

## Ergebnisse und Diskussion

### Futterverzehr

Der Futterverzehr ist aufgrund der Schwankungen im Trockensubstanzgehalt der Grassilage nur zwischen den Parallelgruppen zu vergleichen und kommt anhand des Grassilageverzehrs zum Ausdruck. Danach ist in allen eng gehaltenen Gruppen eine in der Tendenz etwas niedrigere Futteraufnahme zu verzeichnen (Tab. 1). Diese Reduzierung um durchschnittlich 0,3 kg Grassilage je Tier und Tag könnte einen stallraumbedingten Haltungseinfluß auf den

Futtermittelverzehr andeuten, wie ihn CZAKO (1977) bei allerdings weitaus größeren Gruppen gefunden hat.

Tab. 1: Futtermittelverzehr von 1 1/2-jährigen Färsen bei unterschiedlicher Besatzdichte, aber gleicher Gruppengröße (n = 8), 1983  
(Grassilage in kg je Tier und Tag)

Gruppe	3,0 m <sup>2</sup> /Tier	1,6 m <sup>2</sup> /Tier	Differenz
1 + 2	8,6	8,5	- 0,1
3 + 4	7,8	7,3	- 0,5
5 + 6	7,9	7,5	- 0,4
7 + 8	6,4	6,1	- 0,3
			$\bar{x}$ - 0,3

#### Tägliche Zunahme

Wesentlich deutlicher reagierte die Zuwachsrate auf die Einschränkung des Stallraums (Tab. 2). Mit 135 g/Tier und Tag erscheinen die Unterschiede aufgrund der hohen Standardabweichung der Gruppen 4, 7 und 8 zwar nur schwach signifikant, erreichen aber mit einem prozentualen Anteil von 20 % ein ungewöhnliches Ausmaß. Hier werden Haltungseinflüsse sichtbar, die eine Beeinträchtigung der Stoffwechsellleistung im Sinne von Crowdingeffekten vermuten lassen.

Tab. 2: Zuwachsrate von 1 1/2-jährigen Färsen bei unterschiedlicher Besatzdichte, aber gleicher Gruppengröße (n = 8), 1983  
(Tägliche Zunahme in g/Tier/Tag in 95 Tagen)

Gruppe	3,0 m <sup>2</sup> /Tier		1,6 m <sup>2</sup> /Tier		Differenz
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
1 + 2	746	± 124	568	± 136	- 178
3 + 4	629	± 168	470	± 237	- 159
5 + 6	804	± 197	682	± 142	- 122
7 + 8	550	± 287	470	± 295	- 80
	682	± 218	547	± 222	- 135 +)

+ ) p ≤ 0,05

### Brunstverhalten

Die Merkmale des Brunstverhaltens sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Danach trat das Beriechen und Belecken in den Buchten von 3,0 m<sup>2</sup>/Färsen mit einer deutlich höheren Frequenz auf, als bei 1,6 m<sup>2</sup>/Tier, doch sind infolge der hohen Standardabweichung die Unterschiede nicht signifikant. Die Häufigkeit der Aufsprungintentionen einschließlich des Kopfauflegens blieb dagegen durch die erhöhte Besatzdichte unbeeinflusst. Mit einer tendenziell erhöhten Aufsprungfrequenz (25 %) verhielten sich die auf 1,6 m<sup>2</sup>/Tier gehaltenen Färsen wie Mastbullen unter gleichen Haltungsbedingungen (ANDREAE et al., 1980).

Tab. 3: Brunstaktivitäten von 1 1/2-jährigen Färsen bei unterschiedlicher Besatzdichte (1983)

	3,0 m <sup>2</sup> /Tier n = 31		1,6 m <sup>2</sup> /Tier n = 31		3,0 m <sup>2</sup> /Tier = 100 %
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	
Beriechen	51,2	± 40,3	36,3	± 33,0	71
Belecken	34,2	± 27,6	29,7	± 20,7	87
Aufsprungint./ Kopfauflegen	131,7	± 61,6	128,2	± 70,8	97
Aufsprünge	60,8	± 27,9	76,2	± 34,8	125

### Brunstphasenlänge

Die aus Brunstverhaltensmerkmalen abgeleitete Brunstphasenlänge ist gekennzeichnet durch die ersten und letzten brunstkennzeichnenden Verhaltensänderungen. Da diese Merkmale durch die unterschiedliche Besatzdichte in keinem Fall signifikant beeinflusst waren, ist auch nicht verwunderlich, daß auch die Brunstphasenlänge keine signifikanten haltungsbedingten Unterschiede aufwies. Das gleiche gilt für die Länge der Aufsprungphase. Dagegen erschien die Stehreflexphase in den eng gehaltenen Gruppen tendenziell etwas verkürzt. Die hohe Standardabweichung des Stehreflexes läßt infolge starker individueller Unterschiede in der Dauer des Stehreflexes eine statistische Sicherung der zehnpromzentigen Differenz nicht zu.

Anzumerken ist, daß die Bestimmung der Brunstphasenlänge durch quantitative ethologische Merkmale zu etwas höheren Werten führt als die bisher bekannten. Autoren, die ähnliche Methoden benutzen, geben kürzere Brunstphasen an (ESSLEMONT und BRYANT, 1976; SAMBRAUS, 1978; POLLOCK und HURNIK, 1979), ebenso wie Autoren, die vor allem die Brunsterscheinungen zur Brunstphasenlängenbestimmung verwenden (z.B. SMIDT und ELLENDORFF, 1969; GRUNERT, 1982).

### Trächtigkeitsrate

Bisher liegen Besamungsergebnisse von 110 Färsen vor (Tab. 4). Die Anzahl der Besamungen wurde auf drei pro Tier beschränkt, weil einerseits die Versuchsdauer diesem Zeitpunkt entsprach, andererseits in der Haltungspraxis drei Besamungen oft als Selektionsschwelle unter Vermeidung erneuter Besamungskosten dienen.

Tabelle 4: Besamungsergebnisse von 1 1/2-jährigen Färsen bei unterschiedlicher Besatzdichte (1982/83)

Besg.- Nr.	3,0 m <sup>2</sup>			1,6 m <sup>2</sup>		
	Besamt n =	Tragend n =	Insgesamt Tragend	Besamt n =	Tragend n =	Insgesamt Tragend
1	55	36	65 %	55	32	58 %
2	18 +)	10	84 %	22 +)	4	66 %
3	3 +)	3	89 %	14 +)	6	76 %
Insgesamt Tragend		49	89 %		42	76 %

+ ) Zur 2. und 3. Besamung wurden nur Färsen mit Brunsterscheinungen wieder vorgestellt

Im Besamungserfolg unterscheiden sich beide Haltungsgruppen im Besamungsergebnis mit 65 % in den größeren Buchten gegenüber 58 % in den engeren noch weniger. Drastisch dagegen treten die Unterschiede bei der 3. und 3. Besamung hervor. Danach wurden bei der geringeren Besatzdichte (3,0 m<sup>2</sup>/Färse) von 21 wiederholt besamten Tieren 13 tragend (= 62 %), während unter Bedingungen hoher Besatzdichte (1,6 m<sup>2</sup>/Tier) von 36 nochmals besamten Färsen nur 10 als trächtig beurteilt werden konnten (28 %).

Diesem Ergebnis ist deshalb erhöhte Bedeutung beizumessen, da nur solche Färsen unter Versuchsbedingungen standen, die bereits vor dem Besamungsbeginn mindestens dreimal deutlich erkennbare Brunst gezeigt hatten.

Die Aussagefähigkeit physiologischer Merkmale im Hinblick auf längerfristige Belastungseinflüsse ist noch unzureichend zu beurteilen. UNSHELM et al. (1982) unterteilten nach der Spezifität der Merkmale und schlugen für mittel- bis längerfristige Belastungen die Plasmakonzentration von Creatinkinase (CK) zur Kennzeichnung von Muskelbelastungen und der alkalischen Phosphatase (AP) für Belastungen des Skelettsystems vor.

### Creatinkinase

Anhand der in vierwöchigen Abständen untersuchten CK sind weder Haltungseinflüsse noch Veränderungen durch die Besatzdichte erkennbar.

### Alkalische Phosphatase

Die AP dagegen reagiert mit einer deutlichen Veränderung der Plasmakonzentration nach Umstallung der Färsen von der Anbindehaltung in die eingestreuten Laufbuchten (Abb. 1). Eine signifikante Verminderung der Plasmakonzentration besteht schon nach vier Wochen gegenüber der noch in der Anbindehaltung durchgeführten Basisuntersuchungen. Ab der 9. Versuchswoche ergibt sich eine hochsignifikante Veränderung dieser Werte ( $p \leq 0,01$ , paired t-Test), die bis zum Versuchsende anhält.

Da die auf Spaltenboden gehaltenen Tiere zur Implantation der Dauerkatheter und zur Gewöhnung an die Blutentnahme für 14 Tage in Anbindehaltung verbracht wurden, ist der signifikante Anstieg der Plasmakonzentration nach vier Wochen möglicherweise auf diesen Umstand zurückzuführen, denn nach weiteren vier Wochen erreicht die Konzentration der AP im Plasma wieder das Ausgangsniveau, auf dem es bis zum Versuchsende bleibt. Ein Einfluß der Besatzdichte ist dagegen nicht festzustellen, auch kein Unterschied zwischen den Laufbuchtenystemen.

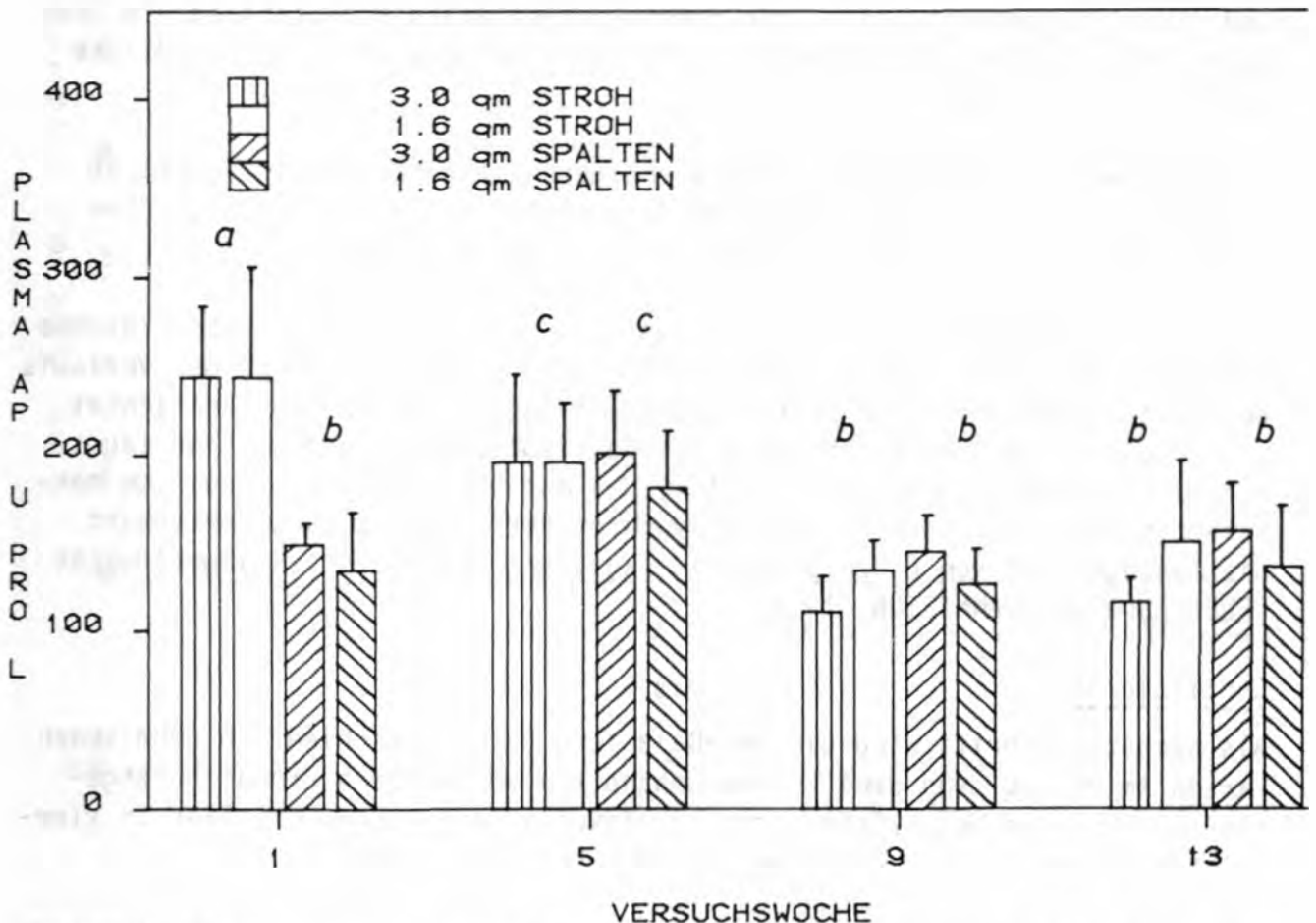


Abb. 1: Plasmakonzentration ( $\bar{x} \pm s$ ) von alkalischer Phosphatase bei 32 Färsen in Abhängigkeit von Besatzdichte und Aufstallung (1983). Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede ( $p \leq 0,01$ )



Die bei Anbindehaltung zu verzeichnenden höheren Konzentrationen von AP gegenüber Laufbuchten konnten schon MEYER-ÖTTING et al. (1974) bei Milchkühen nachweisen. Deutliche Unterschiede treten auch zwischen Weide und Stallhaltung zugunsten der Anbindehaltung auf (UNSHELM und FLOCK, 1967; FLITZ-PRIES et al., 1978). POUGIN (1982) fand im Gegensatz zu den hier vorliegenden Ergebnissen auch unterschiedliche AP-Plasmakonzentrationen zwischen Einstreu- und Spaltenbodenbuchten.

### Harnstoff

Als Merkmal zur Überprüfung des intermediären Stoffwechsels eignet sich u.a. die Plasmakonzentration von Harnstoff. Zwar erniedrigte sich die Harnstoffkonzentration bei der hohen Besatzdichte zum Versuchsende hin, doch kamen signifikante Unterschiede nicht zustande. Demgegenüber fanden BARNETT et al. (1983) bei chronisch gestreßten Läufer Schweinen signifikant niedrigere Harnstoffkonzentrationen im Vergleich zu nicht gestreßten Tieren.

### Tägliche Cortisolproben

Die am häufigsten verwendeten physiologischen Merkmale zur Kennzeichnung von unspezifischen Streßeinflüssen sind die Hormone NNR, insbesondere Cortisol. Dabei variiert natürlich - je nach Versuchsanstellung, Tageszeit und Blutentnahmeghäufigkeit - die Hormonkonzentration beträchtlich. Im Verlaufe der Untersuchung an Färsen wurden drei methodisch unterschiedliche Verfahren angewendet.

Zunächst werden die täglichen Analysenergebnisse einer Cortisolprobe ab 8. Aufenthaltstag im Versuchssystem dargestellt (Abb. 2). Die täglichen Blutentnahmen liegen zwischen zwei einstündigen Profilen.

Wie die Mittelwerte von sechs bzw. fünf bei unterschiedlicher Besatzdichte gehaltenen Färsen zeigen, ist innerhalb von drei Wochen anhand des Verlaufs der Cortisolkonzentration kein Haltungseinfluß festzustellen. Betrachtet man jedoch den diurnalen Rhythmus der Cortisolsekretion, dann sind tageszeitliche Schwankungen festzustellen, die nur über einen Zeitraum von mehreren Stunden bei mehreren Tieren synchron verlaufen. Dadurch erscheint die Aussagekraft von Einzelproben in täglichem Abstand stark abgeschwächt (FULKERSON und JANNIESON, 1982).

### Cortisolprofil

Als nächster Schritt wird die NNR-Belastung der unterschiedlich gehaltenen Färsen im Verlauf von drei Wochen anhand von wöchentlich einmal durchgeführten Profilen beschrieben, die aus jeweils neun Proben pro Tier in viertelstündlichem Abstand über zwei Stunden bestanden (Abb. 3).

Danach vermitteln die auf Stroh gehaltenen Tiere das Bild einer Anpassungsreaktion mit stetig fallender Cortisolkonzentration. Bei den auf Spalten-

boden gehaltenen Tieren war keine Aussage über die Richtung und Höhe einer Belastungstendenz zu erkennen. Durch die Besatzdichte aber konnte die Cortisolsekretion offenbar nicht beeinflusst werden.

### Nebennierenfunktionstest

Als weitere Methode zur Erfassung von haltungsbedingten Dauerbelastungen wurde der zum Versuchsende durchgeführte NNR-Funktionstest geprüft. Dieser aus der Humanmedizin eingesetzte Test bewirkt eine Stimulierung der NNR durch synthetisches, also definiertes und damit dosierbares ACTH (z. B. FRIEND et al., 1979; ROMAN-PONCE et al., 1981). Als Reaktion wird das Ausmaß der Steroidsynthese untersucht, deren Hauptanteil das Cortisol darstellt.

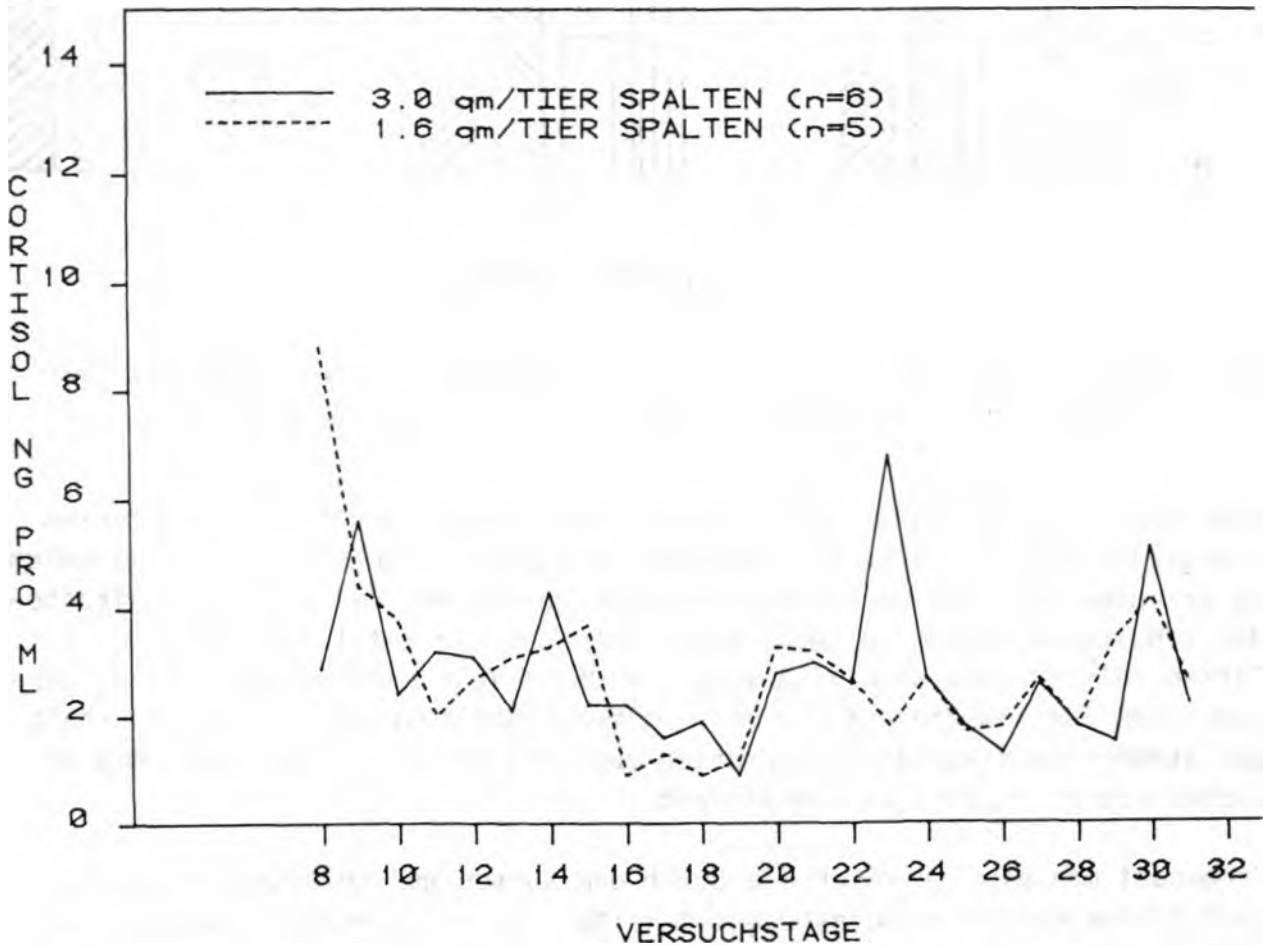


Abb. 2: Cortisolkonzentration ( $\bar{x}$ ) von 1 1/2-jährigen Färsen bei 24 täglichen Einzelproben in Abhängigkeit von der Besatzdichte (1982)

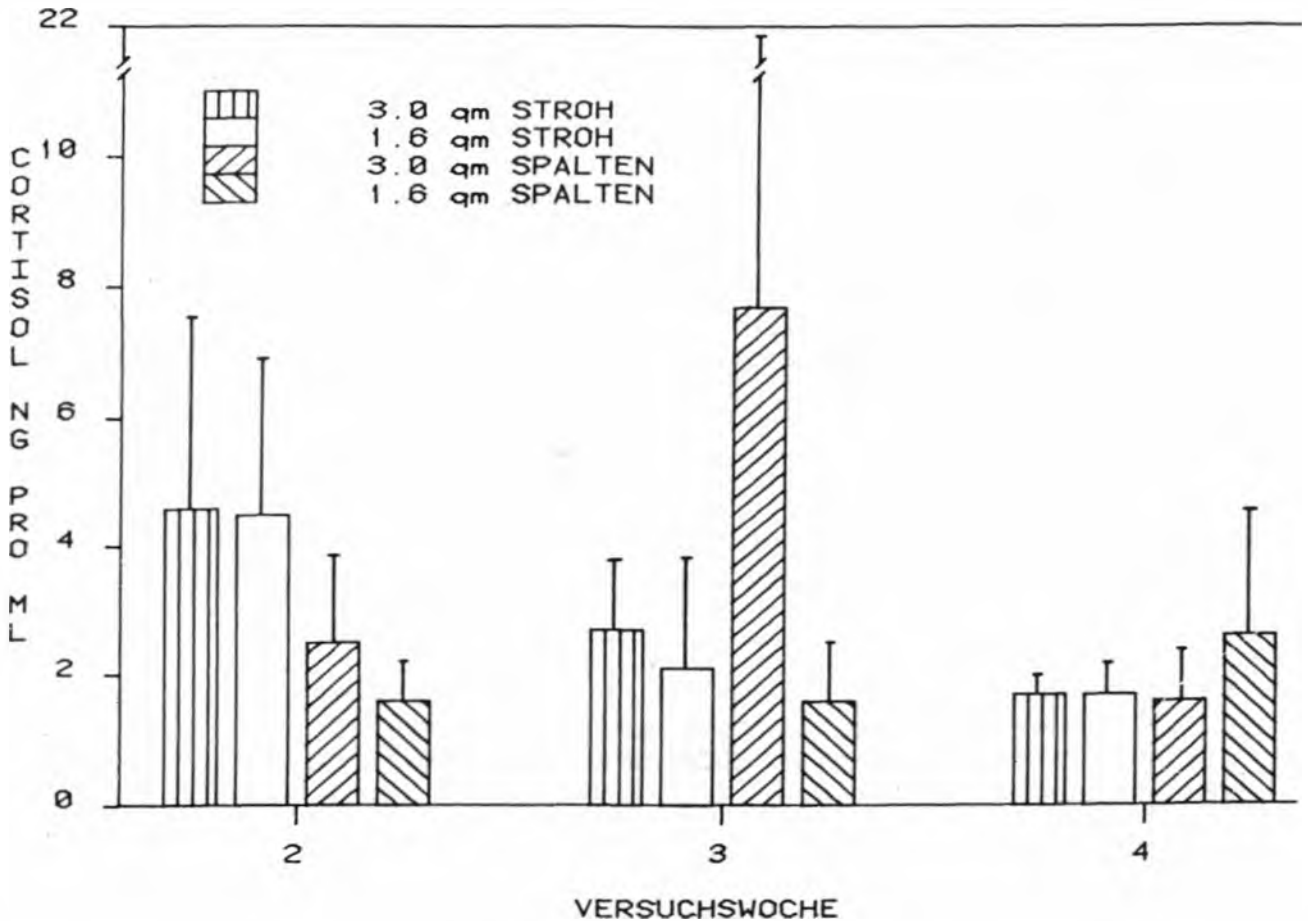


Abb. 3: Plasmakonzentration ( $\bar{x} \pm s$ ) von Creatinkinase bei 32 Färsen in Abhängigkeit von Besatzdichte und Aufstallung (1983)

Die Verwendung des NNR-Funktionstests ließ aus dem vorliegenden Untersuchungsmaterial deutliche Unterschiede zwischen Haltungsförm und Besatzdichte erkennen. Die geringste Sekretionssteigerung war bei den auf Spaltenböden gehaltenen Färsen zu beobachten (Abb. 4). Die auf 1,6 m<sup>2</sup> gehaltenen Färsen zeigten eine signifikant ( $p \leq 0,05$ , t-Test nach Student) niedrigere NNR-Sekretion als die auf 3,0 m<sup>2</sup> gehaltenen Spaltenbodenfärsen. Innerhalb der Strohhgruppen war der Unterschied zwischen geringer und hoher Besatzdichte mit  $p \leq 0,1$  nicht signifikant.

Verwendet man planimetrisch die durch die Kurven gekennzeichnete Fläche, so ist eine steigende Belastungsintensität von der Strohhaltung zur Spaltenbodenhaltung und von der Besatzdichte von 3,0 m<sup>2</sup>/Tier auf 1,6 m<sup>2</sup>/Tier festzustellen.

Die Ursache für eine geringere NNR-Syntheseleistung aufgrund chronischer Belastung ist nicht bekannt. Es wird vermutet, daß die abnehmende Empfindlichkeit der NNR-Rezeptoren auf dauernde endogene ACTH-Stimulation dafür verantwortlich ist (z.B. LLANO et al., 1982).

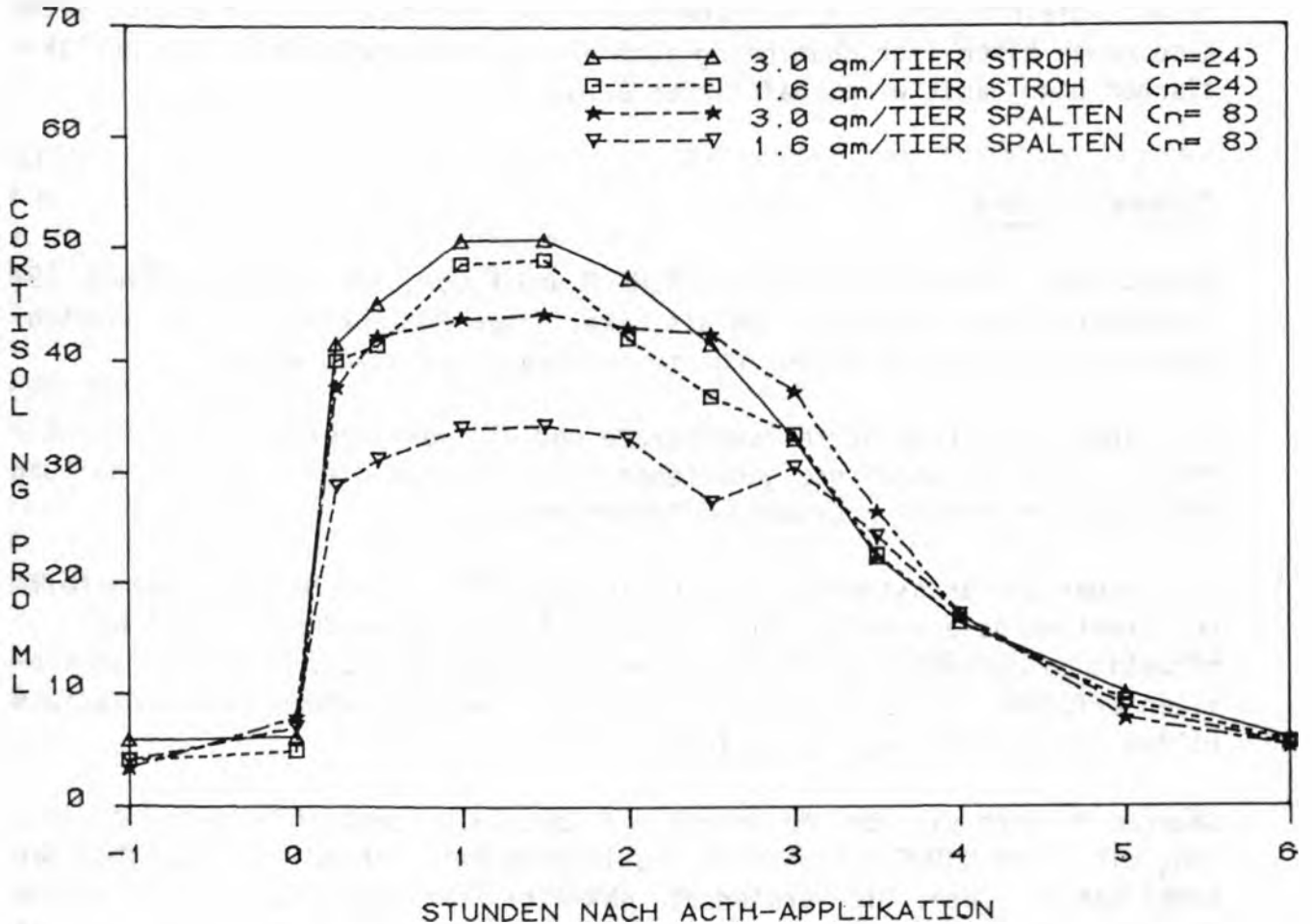


Abb. 4: Nebennierenrindenfunktionstest bei 1 1/2-jährigen Färsen in Abhängigkeit von Besatzdichte und Aufstallung (1983)

Weder die Analyse der Einzelproben noch die Cortisolprofile ließen Belastungseinflüsse durch die Besatzdichte oder das Haltungssystem erkennen. UNSHELM et al. (1980) wiesen dagegen bei eng gehaltenen Mastbullen eine deutliche Steigerung der Cortisolkonzentration gegenüber weit gehaltenen Bullen nach. ARAVE und ALBRIGHT (1978) fanden wiederum bei mit 2,25 m<sup>2</sup>/Tier sehr eng gehaltenen Milchkühen deutlich niedrigere Cortisolkonzentrationen als bei den Kontrolltieren, denen ein viermal größeres Platzangebot zur Verfügung stand. Diese Ergebnisse basieren allerdings auf einer wesentlich geringeren Tier- und auch Probenzahl. Aus diesen widersprüchlichen Ergebnissen kann gefolgert werden, daß zumindest für permanente Belastungen spezifische Methoden zur Bestimmung der Cortisolkonzentration bzw. der Sekretion des dafür verantwortlichen Organs, der NNR, angewendet werden müssen.

Die Bedeutung einer geringeren Reaktion der NNR auf akuten Streßeinfluß, hier provoziert durch exogene ACTH-Applikation, kann auch durch physiologische Bedingungen erfolgen wie etwa Geburt und anschließenden Laktationsbeginn (SMITH et al., 1975). Durch ungünstige Haltungsbedingungen vorbelastete Tiere sind dann in ihrer Reaktion und Widerstandskraft auf weitere

Belastungseinflüsse, z.B. Krankheitserreger, geschwächt. Hier ergibt sich also neben einem Tierschutzbezug auch ein veterinärmedizinisch-prophylaktischer und damit wirtschaftlicher Bezug.

### Zusammenfassung

Die aus der Literatur bekannte (UNSHELM und FLOCK, 1967; MEYER-ÖTTING, 1974) Verminderung der Konzentration der alkalischen Phosphatase in Laubbuchten gegenüber der Anbindehaltung konnte nochmals bestätigt werden.

Die signifikant reduzierte Zuwachsrate und die verringerte Fruchtbarkeit der bei hoher Besatzdichte gehaltenen Färsen lassen diesbezügliche Haltungseinflüsse im Sinne von Crowdingeffekten vermuten.

Aber weder die Brunstmerkmale noch die physiologischen Merkmale Harnstoff und Creatinkinase vermögen diese offensichtlich vorhandenen Belastungssituationen darzustellen. Auch bieten die täglichen bzw. in Vormittagsprofilen erfaßten Cortisolkonzentrationen keine ausreichenden Interpretationshilfen zum Nachweis von längerfristigen Belastungen.

Dagegen zeigten sich bei Messungen der Cortisolkonzentrationen in Verbindung mit einem NNR-Funktionstest deutlichere Unterschiede zu Ungunsten der hohen Besatzdichte. Die verminderte NNR-Aktivität nach exogener ACTH-Stimulation in den eng gehaltenen Gruppen kennzeichnet Belastungsreaktionen, als deren Ursache sozialer Streß zu vermuten ist. Auf Spaltenboden tritt dieser Belastungseinfluß verstärkt auf.

Der NNR-Funktionstest wird als taugliche Methode angesehen, um chronische Belastungen nachzuweisen.

### Literaturangaben

- |  |  |
|--|--|
| ANDREAE, U., J. UNSHELM und D. SMIDT:        | Verhalten und anpassungsphysiologische Reaktionen von Mastbullen bei unterschiedlicher Belegungsdichte von Spaltenbodenbuchten. Tierzüchter <u>32</u> (1980), S. 467-468, 473        |
| ARAVE., C.W. und J.L. ALBRIGHT:              | The influence of space reduction and behavioural stress upon plasma corticoid concentration in dairy cows. Proceedings of the Indiana Academy of Science <u>87</u> (1977) publ. 1978 |
| BARNETT, J.L., P.H. HEMSWORTH und A.M. HAND: | Effects of chronic stress on some blood parameters in the pig. Applied Animal Ethology <u>9</u> , (1983) S. 273-277  |

- CZAKO, J.: Problems of behaviour in large-scale cattle farms. *World Review of Animal Production* 13 (1977) S. 39-47
- ELLENDORF, F.,  
H.H. THIELSCHER,  
U. ANDREAE, J. UNSHELM,  
F. ELSAESSER und  
D. SMIDT: Dauerkatheter als methodische Grundlage biochemischer Untersuchungen in Haltungssystemen beim Rind. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, *KTBL-Schrift* 233 (1977) S. 186-188
- ESSLEMONT, R.J. und  
M.J. BRYANT: Oestrus behaviour in a herd of dairy cows. *Vet. Rec.* 99 (1976) S. 472-475
- FLITZ-PRIES, G.,  
B. OLDIGS, D. SMIDT  
und H.J. LANGHOLZ: Zur Reaktion von Milchkühen und Jungmastbullen auf moderne Haltungsformen. *Züchtungskd.* 50 (1978) S. 132-145
- FRIEND, T.H.,  
F.C. GWAZDAUSKAS und  
C.E. POLAN: Change in adrenal response from free stall competition. *J. Dairy Sci.* 62 (1979) S. 768-771
- FULKERSON, W.J. and  
P.A. JANNIESON: Pattern of cortisol release in sheep following administration of synthetic ACTH or imposition of various stressor agents. *Austr. J. of Biological Sci.* 35 (1982) S. 215-222
- GÄRTNER, K.: Beziehung zwischen endokrinem System und soziologischen Situationen bei Massentierhaltung. *Tbt. Vet. Med.* 17 (1970) S. 81-85
- GRUNERT, E.: Sexualzyklus. In: GRUNERT, E., BERCHTHOLD, M.: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1982, S.53-61
- LLANO, M.,  
J. KOLANOWSKI,  
N. ORTEGE und  
J. CRABBE: Changes in corticosteroid secretory pattern induced by prolonged corticotropin treatment in the rabbit. *J. steroid. Biochem.* 17 (1982) S. 631-638
- MEYER-ÖTTING, U.,  
H. J. LANDHOLZ und  
D. SMIDT: Untersuchungen zum Verhalten von Milchkühen unter unterschiedlichen Haltungsbedingungen (Strohlose Aufstallung im Anbinde- und Laufstall, Weidehaltung). Ursache und Beseitigung von Verhaltensstörungen bei Haustieren, Tagung der Deutschen Vet. Med. Ges. e.V., Freiburg/Breisgau 1973, *KTBL-Manuskript* 1974, S. 70-91

- POLLOK, W.E. und  
J.F. HURNIK: Effect of two confinement systems on estrous and diestrous behaviour in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science 59, 4 (1979) S.799-803
- POUGIN, Monika: Zur Beurteilung der Anpassung von Jungrindern an die Spaltenbodenhaltung mit Hilfe von Verhaltensmerkmalen sowie Veränderungen an der Klaue und Blutserumenzymen. Diss.agr. Bonn 1982
- ROMAN-PONCE, H.,  
W.W. THATCHER,  
R.J. COLLIER und  
C.J. WILCOX: Hormonal responses of lactating dairy cattle to TRH and ACTH in a shade management system within a subtropical environment. Theriogenology 16, 2 (1981) S. 131-138
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie. Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1978
- SMIDT, D. und  
F. ELLENDORFF: Fortpflanzungsbiologie landwirtschaftlicher Nutztiere. BLV-Verlag, München 1969
- SMITH, R.D.,  
W. HÄNSEL und  
C.E. COPPOCK: Plasma adrenocorticoid response to corticotrophin in dairy cattle fed high silage diets. J. Dairy Sci. 58 (1975) S. 1708
- SOUTHWICK, C.H.: The biology and psychology of crowding in men and animals. Ohio J. Sci. 71 (1971) S. 65-72
- UNSHELM, J. und  
D. FLOCK: Die Konzentration des anorganischen Phosphors und die Aktivität der alkalischen Phosphatase im Blutplasma von Rindern in Abhängigkeit vom Alter und anderen Einflußfaktoren. Zentralblatt f. Vet. Med. A 14 (1967) S. 528-547
- UNSHELM, J., U. ANDREAE  
und D. SMIDT: Leiden Mastbullen unter Streß? Feld und Wald 99 (1980) S. 9-10
- UNSHELM, J.,  
U. ANDREAE und  
D. SMIDT: Biochemische Parameter im Rahmen tierschutz- und nutzungsbezogener Untersuchungen beim Rind. Fortschritte der Veterinärmed., Beiheft 35 zum Zentralblatt f.Vet.Med., Paul Parey, Berlin und Hamburg 1982, S. 220-225
- WANDER, J.-F.: Haltungs- und verfahrenstechnisch orientierte Verhaltensforschung. Züchtungskunde 48 (1976) S. 447-459

Diskussion (Leitung: J. Unshelm)

Bei der Diskussion des Referats von Beneke, Ladewig, Andreae und Smidt ging es zunächst um die Frage, wieweit die vorgestellten Untersuchungsergebnisse ethologische, physiologische und produktionstechnische Aspekte in gleicher Weise erfassen. So hatten die Ergebnisse gleichsam als Ergänzung zu dem Vorreferat gezeigt, daß wenig tiergerechte Haltungssysteme zu physiologisch nachweisbaren unspezifischen Belastungen führen und über geringere Tageszunahmen und ebenso über negative Einflüsse auf das Fruchtbarkeitsgeschehen auch wirtschaftlich relevante negative Effekte haben. Diskutiert wurde in diesem Zusammenhang - vielleicht als Folge einer allgemeinen Fehleinschätzung physiologischer Interpretationsmöglichkeiten - ob alle ermittelten Merkmalsgruppen wirklich erforderlich waren, oder ob die Interpretation biochemischer Einzelbefunde eine Gesamtbeurteilung erschwere, was natürlich für den Laien nicht auszuschließen ist; dieses Problem dürfte aber ethologische und produktionstechnische Ergebnisse in gleicher Weise betreffen.

Auf der anderen Seite konnte jedoch in der Diskussion deutlich gemacht werden, daß bei den vorgestellten Untersuchungen ethologische und physiologische Befunde, aber auch die Leistungsdaten in die gleiche Richtung weisen und daß sich daraus recht eindeutige Empfehlungen ergeben.

Diskutiert wurde auch der inzwischen wieder aktuell gewordene ACTH-Test, dessen Ergebnisse in Ergänzung zu früheren Untersuchungen über die Funktionsprüfung der Nebennierenrindenfunktion beim Rind Hinweise auf das mögliche Vorliegen einer relativen sekundären Nebennierenrinden-Insuffizienz geben. In diesem Zusammenhang wies der Diskussionsleiter auf das ursprüngliche Konzept dieser Untersuchungen hin, durch hormonale Parameter zu überprüfen, ob die durchgeführte Enghaltung tatsächlich über unspezifische Belastungsreaktionen zu einer nachweisbaren quantitativen Veränderung hinsichtlich des Fortpflanzungsgeschehens führt. Wie der Referent abschließend ausführte, soll dieser überaus wichtige Aspekt mit Hilfe der vorliegenden tiefgekühlten Blutproben berücksichtigt werden.



Ethologische und biochemische Parameter als Indikatoren für einen Vergleich von Haltungssystemen bei Jungsauen

I. ŠTUHEC,<sup>1)</sup> M.C. SCHLICHTING,<sup>1)</sup> D. SMIDT,<sup>1)</sup> H.-H. THIELSCHER<sup>1)</sup> und J. UNSHELM<sup>2)</sup>

Wirtschaftliche Gründe haben in der Tierhaltung zu einer starken Intensivierung in den letzten 10 Jahren geführt, so daß die Tiere auf immer kleinerem Raum gehalten werden. Wegen der Arbeitersparnis werden die Tiere zunehmend auch auf Spaltenboden gehalten. Alle diese kostengünstigen Maßnahmen haben z.T. als Folge eine reizärmere Umwelt der Nutztiere, wobei der Verdacht besteht, daß damit auch immer häufiger Belastungssituationen für Tiere entstehen. Um die Frage zu beantworten, ob die Tiere in bestimmten Haltungssystemen unter Belastung stehen, müßten die Tiere selbst "befragt" werden.

Das ist Ausgangspunkt für eine Versuchsreihe, bei der im Institut für Tierzucht und Tierverhalten der FAL geprüft werden sollte, ob Nutztiere in verschiedenen Haltungssystemen unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt sind. Für diese Versuche wurde die Schweinehaltung gewählt, weil hier die Intensivierung besonders weit fortgeschritten ist. Innerhalb der Schweinehaltung sind die Jungsauen bevorzugt worden, weil diese Tiere länger in der Produktion bleiben und daher auch ggf. eher auf bestimmte Haltungssysteme reagieren.

Ziel dieses Beitrages ist es nun, die Ergebnisse der verschiedenen ethologischen und biochemischen Merkmale darzustellen und aus den Ergebnissen die als Belastungsindikatoren geeignetsten herauszuziehen.

Literatur

Das Verhalten von Tieren ist nach WENIGER und SCHWARTZ (1976) ein schon sehr frühzeitig und empfindlicher Indikatorkomplex für Einflüsse aus der belebten und unbelebten Umwelt. Die genaue Kenntnis der Wirkungsmechanismen von Umweltfaktoren im weitesten Sinne auf das Verhalten von Tieren kann deshalb eine wichtige Hilfe bei der Erhaltung von Gesundheit und Leistungsbereitschaft landwirtschaftlicher Nutztiere sein. Um zuverlässige Aussagen über das Wohlbefinden in bestimmten Heizungssystemen treffen zu können, sollen mehrere Methoden nebeneinander angewendet und verglichen werden (DAWKINS, 1982; RIST, 1980; SCHLICHTING, 1974; SCHLICHTING, ANDREAE, THIELSCHER, UNSHELM und SMIDT, 1981; TROXLER, 1979; UNSHELM, ANDREAE und SMIDT, 1980).

1) Institut für Tierzucht und Tierverhalten der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig-Völkenrode, Institutsteil Trenthorst/Wulmenau

2) Institut für Tierzucht und Tierhaltung der Universität Kiel

Nach TROXLER (1979) sind folgende Verfahren möglich:

1. Messungen der Leistung
2. Ethologische Methoden
3. Physiologische Analysen
4. Äußerliche Veränderungen am Tier
5. Morbidität und Mortalität

Von diesen fünf Punkten sind die ethologischen und physiologischen Methoden die wichtigsten, weil die frühzeitig eine Belastung anzeigen können. Obwohl in den letzten Jahren viel Veröffentlichungen dazu entstanden sind, gelten noch immer zwei Fragen von DAWKINS (1982):

1. Was soll gemessen werden?
2. Wie können die festgestellten Ergebnisse mit dem Leiden der Tiere in Verbindung gebracht werden!

Obwohl der Autor diese zwei Fragen auf physiologische Merkmale bezogen hat, können sie auch für ethologische Merkmale angewendet werden. Ethopatien (krankhafte Verhaltensänderungen) werden nämlich allgemein als Hinweis auf inadäquate Haltungsbedingungen gewertet (DITTRICH, 1983). So haben mehrere Autoren bei größerer Besatzdichte und schlechterem Stallklima häufig Kämpfe beobachtet (BALDWIN, 1969; BRYANT und EWBANK, 1972; EWBANK, 1976; EWBANK und BRYANT, 1972; GRAVES et al., 1978; VAN PUTTEN, 1978; SAMBRAUS, 1978) und häufigeres Schwanzbeißen (BALDWIN, 1969; BRUMMER, 1978; DAWKINS, 1982; EWBANK, 1976; FIEDLER, 1975; GRAUVOGL, 1972, 1974; HANSEN et al., 1982; HASKE-CORNELIUS, 1977; KALICH, 1972; VAN PUTTEN, 1970, 1978; REINHARD, 1969; SAMBRAUS, 1978; STEIGER und ARNOLD, 1976; TROXLER und STEIGER, 1982). In der reizärmeren Umgebung wurden verschiedene Verhaltensänderungen festgestellt:

1. Auftreten verschiedener Stereotypien (DAWKINS, 1982; DITTRICH, 1983; FRASER, 1975; LIEN und KLOPFER, 1978; SAMBRAUS, 1971).
2. Häufigeres Stangenbeißen (FRASER, 1975; METZ und OOSTERLEE, 1981; VAN PUTTEN, 1978; SCHUNKE, 1980; TROXLER und STEIGER, 1982).
3. Häufigeres Artgenossenkauen (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981).
4. Leerkauen in größerer Häufigkeit (VAN PUTTEN, 1978; SAMBRAUS, 1971; SAMBRAUS, 1971; SAMBRAUS et al., 1978; SCHUNKE, 1980; TROXLER und STEIGER, 1982).
5. Größere Frequenz von Wühlen bzw. Reiben der Rüsselscheibe und Nasenrückenreiben (SAMBRAUS et al., 1978).

6. Häufigere Saug- und Massageaktivitäten (FRASER, 1975; GRAUVOGL, 1983; VAN PUTTEN und DAMMERS, 1976a, 1976b; SAMBRAUS, 1978; SCHMIDT, 1981).
7. Längere Liegezeit innerhalb des Tages (METZ und OOSTERLEE, 1981; SCHLEGL und SENG, 1969; VON ZERBONI, 1977).
8. Längere Zeit der Sitzhaltung (VAN PUTTEN und DAMMERS, 1976b) und der Übergang in das Trauern (SAMBRAUS et al., 1978; SCHUNKE, 1980; TROXLER und STEIGER, 1982).

Bei der Auswahl geeigneter physiologisch-biochemischer Parameter für die Beurteilung der mit dem Haltungssystem verbundenen möglichen Belastung sollte man grundsätzlich zwischen chronischer und akuter Belastung unterscheiden. Parameter, die akut reagieren, sind für den Vergleich von Haltungssystemen weniger geeignet. Nach UNSHELM et al. (1981) wäre die Konzentration von Cortisol im Blutplasma mit einer mittel- bis langfristigen Wirkungsdauer geeignet, ebenso Enzymaktivitäten. Inwieweit Belastungen und Schädigungen in der Muskulatur vorliegen, kann die Bestimmung der Creatinkinase (CK) anzeigen. Überdurchschnittlich intensive Bewegungsaktivitäten lassen sich mit Hilfe der Aktivität der alkalischen Phosphatase (AP) beurteilen. In der Literatur gibt es mehrere Veröffentlichungen, die im Zusammenhang mit einer Belastung auf eine erhöhte Plasmakonzentration von Corticoiden (ABERLE et al., 1974; BARNETT et al., 1981; HEMSWORTH et al., 1981; VEUM et al., 1979) bzw. des Cortisols (BALDWIN und STEPHENS, 1973; SPENCER, 1980; STUHEC et al., 1983; UNSHELM, 1980; WEMKEN, 1981) hinweisen. POUGIN (1982) hat beim Rind und VEUM et al. (1979) beim Schwein erhöhte CK-Aktivität nach einer Belastung ermittelt. Auch bei der Aktivität der AP wurde nach einer Belastung eine Erhöhung beim Rind (POUGIN, 1982) bzw. beim Schwein (SCHLICHTING et al., 1981) festgestellt.

### Material und Methodik

Im Zusammenhang mit der eingangs erwähnten Versuchsreihe wurden zwei Versuche mit jeweils 3 x 8 Jungsauen der Deutschen Landrasse für diesen Bericht ausgewählt. Die Versuche wurden in verschiedenen Jahreszeiten durchgeführt (Sommer/Winter). Die Tiere wurden operativ mit einem Dauerkatheter (Vena jugularis) für eine schmerzlose Blutprobenentnahme versehen. Jede Versuchsreihe dauerte 7 Wochen. Alle drei Gruppen waren in der 1. Woche in einem Kontrollsystem untergebracht: Einstreu-Gruppenhaltung (ES-GH). Am 8. Versuchstag wurde eine Gruppe in Teilspaltenboden-Gruppenhaltung (TS-GH) und die zweite Versuchsgruppe in eine Teilspaltenboden-Anbindehaltung (TS-AH) umgebucht.

Die Beobachtungen der ethologischen Merkmale wurden in der 1., 2., 4. und 7. Versuchswoche durchgeführt. In jeder Beobachtungswoche erfolgte die Verhaltensregistrierung über vier Beobachtungstage. Die Aktivitäten wurden tagsüber von 6,00 Uhr bis 18,00 Uhr und das Ruheverhalten über 24 Stunden beob-

achtet. Die ethologischen Merkmale sind als Frequenzen in Häufigkeit pro Stunde in Protokolle eingetragen worden.

Die Blutproben wurden am 7., 9., 19., 29. und 49. Versuchstag entnommen, d. h. einen Tag vor dem am 1., 10., 20. und 40. Tag nach der Umbuchung. Die Blutproben wurden als Profil gewonnen. Dies bedeutet, daß in der Zeit von 8,15 Uhr bis 10,00 Uhr im 15-Minuten-Abstand 8 Proben gezogen wurden. Die Blutanalyse für die Aktivität der Creatinkinase (CK) und der alkalischen Phosphatase (AP) sind wie bei POUGIN (1982) und für die Blutplasma-Cortisolkonzentration wie bei WEMKEN (1981) beschrieben, durchgeführt worden.

Die ethologischen Merkmale wurden für die Auswertung auf Tageswerte summiert. Von mehreren Tagen innerhalb der Beobachtungswoche wurde der Mittelwert errechnet. Der Durchschnitt je Gruppe (Frequenz je Tier und Tag) stellte dann den Maßstab für die einzelnen Merkmale zu einem Versuchszeitpunkt und für das jeweilige Haltungssystem dar. Die Tageswerte der ethologischen Merkmale waren nach der Poissonkurve statistisch verteilt. Deswegen konnten parametrische statistische Methoden nicht angewendet werden. Die Unterschiede zwischen den Häufigkeiten bei verschiedenen Haltungssystemen wurden deswegen mit  $\chi^2$  Goodness of Fit Test (LEHNER, 1979) geprüft. Daten der AP-Aktivität zeigten eine Normalverteilung, die CK-Aktivität und Cortisolwerte jedoch nicht. Deswegen wurden diese Daten logarithmisch transformiert, um die Verteilung für eine annähernde Normalkurve zu erreichen. So konnten die Unterschiede mit dem t-Test getestet werden.

### Ergebnisse und Diskussion

Es wurden insgesamt 14 Aktivitäten (s. Abb. 7) und das Ruhen in verschiedenen Positionen (Liegen und Sitzen) beobachtet.

Die Flucht aus dem Stand ist in der Darstellung nicht enthalten, weil dieses Merkmal sehr selten und systembedingt auch nur in der Anbindehaltung vorkam.

Bei Aggression und Flucht-Angst-Reaktion als Merkmale für die soziale Auseinandersetzung konnte man einen ähnlichen Kurvenverlauf feststellen. Dies war zu erwarten, weil der Angriff normalerweise eine entsprechende Reaktion beim anderen Tier verursacht. In der TS-AH war die Aggression durch die Trennwände unterbunden. Das gleiche gilt für Körper- und Abdeckungkauen, deswegen sind für diese genannten vier Merkmale nur Vergleiche zwischen den Gruppenhaltungen durchgeführt worden.

Der Mangel des Kaumaterials verursachte eine etwas größere Häufigkeit für die Kauaktivitäten bei der strohlosen Gruppenhaltung (Abb. 1), wobei aber die Unterschiede statistisch nicht signifikant waren. Ein häufigeres Artgenossenkauen in strohloser Haltung haben auch STOLBY und WOOD-GUSH (1981) festgestellt.

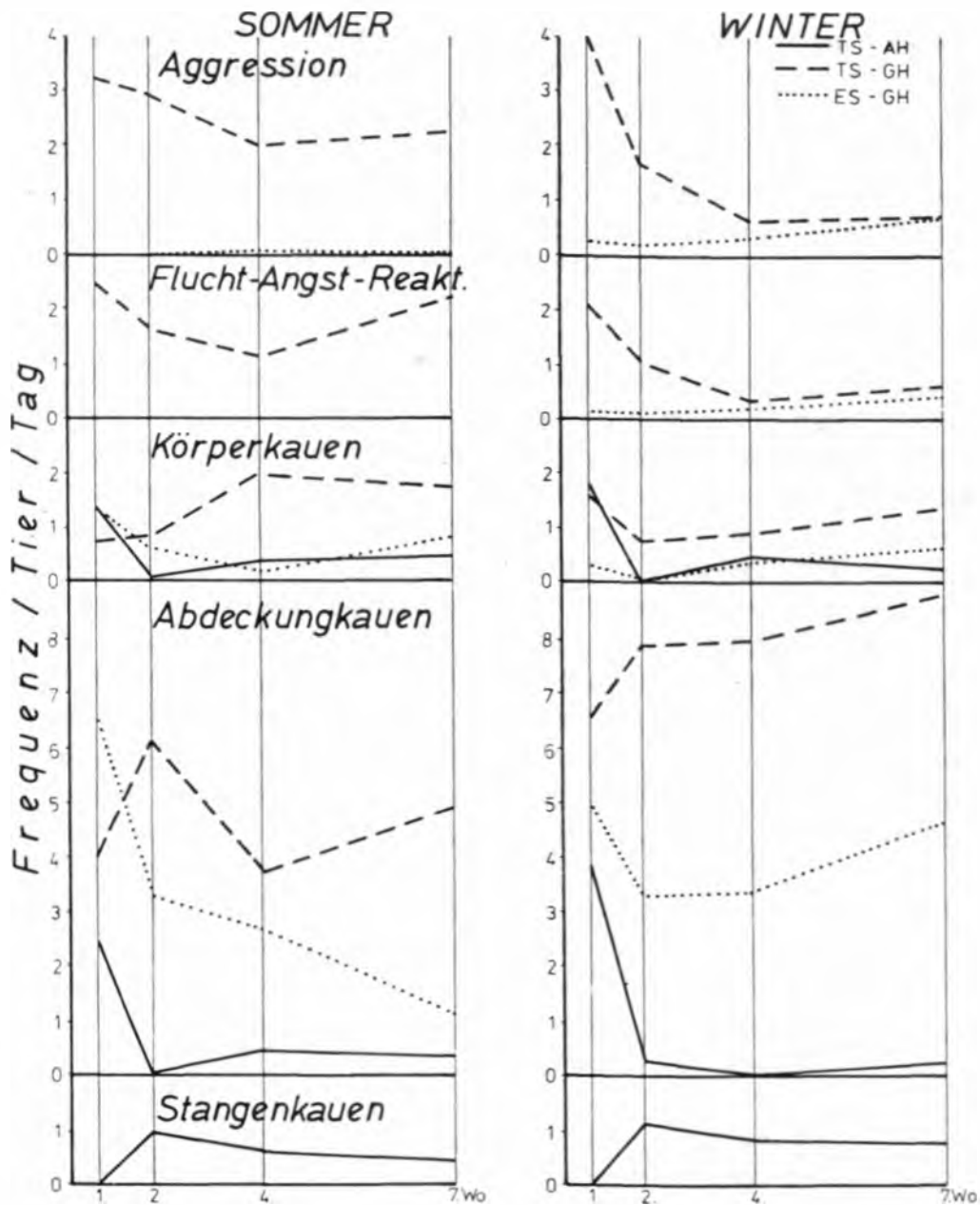


Abb. 1: Einflüsse von drei verschiedenen Haltungssystemen und zwei Jahreszeiten auf Verhaltensaktivitäten von Jungsauen  
Häufigkeiten der Merkmale Aggression, Angst-Flucht-Reaktion, Körperkauen, Abdeckungkauen und Stangenkauen

Das Stangenkauen wurde fast ausschließlich nur in der TS-AH beobachtet (Abb. 1). Die Frequenz bzw. der Unterschied zwischen den Haltungssystemen war aber niedrig. Wahrscheinlich ist schon der Beginn des Auftretens von Stangenkauen als Zeichen für eine Belastung aufgrund der reizarmen Umgebung anzusehen. Ähnliches haben schon FRASER (1975), METZ und OOSTERLEE (1981), VAN PUTTEN (1978), SAMBRAUS (1978), SCHUNKE (1980) und TROXLER und STEIGER (1982) festgestellt.

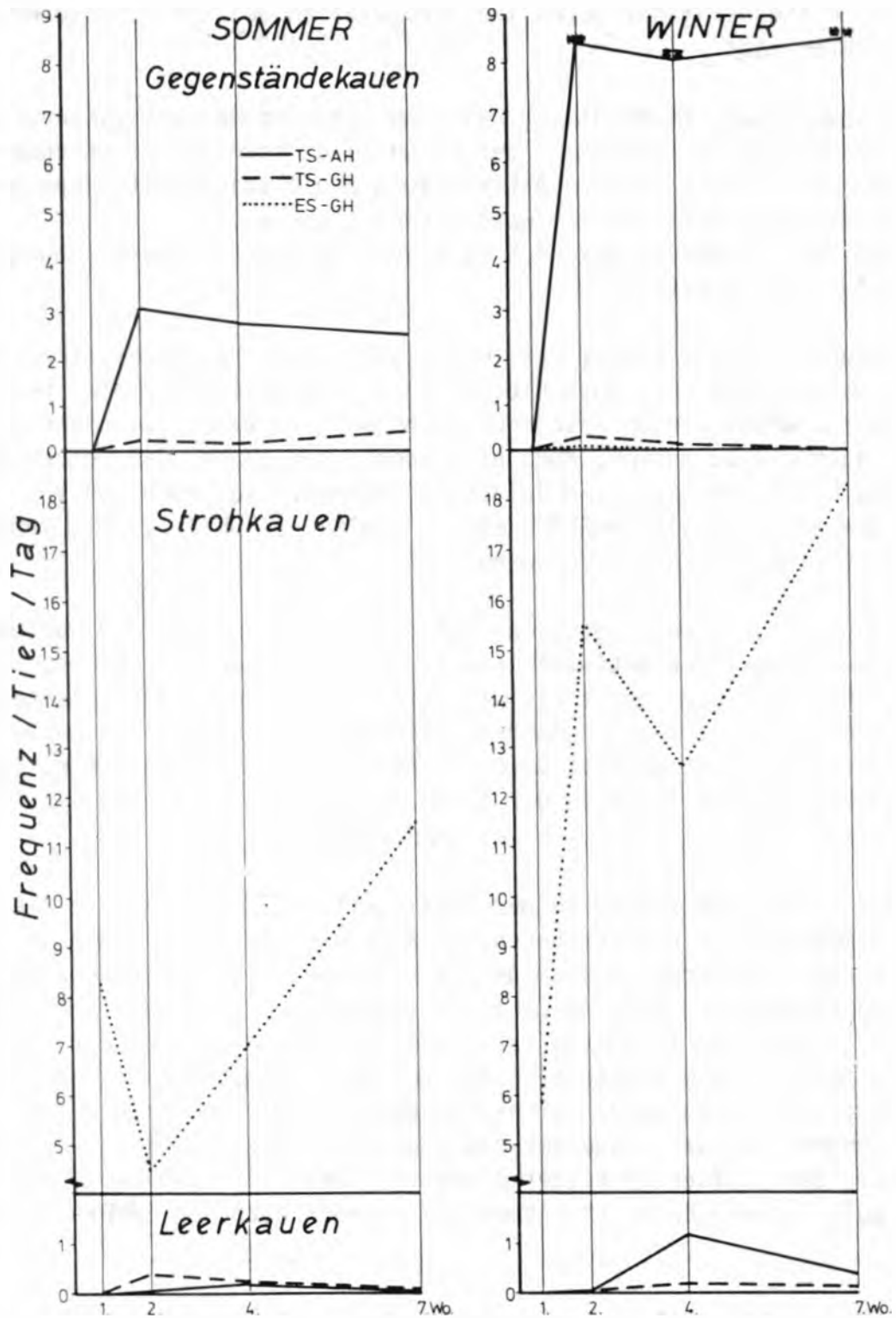


Abb. 2: Einflüsse von drei verschiedenen Haltungssystemen und zwei Jahreszeiten auf Verhaltensaktivitäten von Jungsauen  
Häufigkeiten der Merkmale Gegenständekauen, Strohkaugen und Leerkauen

Beim Gegenständekauen war die Häufigkeit so erhöht, daß der Unterschied in der Winterzeit zwischen beiden Gruppenhaltungen hochsignifikant war (Abb. 2). Eine geringere Abweichung zeigte sich in der Sommerzeit, was sich vielleicht mit einer günstigeren Thermoregulation auf dem Betonboden in der TS-GH erklären läßt.

Beim Strohkaugen ist ein Vergleich zwischen den drei Haltungssystemen systembedingt nicht möglich. Innerhalb der ES-GH zeigt sich mit zunehmendem Alter und Lebendgewicht eine größere Aktivität, die vielleicht mit einem größeren Nahrungsmittelbedürfnis erklärt werden kann (Abb. 2).

In unserem Versuch wurden max. 2,5 kg komplette Kraft-Futtermischung je Tier und Tag verfüttert.

Das Leerkaugen konnte wiederum nur in den strohlosen Haltungssystemen beobachtet werden (Abb. 2). Auch hier war die Häufigkeit im Winter höher in der TS-AH, wobei die Unterschiede nicht so groß waren, um einen signifikanten Nachweis zu führen. Auch hier könnte man sagen, daß schon das Auftreten des Leerkaugens auf eine Belastung hinweist, was auch von VAN PUTTEN (1978), SAMBRAUS (1971), SAMBRAUS et al. (1978), SCHUNKE (1980), TROXLER und STEIGER (1982) beschrieben wurde.

Bei den Wühlaktivitäten zeigt sich, daß der Mangel an Kau- und Wühlmaterial eine Umorientierung der Aktivitäten auf den Artgenossen zu verursachen scheint (Abb. 3). Dabei zeigt der Vergleich zwischen den Jahreszeiten, daß im Winter eine Erhöhung des Fußbodenwühlens in der TS-GH und eine Verminderung in der ES-GH festgestellt werden kann. Dies weist darauf hin, daß der Betonfußboden für die Tiere in der TS-GH im Winter und daß die Einstreu für die Tiere in der ES-GH im Sommer unangenehm war.

Der signifikante Unterschied in der Häufigkeit des Fußbodenwühlens kann auch eine methodische Ursache haben, da alle drei Gruppen in der 1. Beobachtungswoche im gleichen System gehalten wurden. Die methodische Ursache für diesen Unterschied kann durch die Beobachtungstechnik erklärt werden. Die Gruppe, die immer im Kontrollsystem blieb (ES-GH), wurde per Videokamera beobachtet. Die Videoaufzeichnungen wurden später ausgewertet. Die beiden Versuchsgruppen wurden direkt beobachtet. Die Auswertung von Videoaufzeichnungen ist zwar insgesamt etwas problematischer, bietet aber die Möglichkeit der häufigeren Wiederholung von Zweifel-Situationen. Unterschiede aufgrund der Beobachtungsmethodik wurden auch von SAMBRAUS (1983) erwähnt.

Beim Scheuern konnte man eine Steigerung durch den Versuchsverlauf feststellen, die im Winter stärker war (Abb. 3). Die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen waren nicht signifikant.

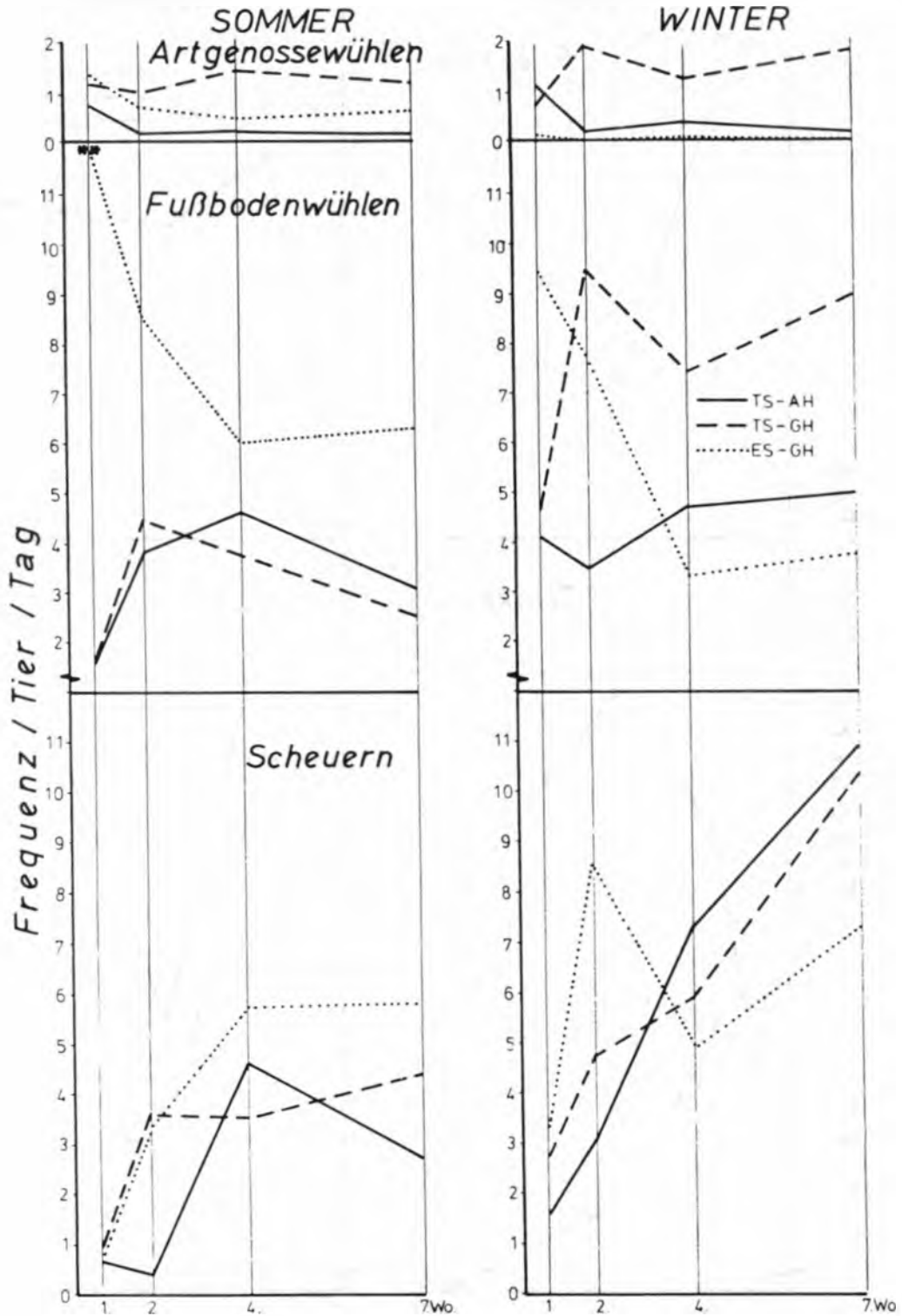


Abb. 3: Einflüsse von drei verschiedenen Haltungssystemen und zwei Jahreszeiten auf Verhaltensaktivitäten von Jungsauen  
Häufigkeiten der Merkmale Artgenossewühlen, Fußbodenwühlen und Scheuern



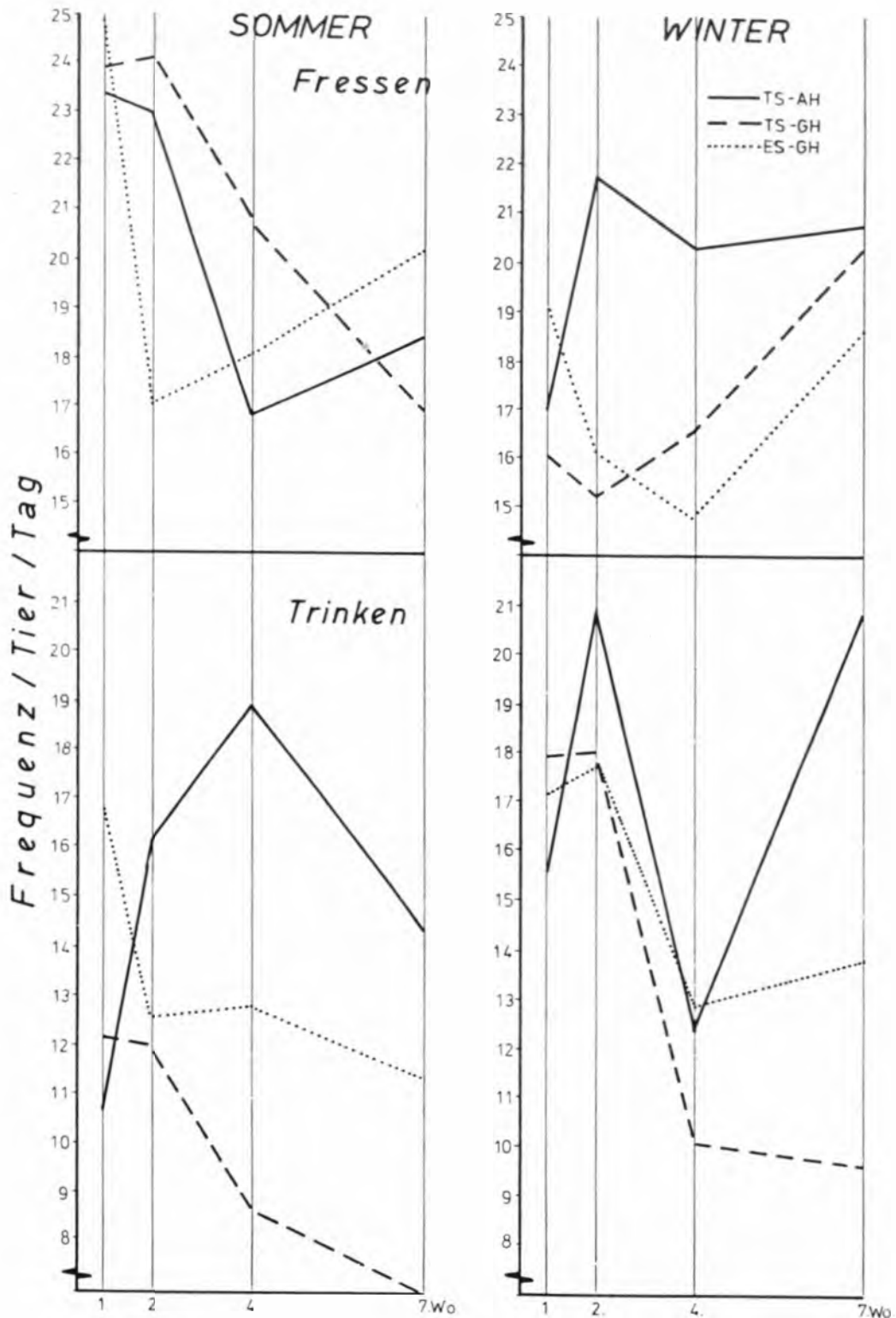


Abb. 4: Einflüsse von drei verschiedenen Haltungssystemen und zwei Jahreszeiten auf Verhaltensaktivitäten von Jungsauen  
Häufigkeiten der Merkmale Fressen und Trinken

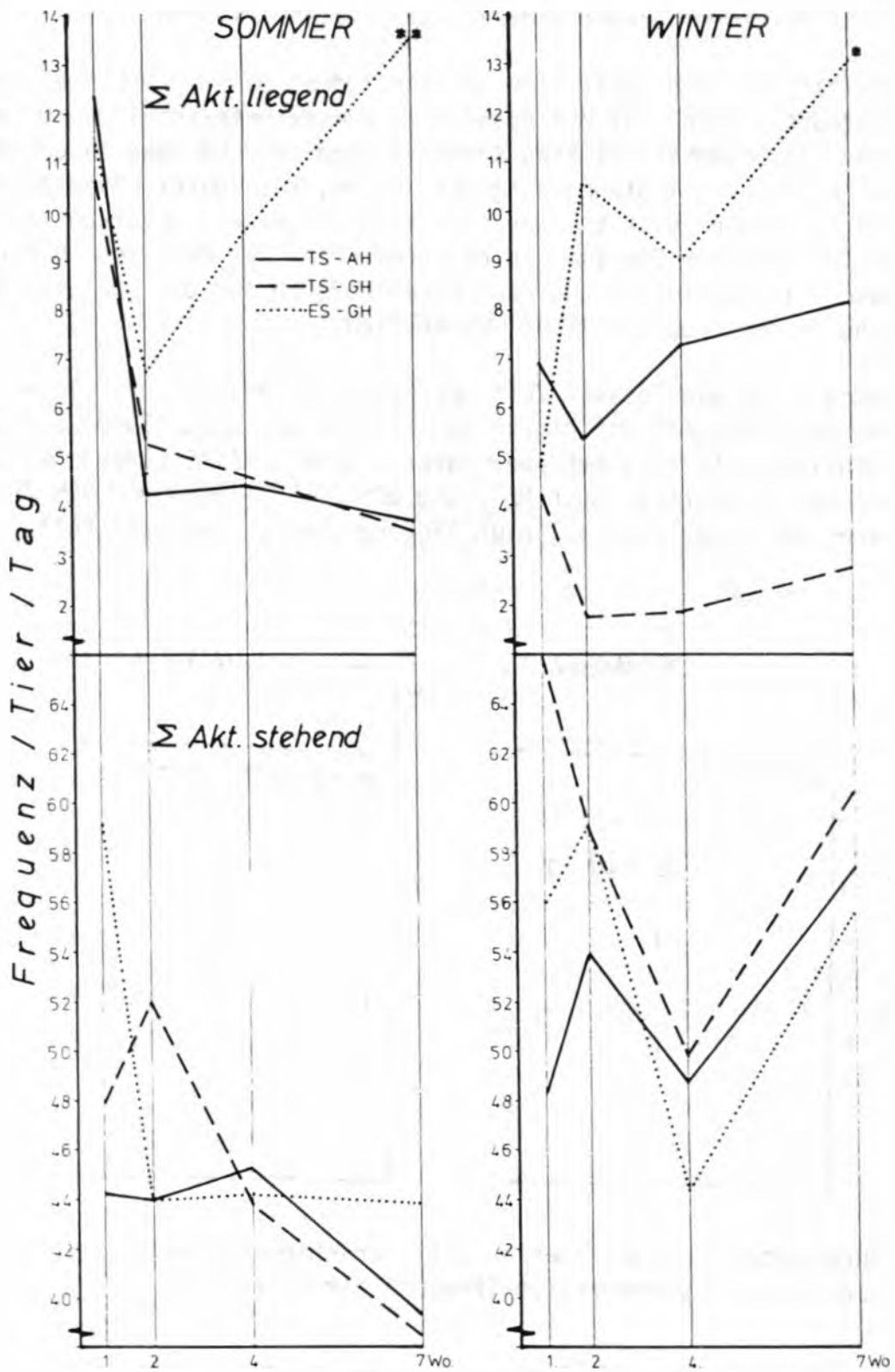


Abb. 5: Einflüsse von drei verschiedenen Haltungssystemen und zwei Jahreszeiten auf Verhaltensaktivitäten von Jungsauen  
Häufigkeiten der im Stehen und im Liegen ausgeübten Gesamtaktivitäten

Das gleiche gilt für die Merkmale Fressen und Trinken (Abb. 4). Weil beide Aktivitäten biologisch notwendig sind, sind auch keine großen Unterschiede zu erwarten. Bei der Anbindehaltung gibt es eine etwas größere Häufigkeit, die sich mit der Verminderung anderer Aktivitäten erklären läßt.

Alle Aktivitäten wurden zusätzlich unterschieden, ob sie im Liegen oder im Stehen ausgeübt wurden. Für die Auswertung dieser Unterscheidung wurden die Aktivitäten als Gesamtaktivitäten summiert (Abb. 5). Während in der Summe der Aktivitäten, die im Stehen ausgeübt wurden, kein Unterschied zwischen den Haltungssystemen auftritt, war bei der ES-GH eine signifikant größere Aktivität in liegender Position zu bemerken. Dies war deutlich in der 7. Versuchswoche festzustellen und kann einen Maßstab für die Qualität der Liegefläche in der Gruppenhaltung darstellen.

In Abbildung 6 ist die gesamte Zeit des Ruhens aufgeführt. Der Tagesanteil für das Ruhen stimmt mit der Angabe von SCHLEGL und SENG (1969) bei Sauen in Anbindehaltung überein, ist aber höher als von GRAVAS (1979) bei Sauen auf Betonboden beobachtet. Auch METZ und OOSTERLEE (1981) und VON ZERBONI (1977) haben bei angebundenen Tieren längere Liegezeiten ermittelt.

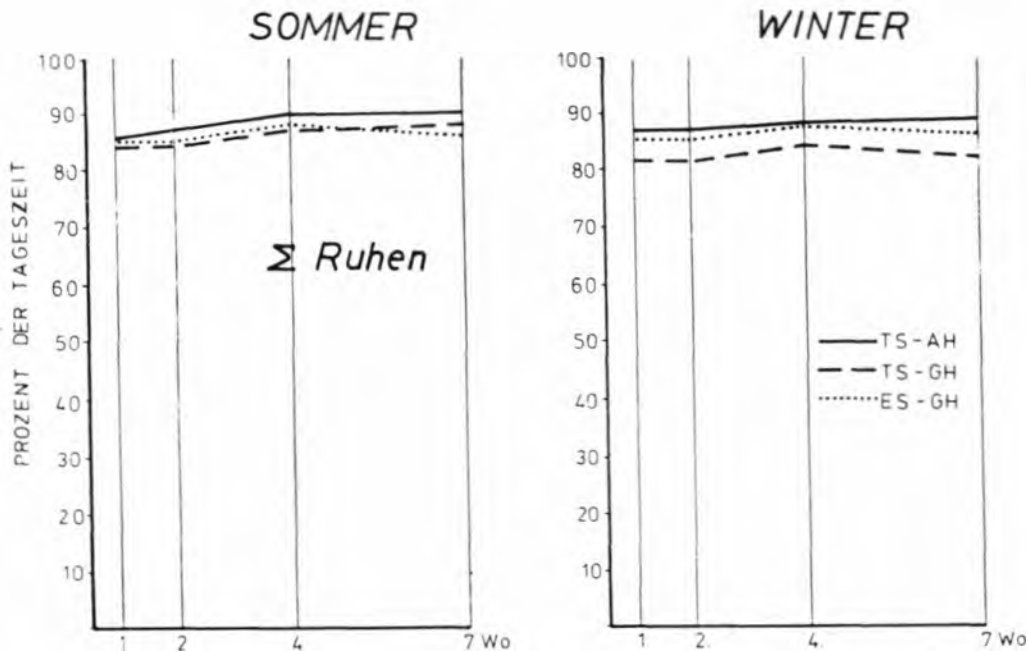


Abb. 6: Ruhephasen von Jungsau in drei verschiedenen Haltungssystemen und bei zwei Jahreszeiten (Prozent der Tageszeit)

Wenn Jungsau fast 90 % der Tageszeit ruhen, sind die Aktivitäten auf einen relativ geringen restlichen Zeitanteil begrenzt. Wenn in unserem Fall die Aktivitäten auf mehrere Merkmale verteilt wurde, was der Realität entspricht, führt das jedoch zu relativ kleinen Unterschieden zwischen den Haltungssystemen, die wiederum nicht signifikant nachgewiesen werden können. Deswegen

ist es für die Auswertung besser, bestimmte Merkmale zu summieren, um die Unterschiede zwischen den Systemen leichter interpretieren zu können. Dies kann auch schon für das Beobachten von vornherein gelten. Hier aber ist es mitunter doch von Interesse, gerade auch selten auftretende Merkmale gesondert zu registrieren. In der Abbildung 7 ist ein Vorschlag für eine Zusammenfassung von einzelnen Merkmalen zu Merkmalsgruppen aufgeführt, wobei das Artgenosse-, Gegenstände- und Leerkauen auf der einen Seite und die Summe der im Liegen ausgeübten Aktivitäten auf der anderen Seite gut Belastungsindikatoren sein könnten.



Abb. 7: Vorschlag für eine Zusammenfassung mehrerer Verhaltensaktivitäten von Jungsaugen in verschiedenen Haltungssystemen zu Merkmalsgruppen

In der Abbildung 8 sind drei biochemische Parameter dargestellt. Oft sind schon Basisprofile (erste Blutprobe im Kontrollsystem als Ausgangswert) signifikant unterschiedlich, was einen horizontalen Vergleich erschwert. Der vertikale Vergleich innerhalb der Gruppe bietet bessere Möglichkeiten und gibt Informationen, wie die Tiere im Verlauf der Zeit auf die Haltung im jeweils neuen System reagieren. Bei der Aktivität der Creatinkinase gab es im Winter keine Veränderungen. Im Sommer war in der TS-AH ein Rückgang zu verzeichnen, der aber erst sechs Wochen nach dem Anbinden signifikant verdeutlicht wird. In beiden strohlosen Haltungssystemen zeigt die CK-Aktivität keine Belastung der Muskulatur. Dagegen sieht man in der ES-GH einen Anstieg, der sich jedoch nicht erklären läßt. Aufgrund der für diesen Versuch vorliegenden CK-Daten können die Feststellungen von POUGIN (1982) und VEUM et al. (1979) nicht bestätigt werden.

Bei der Aktivität der alkalischen Phosphatase (AP) konnten ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Haltungssystemen während der Winterperiode festgestellt werden. Im Sommer zeigte sich bei allen drei Systemen eine Verminderung der AP-Aktivität. Aber auch hier kann man nicht sagen, daß eines der Systeme während des Versuchs eine Belastung der Gelenke verursachte, wie

POUGIN (1982) beim Rind und SCHLICHTING et al. (1981) bei früheren Versuchen beim Schwein festgestellt haben.

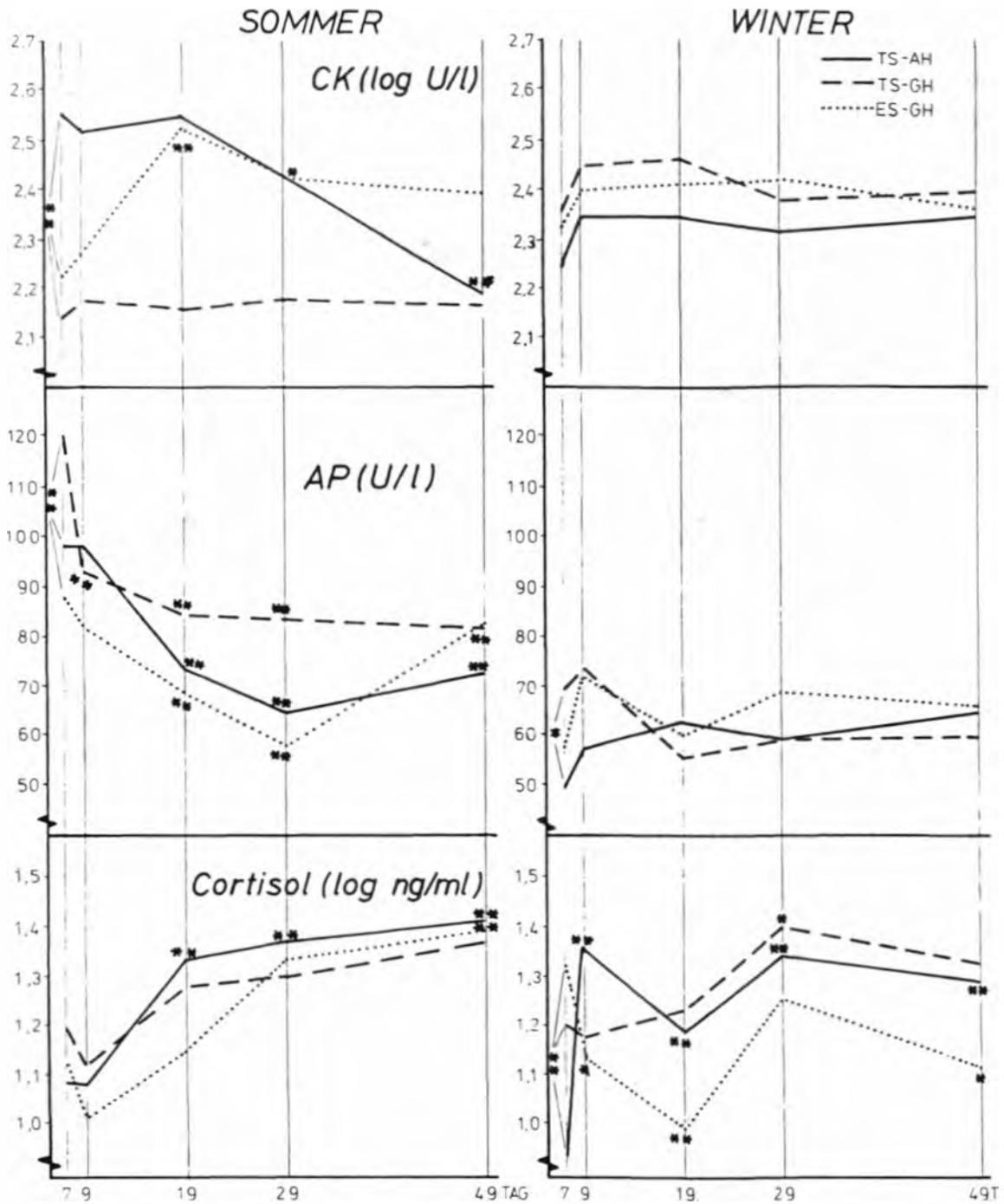


Abb. 8: Ausgewählte biochemische Parameter zur Beurteilung einer Belastung von Jungsaugen in drei verschiedenen Haltungssystemen und bei zwei Jahreszeiten  
oben: Creatinkinase (log U/l)  
Mitte: Alkalische Phosphatase (U/l)  
unten: Cortisol-Konzentration im Blutplasma (log ng/ml)

Die Blutplasma-Cortisolkonzentration zeigt dagegen in beiden Jahreszeiten signifikant höhere Werte in der TS-AH. Im Sommer erfolgt diese Erhöhung erst einige Tage nach dem Anbinden der Tiere. In der TS-GH wurde die Blutplasma-Konzentration des Cortisols leicht im Winter und in der ES-GH im Sommer erhöht.

Die zusammengefaßte simultane Betrachtung der ethologischen-biochemischen Belastungsparameter weist darauf hin, daß die Cortisolkonzentration im Blutplasma einen brauchbareren Indikator für eine mögliche Belastung darstellt als die CK und AP-Aktivität.

### Zusammenfassung

Ziel dieser Untersuchungen an Jungsauen war es, verschiedene ethologische und biochemische Merkmale zu erfassen und aufgrund einer simultanen Betrachtungsweise bestimmte Merkmale als Belastungsindikatoren zu testen.

Zwei Versuche mit jeweils 3 x 8 Jungsauen wurden für die Untersuchungen durchgeführt. Die Tiere wurden mit einem Dauerkatheter versehen (Vena Jugularis), um Blutproben belastungsfrei entnehmen zu können. Jeder Versuch dauerte 7 Wochen, wobei in der ersten Woche alle drei Gruppen in einem Kontrollsystem (Einstreu-Gruppenhaltung/ES-GH) untergebracht waren. Eine Gruppe blieb als Kontrollgruppe im Einstreusystem.

Die beiden anderen Gruppen wurden jeweils in Teilspaltenboden-Gruppenhaltung (TS-GH) bzw. Anbindehaltung (TS-AH) umgebucht.

Für den ethologischen Teil wurden 14 Verhaltensaktivitäten von 6,00 Uhr bis 18,00 Uhr am Beobachtungstag und die Summe der Ruhe-Verhaltensweisen über 24 Stunden registriert. Die Beobachtungen wurden in der 1., 2., 4. und 7. Versuchswoche durchgeführt, wobei 4 Beobachtungstage in einer Woche stattfanden. Von zu bestimmten Zeitpunkten entnommenen Blutproben (7., 9., 19., 29. und 49. Versuchstag) wurden die Blutplasma-Cortisolkonzentration (BPC) und die Aktivität der Creatinkinase und alkalischen Phosphatase bestimmt.

Beim Vergleich der verschiedenen Haltungssysteme zeigten sich häufiger Gegenstände-, Stangen- und Leerkauen bei den ethologischen Merkmalen und erhöhte BPC-Werte in der TS-AH. Diese Merkmale scheinen als Belastungsindikatoren besonders geeignet zu sein. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren weniger deutlich, wohl aber die Unterschiede innerhalb der Versuchsgruppen vor und nach der Umbuchung von ES-GH in TS-AH. Ethologische Ergebnisse und BPC-Werte lassen den Schluß zu, daß einzeln gehaltene Sauen Belastungen unterworfen sind und damit nicht verhaltensgerecht untergebracht werden.

Literaturangaben

- ABERLE, E.D., R.A. MERKEL,  
J.C. FORREST und  
C.W. ALISTON: Physiological responses of stress suscep-  
tible and stress resistant pigs to heat  
stress. J. Anim. Sci. 38 (1974) S. 954-959
- BALDWIN, B.A.: The study of Behaviour in pigs. Br.vet.J.  
125 (1969) S. 281-288
- BALDWIN, B.A. und  
D.B. STEPHENS: The effects of conditioned behaviour and  
environmental factors on plasma corticoste-  
roid levels in pigs. Phys.Behav. 10 (1973)  
S. 267-274
- BARNETT, J.L.,  
G.M. CRONIN und  
C.G. WINFIELD: The effects of individual and group penning  
of pigs on total and free plasma corti-  
costeroids and the maximum corticosteroid  
binding capacity. J.Comp.Endocr. 44 (1981)  
S. 219-225
- BRUMMER, H.: Verhaltensstörungen. In: Sambras, H.H.  
Nutztierethologie, Paul Parey, Berlin 1978
- DAWKINS, M.S.: Leiden und Wohlbefinden bei Tieren. Eugen  
Ulmer GmbH & Co., Stuttgart 1982
- DITTRICH, L.: Was Tierpfleger zur artgerechten Haltung  
von Zootieren beitragen können. KTBL-  
Schrift 291, Darmstadt 1983, S. 90-96
- EWBANK, R.: Sozial hierarchy in suckling and fattening  
pigs. Livest. Prod.Sci. 3 (1976) S.363-372
- EWBANK, R. und  
M.J. BRYANT: Aggressive Behaviour amongst groups of  
domesticated pigs kept at various stocking  
rates. Anim. Behav. 20 (1972) S. 21-28
- FIEDLER, E.: Haltungssysteme bei Schweinen aus verfahr-  
renstechnischer Sicht. KTBL-Manuskript  
"Haltungssysteme und Verhaltensanpassung"  
Darmstadt 1975, S. 110-115
- FRASER, D.: The effect of straw on the behaviour of  
sows in tether stalls. Anim. Prod. 21 (1975)  
S. 59-68

- GRAUVOGL, A.: Auffällige und anomale Verhaltensweisen beim Hausschwein. KTBL-Manuskript "Methodik der angewandten Verhaltensforschung", Darmstadt 1972, S. 75-77
- GRAUVOGL, A.: Verhalten der Schweine. In: Schweineproduktion, DLG-Verlag, Frankfurt 1974
- GRAUVOGL, A.: Tiergerechte Haltung von Ferkeln. KTBL-Schrift 291 (1983) S. 9-17
- GRAVÁS, L.: Behavioural and Physical effects of flooring on piglets and sows. Appl.Anim.Ethol. 5 (1979) S. 333-345
- GRAVES, H.B., L.K.  
GRAVES und  
G.W. SHERRITT: Sozial behaviour and growth of pigs following mixing during the growing-finishing period. Appl.Anim.Ethol. 4 (1978) S. 169-180
- HANSEN, L.L.,  
A.M. HAGELSØ und  
A. MADSEN: Behavioural results and performance of bacon pigs fed "ad libitum" from one or several self-feeders. Appl.Anim.Ethol. 8 (1982) S. 307-333
- HASKE-CORNELIUS, H.: Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen unter besonderer Berücksichtigung des Schwanz- und Ohrbeißen in verschiedenen Stallsystemen. Diss. Univ. Bodenkultur, Wien 1977
- HEMSWORTH, P.H.,  
J.L. BARNETT und  
C. HANSEN: The influence of handling by humans on the behaviour, growth and corticosteroids in the juvenile female pig. Horm.Behav. 15 (1981) S. 396-403
- KALICH, J.: Stallklima und Verhalten. KTBL-Manuskript "Methodik der angewandten Verhaltensforschung" Darmstadt 1972, S. 19-28
- LEHNER, P.N.: Handbook of ethological methods. Garland STPM Press, New York 1979
- LIEN, J. und  
F.D. KLOPER: Some relations between stereotyped suckling in piglets and exploratory behaviour and discrimination reversal learning in adult swine. Appl. Anim.Ethol. 4 (1978) S. 223-233
- METZ, J.H.M. und  
C. OOSTERLEE: Immunologische und ethologische Kriterien für die artgemäße Haltung von Sauen und Ferkeln. KTBL-Schrift 264 (1981) S. 39-50



- POUGIN, M.: Zur Beurteilung der Anpassung von Jungrindern an die Spaltenbodenhaltung mit Hilfe von Verhaltensmerkmalen sowie Veränderungen an der Klaue und Blutserumenzymen. Diss., Bonn 1982
- VAN PUTTEN, G.: Analyse und Vorbeugen des Schwanzbeißen beim Mastschwein. Dtsch. tierärztl. Wschr. 77 (1970) S. 134-135
- VAN PUTTEN, G.: Spezielle Ethologie: Schwein. In: H.H. Sambraus: Nutztierethologie, Berlin 1978
- VAN PUTTEN, G. und J. DAMMERS: Ferkel in einer reizarmen Umwelt. KTBL-Manuskript "Probleme tiergerechter Haltung", Darmstadt 1976a, S. 30-43
- VAN PUTTEN, G. und J. DAMMERS: A comparative study of the wellbeing of piglets reared conventionally und cages. Appl. Anim. Ethol. 2 (1976b) S. 339-356
- REINHARD, H. Problem strohloser Haltung bei Schweinen. Schweinezucht Schweinemast 17 (1969) S.204-206
- RIST, M.: Halbautomatische elektronische Datenaufnahme bei Dauerbeobachtung von Tiergruppen. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 48 (1979) S.17-27
- RIST, M.: Die verschiedenen Ebenen der Mensch-Tier-Beziehung in der Nutztierhaltung. KTBL-Schrift 254 (1980) S. 163-171
- SAMBRAUS, H.H.: Die Bedeutung der Verhaltensforschung für die Tierproduktion. Tierzüchter 23 (1971) S.241-243
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie. Paul Parey, Berlin, Hamburg 1978
- SAMBRAUS, H.H.: Der Einfluß des Menschen auf Verhalten und Leistung von Tieren. KTBL-Schrift 291 (1983) S.122-136
- SCHLEGEL, W. und W. SENG: Ein Beitrag zur Anbindehaltung tragender Sauen. Tierzucht 23 (1969) S. 415-417
- SCHLICHTING, M.C.: Verhaltensforschung bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Tierzüchter 26 (1974) S. 199-201

- SCHLICHTING, M.C.,  
U. ANDREAE,  
H.H. THIELSCHER, J.UNSHELM  
und D. SMIDT      Biologische, tierschutzrelevante Indikatoren  
zur Beurteilung der "Tierschutzgerechtigkeit"  
von Haltungssystemen und deren kritische Dar-  
stellung. Züchtungskd. 53 (1981) S. 359-363
- SCHLICHTING, M.C.,  
I. STUHEC, H.H. THIELSCHER,  
J. UNSHELM und D. SMIDT:      Ethologische und verhaltensphysiologische  
Aspekte der Haltung von Jungsaunen in unter-  
schiedlichen Haltungssystemen. Tierzüchter 33  
(1981) S. 431-433
- SCHMIDT, M.:      Abnormal oral behaviour in pigs. E.E.C. Work-  
shop on "Disturbed behaviour in farm animals",  
Hohenheim 9. - 9.12.1981
- SCHUNKE, B.:      Verhaltensanomalien bei Zuchtsauen im Kasten-  
stand. Diss., München 1980
- SPENCER, G.S.G.:      Relationship between plasma somatomedin activity  
and levels of cortisol and free fatty acids  
following stress in pigs. J. Endocr. 84 (1980)  
S. 109-114
- STEIGER, A. und  
J. ARNOLD:      Untersuchungen zum Schwanzbeißen bei Mast-  
schweinen. KTBL-Manuskript "Probleme tierge-  
rechter Haltung", Darmstadt 1976, S. 56-72
- STOLBA, A. und  
D.G.M. WOOD-GUSH:      Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize  
als ethologische Kriterien zur Beurteilung von  
Haltungsbedingungen bei Hausschweinen. KTBL-  
Schrift 264 (1981) S. 110-128
- STUHEC, I.,  
M.C. SCHLICHTING,  
D. SMIDT u. J.UNSHELM:      Einfluß von Haltungssystem und Rasse auf etho-  
logische und verhaltensphysiologische Reak-  
tionen bei Jungsaunen. Gemeinschaftstagung DGFZ/  
GfT, Weihenstephan 22. - 23.9.1983
- TROXLER, J.:      Repräsentative Beobachtungszeiten für den 24-  
Stundentag bei Verhaltensuntersuchungen über  
das Wohlbefinden von Mastschweinen. Diss.,  
Bern 1979
- TROXLER, J. und  
A. STEIGER:      Indikatoren für tiergerechte Haltungsformen in  
der Schweinehaltung. KTBL-Schrift 281 (1982)  
S. 150-154
- UNSHELM, J.:      Verhaltensphysiologische Indikatoren für tier-  
schutzgerechte Haltung von Mastbullen und Mast-  
kälbern. Landbauforschung Völkenrode, Sonder-  
heft 53 (1980) S. 74-85

- UNSHELM, J., U. ANDREAE  
und D. SMIDT: Leiden Mastbullen unter Streß? Feld & Wald  
99 (1980) S. 9-10
- UNSHELM, J., U. ANDREAE  
und D. SMIDT: Ansprechzeit und Wirkungsdauer hormonaler und  
enzymischer Belastungsindikatoren. KTBL-Schrift  
264 (1981) S. 51-60
- VEUM, T.L., M.R. ELLERSIECK, T.L. DURHAM, W.R. MC VICKERS,  
N.S. MC WILLIAMS und J.F. Lasley: Response of stress-susceptible and stress-  
resistant Hampshire pigs to electrical stress. I. Physiological and biochemical effects.  
J. Anim. Sci. 48 (1979) S. 446-452
- WEMKEN, K.: Verhaltensphysiologische Untersuchungen an  
Mastbullen und Kühen unter besonderer Berücksichtigung der Aldosteron- und Cortisol-Kon-  
zentration sowie der Plasma-Renin-Aktivität  
im Blutplasma. Diss., Göttingen 1981
- WENIGER, J.H. und  
H.J. SCHWARTZ: Fragestellungen und Probleme bei Verhaltens-  
untersuchungen an Mastschweinen. Tierzüchter  
28 (1976) S. 274-276
- VON ZERBONI DI SPOSETTI,  
H.N.: Untersuchungen zum Verhalten von Zuchtsauen  
in unterschiedlichen Aufstallungsformen unter  
besonderer Berücksichtigung des Tierschutzes.  
Diss., Wien 1977

Gakeln als Indikator für Frustration bei Legehennen

P.M. SCHENK, F.M. MEYSSER und H.J.G.A.M. LIMPENS

Unter den vielen verschiedenen Lauten, die Hühner äußern können, ist der von BÄUMER (1962) als "Gakeln" oder "Singen" bezeichnete einer der bekanntesten und am meisten gehörten. In vollständiger Form setzt er sich zusammen aus einer Anzahl von Einzellauten oder Elementen, und zwar einem langgedehnten, in der Tonhöhe etwas ansteigenden Laut, gefolgt von einem oder mehreren kurzen Lauten, jeweils mit kurzen Pausen dazwischen (Abb. 1).



Abb. 1: Sonagramm des Gakelns

Dieser Laut wird kurz vor der Eiablage häufig geäußert, weshalb ihn SCHELDERUP-EBBE (1972) und KONISHI (1963) denn auch "Legelaut" bzw. "Laying call" nennen. Dennoch scheint der Name nicht ganz treffend, weil sich der Laut eben nicht auf die Periode vor der Eiablage beschränkt. Deshalb ziehen wir den von BÄUMER geprägten Begriff "Gakeln" vor.

In seiner ausführlichen Beschreibung der verschiedenen Hühnerlaute hat BÄUMER auch gesagt, in welcher Stimmung die Hühner die verschiedenen Laute äußern oder welchen inneren Drang die Laute zum Ausdruck bringen. Über das Gakeln sagt er: "Das Gakeln zeigt nicht nur Legebereitschaft an, wie oft angenommen wird, vielmehr ist es der allgemeine Ausdruck eines Bedürfnisses, eines inneren Dranges und der Erwartung. So erschallt es in Futtererwartung oder wenn ein gewöhnlich offener Ausgang geschlossen bleibt und auch beim Aufkommen der Legestimmung. Vor dem Legen gakeln besonders die üblichen Legerassen, kaum die urtümlichen Kämpferrassen, Zier- und echten Zwerghühner... Bleibt die Fütterung zur gewohnten Zeit aus, so erschallt eine Weile vielstimmiges Gakeln vom Hühnerhof, das allmählich auch ohne Füttern wieder abklingt. Hunger allein bewirkt keine Lautäußerungen. Hühner, die zufällig eingesperrt und vergessen wurden, verhungern nach vielen Tagen ohne Klagen. Erst der Sinn für die gewohnte Zeit löst bei Hunger Gakeln aus".

Aus diesem Zitat zeigt sich, daß nach BÄUMER Hühner gakeln, wenn sie etwas erwarten - Futter zur festen Zeit, einen offenen Ausgang - und das Erwartete nicht eintrifft. Ganz allgemein wurde Gakeln als Indikator für eine nicht erfüllte Erwartung bezeichnet.

Ist ein Tier stark motiviert, mit der Ausführung eines bestimmten Verhaltens zu beginnen, und wird daran gehindert, dies zu tun, spricht man von Frustration. Die von BÄUMER genannten nicht erfüllten Erwartungen können ebenfalls als Frustration angesehen werden, wenn die Neigung zur Ausführung des dazugehörenden Verhaltens groß und die Verhinderung des Verhaltens stark und/oder von langer Dauer ist. Das Gakeln könnte als Indikator der Frustration gelten, wenn seine Intensität korreliert mit der Stärke der Frustration. In ihrer Arbeit über das akustische Verhalten von Legehennen unter drei verschiedenen Haltungsbedingungen zeigten HUBER und FÖLSCH (1978), daß die Zahl der Gakellaute in der Käfighaltung signifikant höher war als in der intensiven Gitterrost- und Bodenhaltung. Die Ergebnisse von HUBER und FÖLSCH können so gedeutet werden, daß Hennen Käfighaltung frustrierender erfahren als intensive Gitterrost- und Bodenhaltung, sofern das Gakeln zwei Bedingungen erfüllt: Erstens muß gezeigt werden, daß Frustration in verschiedenen Situationen tatsächlich zum Gakeln führt; zweitens muß nachgewiesen werden, daß Gakeln und Frustration derart miteinander verbunden sind, daß stärkere Frustration zu intensiverem Gakeln führt.

In unserer Arbeit haben wir versucht, einen etwaigen Zusammenhang zwischen Frustration und Gakeln zu finden. Dazu haben wir Legehennen in zwei Situa-

tionen frustriert, einer Freßsituation und einer Eiablage-Situation. In der Freßsituation führten wir die Frustration dadurch herbei, daß wir das Fressen der Hennen genau in der Zeit verhinderten, zu der sie das Futter erwarteten. In der Eiablage-Situation taten wir dasselbe, indem wir den Hennen die Legenester vorenthielten. In der Freßsituation haben wir darüber hinaus die Stärke der Frustration variiert durch vorangegangene Futterenthaltung über eine kürzere und eine längere Zeit. Damit waren die Hennen mehr oder weniger hungrig, ihr Bedürfnis auf die Erfüllung der Futtererwartung war unterschiedlich groß. Infolge dieses unterschiedlichen Hungerzustandes wird das Nichterfüllen der Futtererwartung unterschiedlich erfahren; es führt zu Frustrationen unterschiedlicher Stärke.

### Material und Methode

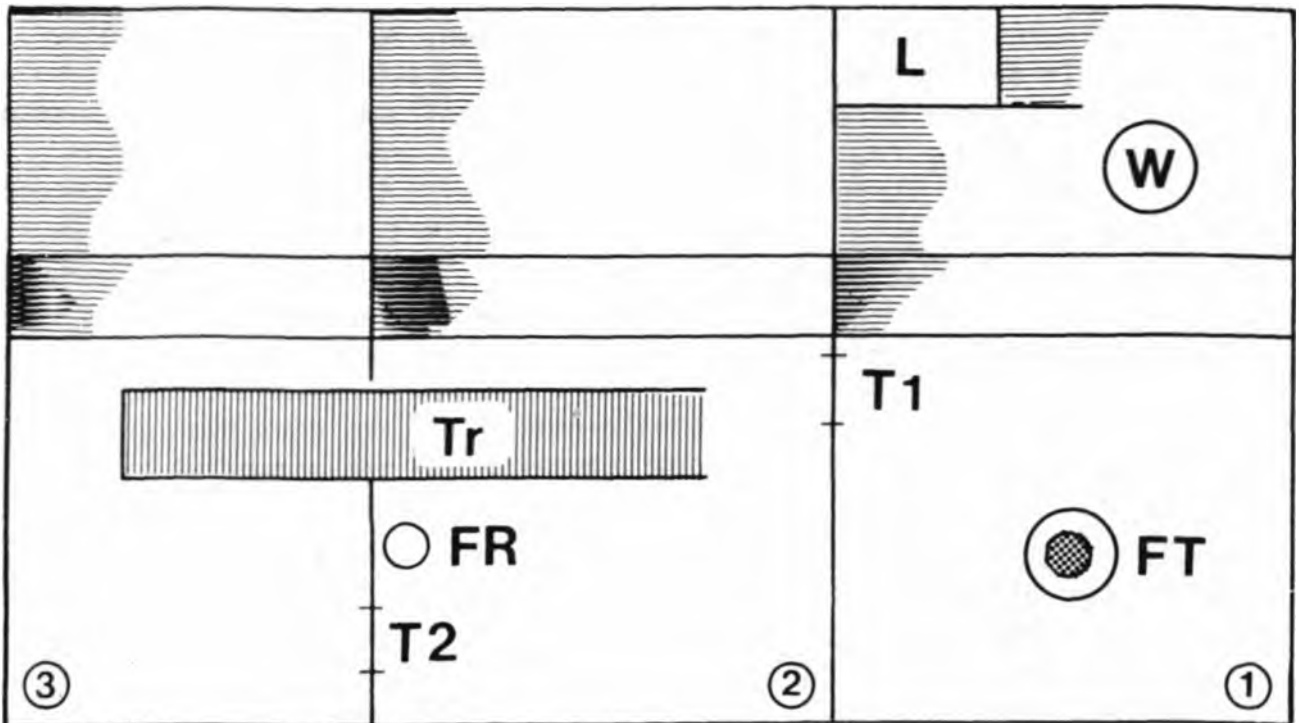
Für alle Versuche verwendeten wir Shaver Starcross 288 W(eiße) L(eghorn)-Legehybriden. In der Freßsituation verfügten wir über sechs fast ein Jahr alte Hennen. Von ihnen beteiligten sich schließlich drei an den verschiedenen Versuchen, und zwar deshalb, weil nur sie die Aufgaben auszuführen lernten, die für die Versuche wesentlich waren. Die Hennen waren in Käfigen aufgezogen worden und ab einem Alter von 18 Wochen auf dem Boden mit Einstreu gehalten.

In der Eiablage-Situation verfügten wir über zehn Hennen, die zu Beginn des Versuchs 17 Wochen alt waren. Auch sie waren in Käfigen aufgezogen worden.

Die Versuche in der Freßsituation wurden in einem Stall durchgeführt, der sich in drei Räume aufteilte (Abb. 2). Alle drei Räume waren durch abschließbare Türchen miteinander verbunden, alle hatten auf der Hälfte des Bodens Einstreu. Futter- und Wassertrog sowie die Legenester befanden sich in Raum 1. Der Stall wurde 15 Stunden am Tag beleuchtet, von 8 Uhr bis 23 Uhr. Insgesamt stellten wir in der Freßsituation drei Versuchsreihen an. In der ersten Reihe wurde der mit Rinnen aus Holz oder Plexiglas zugedeckte Futtertrog eine Stunde lang, von 8 Uhr bis 9 Uhr, freigegeben. In der Mitte der Beobachtungsstunde hatten die Hennen eine Minute lang Gelegenheit, aus dem geöffneten Trog zu fressen; dann wurde er wieder zugedeckt.

In der zweiten Versuchsreihe lehrten wir die Hennen erst, über eine Treppe von Raum 2 nach Raum 3 zu laufen (s. Abb. 2), sobald das Türchen zwischen den beiden Räumen geschlossen wurde. Als Belohnung fürs Gehen über die Treppe wurde während der Dressur und der Kontrollbeobachtungen eine Handvoll Getreidekörner eingestreut; während der eigentlichen Frustrationsversuche wurde das unterlassen.

Die dritte Versuchsreihe bestand wiederum aus einer Dressur. Dabei lernten die Hennen, gegen einen Deckel zu hacken, der ein Futterrohr von unten



FR = Futterrohr  
FT = Futtertrog

L = Legenest  
T1, T2 = Türe (abschliessbar)

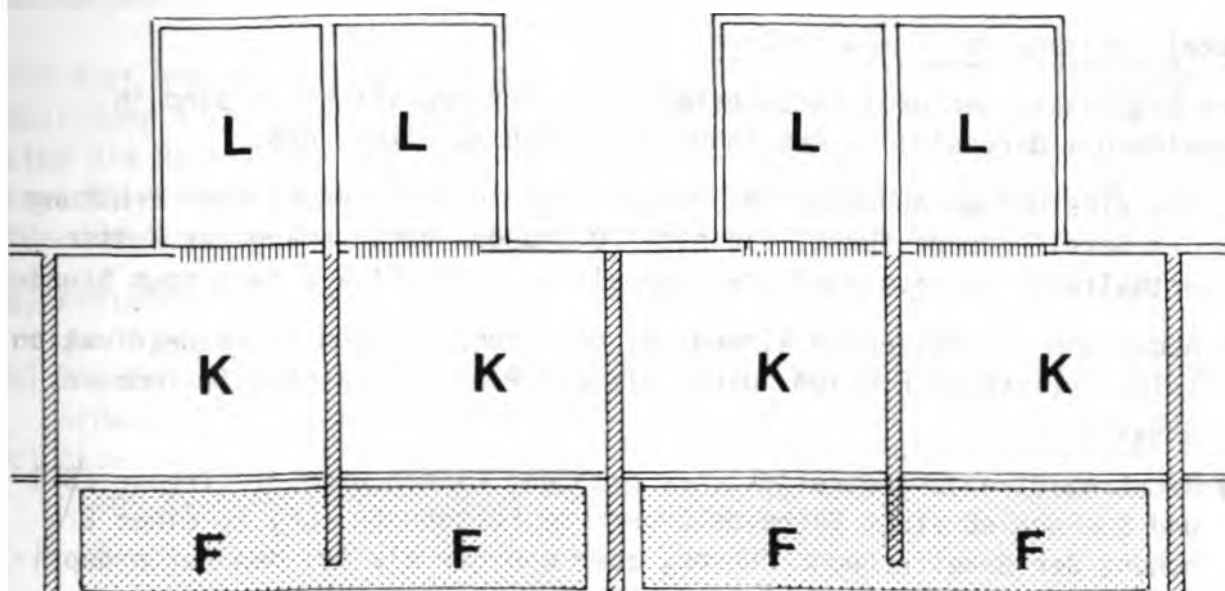
Tr = Treppe  
W = Wassertrog

Abb. 2: Versuchseinrichtung für die Versuche in der Freßsituation

abschloß. Infolge dieses Hackens öffnete sich der Deckel und legte etwas Futter frei. Während der Dressur und der Kontrollbeobachtungen war das Futterrohr mit Getreidekörnern gefüllt, während der Frustrationsversuche mit Steingrieß.

Sowohl in der zweiten als auch in der dritten Versuchsreihe dauerten die Beobachtungen 20 Minuten; sie erfolgten stets zwischen 14.00 und 14.20 Uhr. Bei allen Beobachtungen in der Freßsituation wurden außer den Gakellauten noch andere Verhaltensweisen aufgezeichnet. Hier beschränken wir uns auf das Gakelverhalten, genauer die Gakelfrequenz, die Zahl der Gakelsekunden pro Beobachtungsminute.

In der Eiablage-Situation war jede der zehn Hennen einzeln in einem Käfig untergebracht. Alle zehn Käfige waren in einer Reihe aufgestellt (Abb. 3). Zwischen den Käfigen war eine dichte Seitenwand angebracht, so daß die Hennen ihre Nachbarinnen nur sehen konnten, wenn sie ihre Köpfe weit aus dem Käfig streckten. Je zwei Käfige hatten einen Futtertrog, der durch die Wände zwischen den Käfigen zweigeteilt war. Kornförmiges Futter war ständig disponibel. Zum Trinken hatten die Hennen Trinknippel. Beleuchtet wurde 16 Stunden pro Tag, von 8 bis 24 Uhr.



**K = Käfig**  
**L = Legenest (abschliessbar)**  
**F = Futtertrog**

Abb. 3: Versuchseinrichtung für die Versuche in der Eiablage-situation

Bei Unterbringung der Hennen in den Käfigen waren alle Legenester geschlossen. Nach Ablage des ersten Eis bekamen fünf Hennen ein geöffnetes Legenest; bei den anderen fünf blieb das Nest geschlossen.

Während der Eiablage-Periode haben wir die Effekte einer Verhinderung des normalen, der Eiablage vorangehenden Verhaltens auf zweierlei Weise ermittelt: Erstens wurde das Verhalten der Hennen mit und ohne Legenest während der letzten halben Stunde vor der Eiablage beobachtet und miteinander verglichen. Zusätzlich zum Gakeln in dieser halben Stunde registrierten wir bestimmtes unruhiges Verhalten und die Zeit des Sitzens. Vom Gakeln wurden die Anzahl, die Gesamtdauer und die Zahl der Elemente festgehalten. Als Kontrolle wurden von allen Hennen in der Zeit vor der Ablage des ersten Eis während dreier willkürlicher halben Stunden Gakeln und unruhiges Verhalten beobachtet. Für zwei Hennen geschah dies auch während der Legeperiode.

In einer zweiten Versuchsreihe wollten wir feststellen, welchen Effekt das plötzliche Öffnen oder Schließen des Legenestes auf das Gakeln und das übrige Verhalten vor der Eiablage hat. Dazu wurde an einem Tag etwa eine Stunde vor der zu erwartenden Eiablage das Legenest geöffnet oder geschlossen. Als Kontrolle wurde dasselbe Verhalten am Tag davor und am Tag danach registriert.



## Ergebnisse

### Gakeln während der Freßsituation

Die Ergebnisse der drei Versuchsreihen in der Freßsituation sind in Abbildung 4 dargestellt. Aus ihnen läßt sich ableiten, daß:

- das einstündige Abdecken des Futtertrogs zu einer deutlichen Erhöhung der Gakelfrequenz führt, die nach 20 Stunden vorangegangener Futterenthaltung (Deprivation) etwa doppelt so groß ist wie nach neun Stunden
- Abdeckung mit hölzernen Rinnen bei der neunstündigen Futterdeprivation keinen stärkeren Einfluß ausübt als mit Plexiglas-Rinnen (Friedmann:  $p > 0,05$ )
- Nichtanbieten der Getreidekörner nach dem Laufen über die Treppe (BF) und Steingriß statt Getreidekörnern im Futterrohr (CF) zu einer Erhöhung der Gakelfrequenz führen, aber weniger als bei den Futterdeprivationsversuchen (H9, P19, P120) (statistisch gesichert: Friedmann  $p < 0,05$ ).

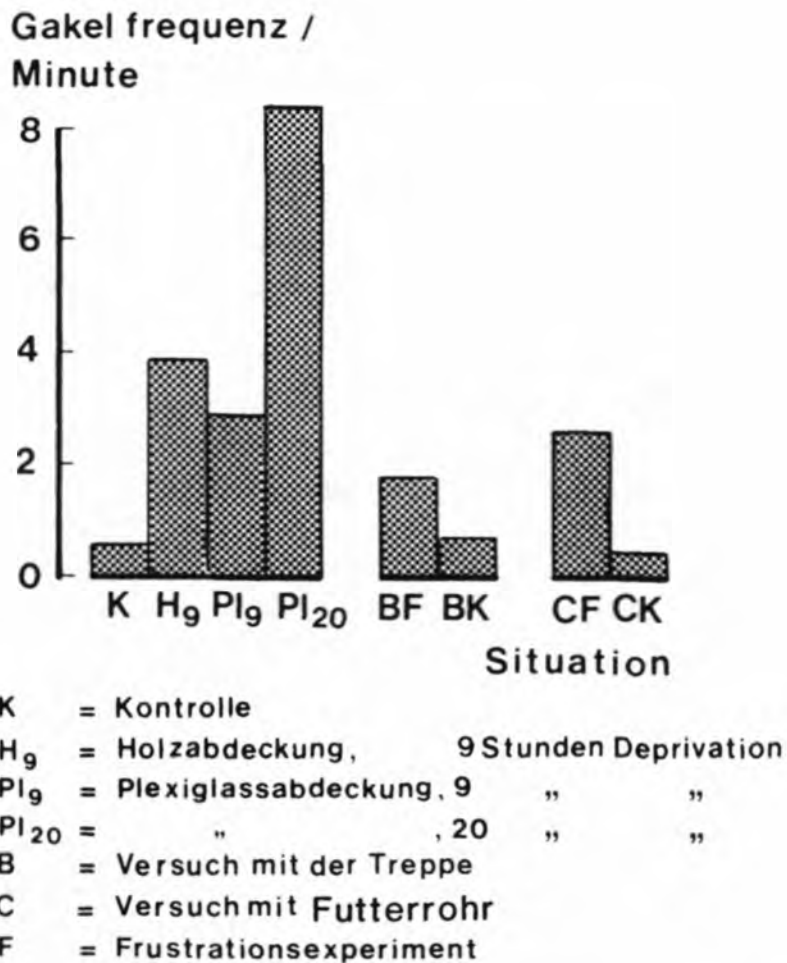


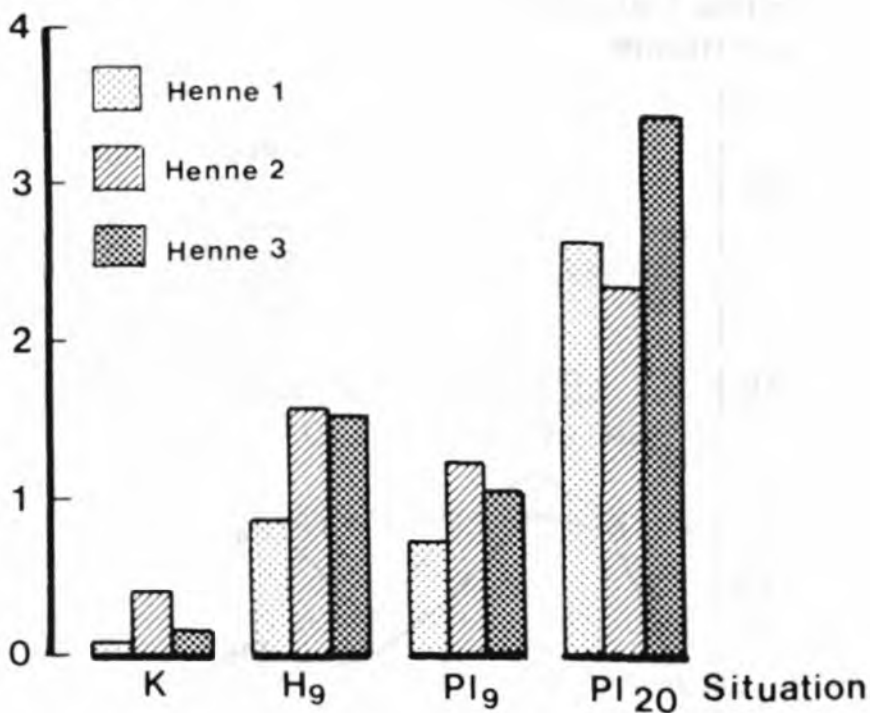
Abb. 4: Gakelfrequenz/min der drei Hennen zusammen in der Freßsituation

Es zeigte sich, daß alle Erhöhungen der Gakelfrequenz in der Freßsituation im Vergleich zu den Kontrollen signifikant waren (Friedmann:  $p < 0,05$ ).

Die drei Hennen zeigten unterschiedliche Reaktionen auf die Behandlungen. Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse der drei Hennen zusammen; in Abbildung 5 sind die Reaktionen jeder einzelnen Henne dargestellt, wie sie sich beim Versuch mit dem abgedeckten Futtertrog zeigten. Daraus ergibt sich, daß für die einzelne Henne gilt, was für die drei Hennen zusammen gilt:

- Anbieten des abgedeckten Futtertrogs führt zur Erhöhung der Gakelfrequenz
- Die Erhöhung der Gakelfrequenz ist nach 20 Stunden Futterdeprivation erheblich höher als nach neun Stunden
- Abdeckung mit Plexiglasrinnen nach neun Stunden Futterdeprivation führt nicht zu einer höheren Gakelfrequenz als Abdeckung mit hölzernen Rinnen.

### Gakel frequenz / Minute



K = Kontrolle  
H<sub>9</sub> = Holzabdeckung, 9 Stunden Deprivation  
Pl<sub>9</sub> = Plexiglassabdeckung, 9 " "  
Pl<sub>20</sub> = " " 20 " "

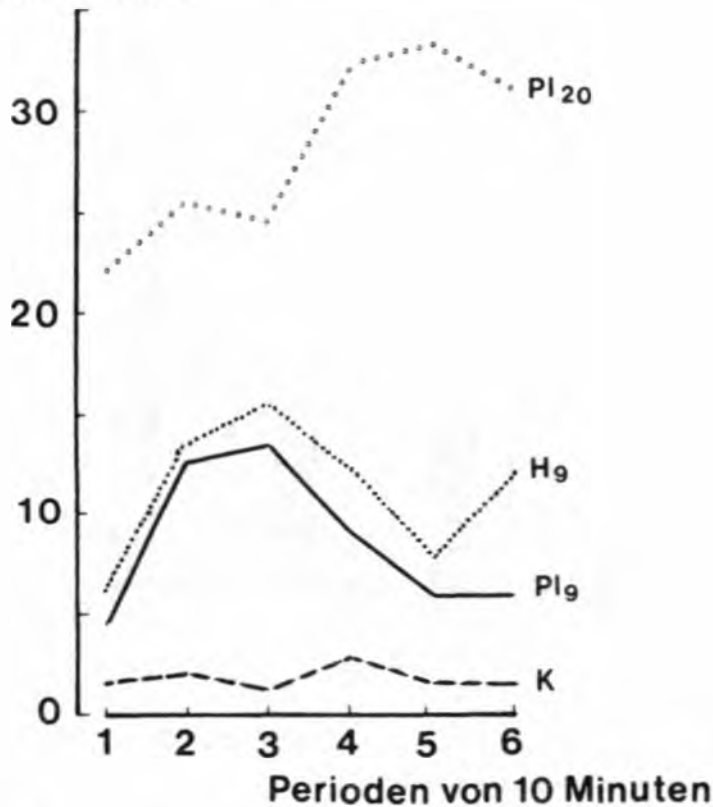
Abb. 5: Gakelfrequenz/min der einzelnen Hennen bei den Futterdeprivationsversuchen

Auch für die einzelne Henne zeigen sich alle Erhöhungen der Gakelfrequenz im Vergleich zueinander und zur Kontrolle signifikant (Friedmann:  $p < 0,05$ ).

Die Anbietetung des abgedeckten Futtertrogs dauerte eine Stunde. Den Verlauf der Gakelreaktion während dieser Stunde zeigt Abbildung 6. Die Beobachtungsstunde ist dazu in sechs Perioden von je zehn Minuten unterteilt. Nach Ablauf der dritten Periode wurde der Trog für eine Minute geöffnet. Die Abbildung ermöglicht nun mehrere Schlüsse:

- a) Die Erhöhung der Gakelfrequenz infolge der Anbietetung des abgeschlossenen Futtertrogs zeigt sich während der ganzen Stunde, fluktuiert aber von Periode zu Periode
- b) Die Erhöhung der Gakelfrequenz nach 20 Stunden Futterdeprivation liegt während der Beobachtungsstunde stets über der nach neun Stunden Futterdeprivation
- c) Öffnen des Futtertrogs für eine Minute in der Mitte der Beobachtungsstunde hat nach 20 Stunden Futterdeprivation einen anderen Effekt als nach neun Stunden. Nach 20 Stunden scheint dieses Öffnen zu einer Erhöhung der Gakelfrequenz zu führen, nach neun Stunden aber zu einem Rückgang.

**Gakel frequenz  
pro Henne**



K = Kontrolle  
H<sub>9</sub> = Holzabdeckung, 9 Stunden Deprivation  
Pl<sub>9</sub> = Plexiglassabdeckung, 9 " "  
Pl<sub>20</sub> = " , 20 " "

Abb. 6: Gakelfrequenz pro Henne während Beobachtungsstunden bei den verschiedenen Futterdeprivationsversuchen

### Gakeln während der Eiablage-Situation

Die Beobachtungen sind zum größten Teil in der halben Stunde gesammelt, die der Eiablage vorangeht. Die hier zu besprechenden Ergebnisse betreffen das Gakeln während dieser halben Stunde und einigen weiteren, willkürlichen halben Stunden, die als Kontrolle benötigt werden.

Die durchschnittliche Gakelfrequenz pro Minute in den halben Stunden vor der Eiablage von vier Hennen ohne und fünf Hennen mit Legenest ist in Abbildung 7 zusammengestellt. Daraus lassen sich zwei Folgerungen ziehen

- Hennen ohne Legenest zeigen eine viel größere Zahl von Gakeln als Hennen mit Legenest
- Hennen ohne Legenest unterscheiden sich in der Stärke ihrer Gakelreaktion erheblich voneinander.

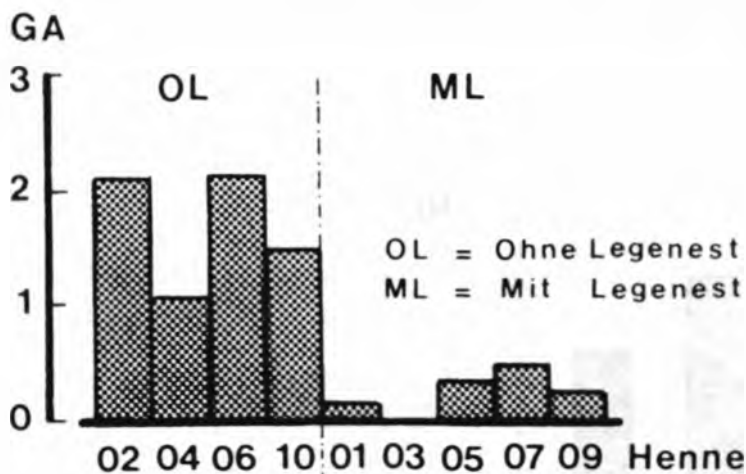


Abb. 7: Gakelanzahl (GA)/min während der halben Stunde vor dem Eiablagezeitpunkt

Die durchschnittliche Dauer des Gakelns in der halben Stunde vor der Eiablage ergibt sich aus Abbildung 8. Die Hennen ohne Legenest gakeln länger als die mit Nest. Aber auch bei der Gakeldauer zeigen sich große Unterschiede zwischen den einzelnen Hennen.

Die durchschnittliche Zahl der Gakelelemente pro Minute während der halben Stunde vor der Eiablage geht aus Abbildung 9 hervor. Demnach äußern die Hennen ohne Legenest eine größere Zahl von Gakelelementen als die Hennen mit Nest. Und auch bei diesem Gakelmerkmal unterscheiden sich die Hennen ohne Legenest untereinander sehr stark.

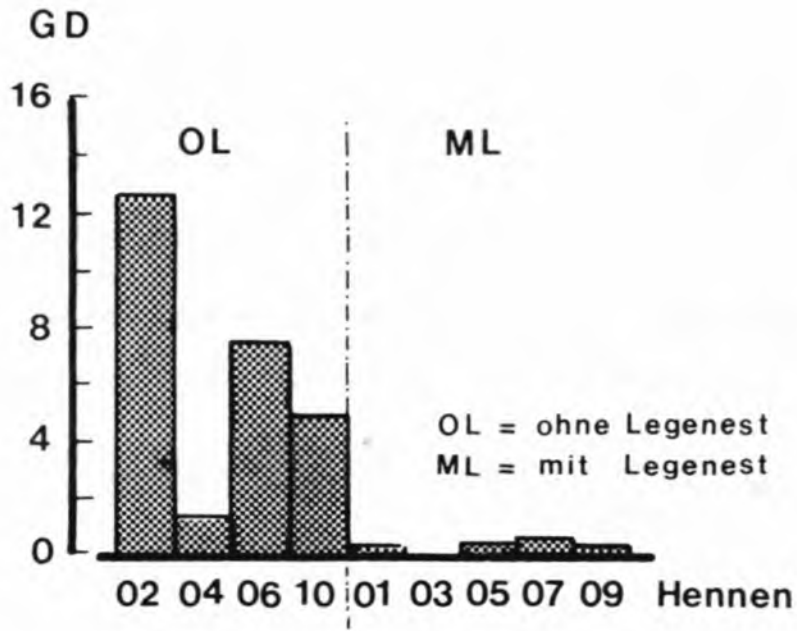


Abb. 8: Gakeldauer in sec (GD)/min während der halben Stunde vor dem Eiablagezeitpunkt

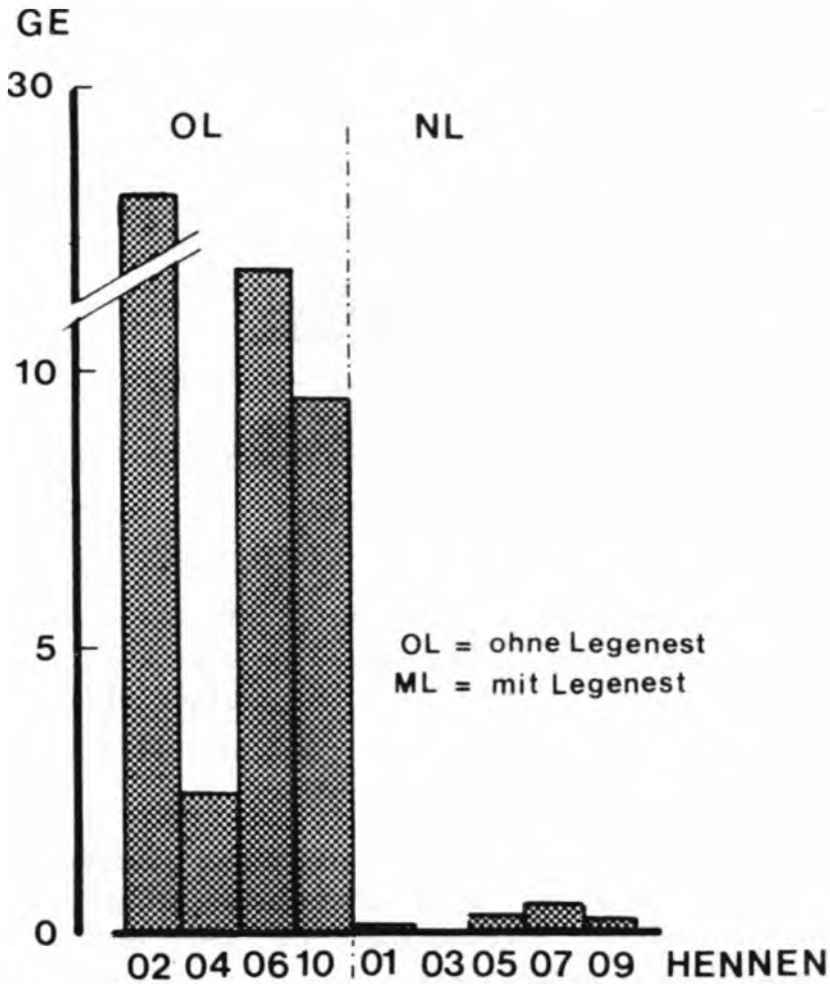


Abb. 9: Zahl der Gakelemente (GE)/min während der halben Stunde vor dem Eiablagezeitpunkt

Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß das Fehlen eines Legenestes zum gleichen Effekt führt, was die Gakelfrequenz, die Gakeldauer und die Zahl der Gakelemente anbelangt: Alle drei Kriterien für die Gakelintensität liegen bei den Hennen ohne Legenest beträchtlich höher als bei denen mit Nest.

Die Mittelwerte aller Beobachtungen des Gakelns in der halben Stunde vor der Eiablage sind in Tabelle 1 zusammengestellt, dazu der Durchschnittswert der Gakelaktivität der noch nicht legenden Hennen, der aus 30 Halbstunden-Beobachtungen errechnet wurde. Die Zahlen erlauben drei Schlußfolgerungen:

- a) Hennen ohne Legenest zeigen ein etwa dreimal so hohes Gakelniveau - ausgedrückt in Gakelzahl, Gakeldauer und Zahl der Gakelemente - als Hennen mit Legenest
- b) Die durchschnittliche Zahl der Elemente pro Gakel scheint bei Hennen mit Legenest etwas höher zu liegen als bei Hennen ohne Nest
- c) Hennen, die noch keine Eier legen, gakeln noch sehr wenig, und ihre Gakellaute sind durchschnittlich auch aus weniger Elementen zusammengesetzt als die der legenden Hennen.

Die Gakelaktivität der legenden Hennen in willkürlichen halben Stunden sind für zwei Hennen mit und ohne Legenest festgestellt worden. In vier solcher Beobachtungen haben wir keine Gakellaute registriert.

Die wichtigsten Ergebnisse hinsichtlich der Halbe-Stunden-Beobachtungen lassen sich in zwei Punkten zusammenfassen:

- a) Legende Hennen gakeln während der halben Stunde vor der Eiablage mehr als während willkürlich herausgegriffener halben Stunden
- b) Hennen ohne Legenest gakeln während der halben Stunde vor der Eiablage mehr als Hennen mit Nest.

In einem letzten Versuch haben wir den Effekt eines plötzlichen Öffnens bzw. Schließens des Nestes auf das Verhalten der Hennen vor der Eiablage geprüft. Dazu haben wir bei einer Henne mit geschlossenem Legenest und einer Henne mit geöffnetem Legenest etwa eine Stunde vor dem erwarteten Legezeitpunkt das Nest geöffnet bzw. geschlossen. Das Öffnen des geschlossenen Nestes bei der einen Henne geschah am 77. und 85. Tag, das Schließen des geöffneten Nestes bei der anderen am 67. und 74. Tag nach der ersten Eiablage. Abbildung 10 zeigt die Ergebnisse des Versuchs mit dem Öffnen des Nestes. Darin sind Anzahl und Dauer des Gakelns sowie seine Elemente in den zwei Tagen des Eingriffs und zur Kontrolle am jeweils vorangehenden und nachfolgenden Tag angegeben. Die Henne hat an beiden Versuchstagen überhaupt nicht gegakelt. Sobald das Nest geöffnet wurde, ging sie hinein und blieb fast dauernd im Nest sitzen, wo sie ausgesprochenes Nestbauverhalten zeigte. Sie legte ihr Ei zur erwarteten Zeit.

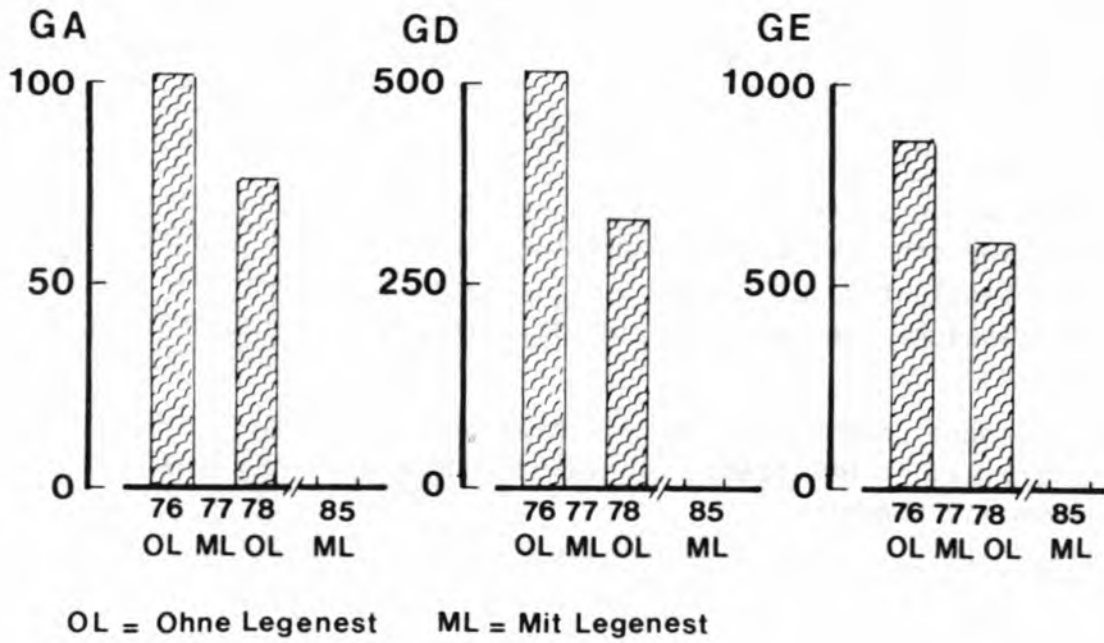


Abb. 10: Der Einfluß des Angebots eines Nestes auf Gakelzahl (GA), Gakeldauer (GD) und Zahl der Gakelemente (GE) während der halben Stunde vor dem Eiablagezeitpunkt einer Henne ohne Legenest

Tab. 1: Gakeln während der halben Stunde vor der Eiablage

Situation	Noch nicht legende Hennen (n = 30)	Legende Hennen	
		Mit Legenest (n = 11)	Ohne Legenest (n = 14)
Gakeln Anzahl	0,75	16,5	59,7
Gakeln Dauer (sec)	2	112,5	312
Gakeln Elemente	3,15	186,7	574
Gakeln Elemente pro Laut	4,2	11,3	9,6

Das unerwartete Schließen des Legenestes bei der anderen Henne führte zu einer starken Verhaltensänderung vor der Eiablage. Beide Male war die Henne vom Augenblick des Nestschließens an sehr unruhig und gakelte fast dauernd. Obendrein wurde Zeitpunkt der Eiablage stark verzögert; er lag um einige Stunden später als erwartet. Leider ist es beide Male nicht gelungen, den Zeitpunkt der Eiablage genau festzustellen und damit das Verhalten in der letzten halben Stunde davor. Aus diesem Grund war in diesem Versuch ein quantitativer Vergleich des Gakelns während dieser halben Stunde vor der Eiablage mit und ohne Legenest noch nicht möglich.

### Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

In den untersuchten Freß- und Eiablage-Situationen konnten wir zeigen, daß ein von den Hennen als frustrierend erfahrener Eingriff - bestehend aus einer Verhinderung des zum bestimmten Bedürfnis gehörenden Verhaltens - zu einer deutlichen Erhöhung des Gakelniveaus führte. Damit machten wir klar, daß ein direkter Zusammenhang zwischen Gakeln und Frustration besteht.

Auch machten unsere Untersuchungen nochmals klar, daß Gakeln nicht beschränkt ist auf die Situation der Eiablage. Wir sehen dies als Bestätigung der Ansicht BÄUMERS (1962). Während BÄUMER das Gakeln als Ausdruck einer Erwartung bezeichnet, gestatten unsere Ergebnisse eine weitere Präzision: Gakeln ist auch der Ausdruck einer zeitlich nicht erfüllten Erwartung. Demnach erscheint es uns auf jeden Fall besser, Gakeln nicht mehr als "Legelaut" oder "Laying call" zu deuten.

In der Freßsituation haben wir die Stärke der frustrierenden Umstände durch mehr oder weniger hungrige Tage mit abgedecktem Futtertrog variiert. Auf diese Weise prüften wir, ob stärkere Frustration mit intensiverem Gakeln einherging. Dies war der Fall, und damit ist in der Freß-Situation ein positiver Zusammenhang zwischen Gakelintensität und Frustrationsstärke belegt. Damit wird Gakeln zum brauchbaren Indikator für Frustration: Eine Henne gakelt nicht nur, wenn sie frustriert ist; sie gakelt um so intensiver, je stärker die Frustration wird.

Unsere Versuche in der Eiablage-Situation erlaubten keinen Vergleich verschiedener Frustrationsniveaus. Der einzige Faktor, bei dem der Versuch von der Kontrolle abwich, war das Vorhandensein oder Fehlen eines Legenestes. Hennen ohne Nest sind vor der Eiablage viel unruhiger als Hennen mit Nest. Das stimmt mit Ergebnissen von MARTIN (1975) und BRANTAS (1980) überein. Die große Unruhe dieser Hennen - Zahl der Schritte, Fuß auf Futtertrog, Kopf außerhalb des Käfigs, Sprünge (Tab. 2) - sehen wir als Äußerung der Frustration, die eine Henne erlebt, wenn sie ein Ei legen muß und die Situation nicht mit ihrer Erwartung übereinstimmt. Das starke Gakeln der Hennen ohne Legenest kurz vor der Eiablage kann nach unserer Ansicht als Ausdruck der Frustration gesehen werden.



Tab. 2: Unruhiges Verhalten während der halben Stunde vor der Eiablage

Situation	Noch nicht legende Hennen (n = 30)	Legende Hennen	
		Mit Legenest (n = 11)	Ohne Legenest (n = 14)
Schritte	108	87,5	824
Fuß auf Futtertrog	5,5	0,09	21,1
Kopf außerhalb des Käfigs	10,3	0,18	31,8
Sprünge	0,067	0	3

Eine Henne mit Legenest reagiert heftiger mit Gakeln und unruhigem Verhalten auf das plötzliche Verschließen des Nestes vor der Eiablage als eine Henne ohne Nest auf dessen Fehlen überhaupt. Es scheint plausibel, daß das plötzliche Wegnehmen des Nestes, an das sich die Henne gewöhnt hatte und das von ihr für die Eiablage benutzt wird, stärker frustrierend wirkt als kein Nest von Anfang an. Ist dies der Fall, dürfen wir auch in dieser Situation einen positiven Zusammenhang zwischen Gakeln und Frustration annehmen.

Wenn nun Gakeln tatsächlich als Indikator für Frustration verwendet werden kann, wobei heftigeres Gakeln auf größere Frustration deutet, können die Ergebnisse der Arbeit von HUBER und FÖLSCH (1978) als Hinweis dafür interpretiert werden, daß der Batteriekäfig für Legehennen eine frustrierendere Erfahrung bietet als Gitterrost- und Bodenhaltung. Ein von verschiedenen Autoren (BRANTAS, 1974, 1980; FÖLSCH, 1981; MARTIN, 1975; VESTERGAARD, 1981; WENNRICH, 1977) nicht ohne Grund vermutetes Versagen der Käfige, was die Erfüllung der Bedürfnisse der Henne anbetrifft, wird damit von der Henne selbst bestätigt. Sie erfährt den Käfig als eine dauernd oder fluktuierend frustrierende Umgebung und gibt dem Ausdruck durch anhaltendes Gakeln.

Zum Schluß noch eine Bemerkung über die von uns benutzten Merkmale zur Bestimmung der Gakelstärke oder Gakelintensität: Wir verwendeten dafür die Gakelzahl, Gakeldauer und den Gakelaufbau (Zahl der Elemente). Damit ist die Gakelintensität aber nur teilweise charakterisiert. Zu einer vollständigen Charakterisierung sollte man zusätzlich die Lautstärke und die Frequenz der einzelnen Laute messen. Obwohl wir diese Messungen nicht durchgeführt haben, glauben wir, daß die tatsächlich gemessenen Merkmale genügen, um unsere Aussagen zu rechtfertigen.



- BRANTAS, G.C.: The pre-laying behaviour of laying hens in cages with and without laying nests. In: The laying hen and its environment. R. Moss ed. Martinus Nijhoff, Den Haag, Boston, London 1980, S. 227-234
- FÖLSCH, D.W.: Das Verhalten von Legehennen in unterschiedlichen Haltungssystemen unter Berücksichtigung der Aufzuchtmethoden. In: D.W. Fölsch, K. Vestergaard: Das Verhalten von Hühnern. Das Normalverhalten und die Auswirkung verschiedener Haltungssysteme und Aufzuchtmethoden. Tierhaltung 12, Birkhäuser Basel, Boston, Stuttgart 1981, S. 9-113
- HUBER, A. und D.W. FÖLSCH: Akustische Ethogramme von Hühnern. Die Auswirkung unterschiedlicher Haltungssysteme. Tierhaltung 5, Birkhäuser, Basel und Stuttgart 1978, S. 50
- KONISHI, M.: The role of auditory feedback in the vocal behaviour of the domestic fowl. Z. Tierpsychol. 20 (1963) S. 349-367
- MARTIN, G.: Über Verhaltensstörungen von Legehennen im Käfig. Ein Beitrag zur Klärung des Problems tierschutzgerechter Hühnerhaltung. Angew. Ornith. 4 (1975) S. 145-176
- SCHELDERUP-EBBE, T.: Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhnes. Z.Psychol. 88 (1922) S. 225-252
- VESTERGAARD, K.: The wellbeing of the caged hen - an evaluation based on the normal behaviour of fowls. In: D.W. Fölsch, K. Vestergaard. Das Verhalten von Hühnern. Das Normalverhalten und die Auswirkung verschiedener Haltungssysteme und Aufzuchtmethoden. Tierhaltung 12, Birkhäuser Basel, Boston, Stuttgart 1981, S. 145-160
- WENNRICH, G.: Zum Nachweis eines "Triebstaus" bei Haushennen (Gallus gallus var. domesticus). Dtsch. Tierärztl. Wschr. 84 (1977) S. 113-121

Diskussion (Leitung: G. Hofecker)

Frage: Im Experiment wurde die Erwartungshaltung konditioniert. Sind die Ergebnisse auch auf Situationen übertragbar, in denen spontane, angeborene Bedürfnisse (Appetenz) nicht befriedigt werden? Schenk: Die konditionierte Erwartungshaltung gilt nur für die Freßsituation. In der Eiablage-Situation handelt es sich aber zweifellos um ein spontanes Bedürfnis, um das Bedürfnis nach einem Nest. Im Falle der von Anfang an abgeschlossenen Legenester wird dieses Bedürfnis nicht befriedigt. Man muß hierbei in Betracht ziehen, daß die Hennen schon geraume Zeit vor der Ablage des ersten Eis in die Käfige gebracht wurden und die Hennen ohne Legenest somit keine einzige Erfahrung mit einem Nest machen konnten. Es waren eben diese Hennen, die während der halben Stunde vor der Eiablage stark gakelten.

Frage: Ist Gakeln ein Indikator für Frustration, d.h. tritt es ausschließlich in Frustrationssituationen auf? Schenk: Gakeln tritt sicher nicht ausschließlich in Frustrationssituationen auf, und in dem Sinne ist es denn auch kein Indikator für Frustration. Mein Ausgangspunkt aber war, daß Frustration einen intensiven Grad der nichterfüllten Erwartung darstellt und daß es zwischen leichter und starker Erwartung (bzw. Frustration) eine kontinuierliche Reihe von Erwartungshaltungen mit zunehmender Stärke gibt. Weiter stellte ich (mit BÄUMER, 1962) fest, daß Gakeln eine Äußerung der Erwartung ist, und wir konnten in unseren Experimenten zeigen, daß um so intensiver gegakelt wurde, je stärker die Erwartung war. Gakeln wird damit ein Indikator für Frustration, und zwar in dem Sinne, daß heftiges, intensives Gakeln auf eine frustrierende, das Bedürfnis nicht befriedigende Umgebung deutet.

## Saugverhalten von Kälbern - Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedenen Tränkesystemen

A.M.F. MEES und J.H.M. METZ

Das Referat gliedert sich in drei Teile. Im ersten sagen wir etwas über die verschiedenen Formen des Saugverhaltens und über die Probleme, die auftreten, wenn Saugen nicht möglich ist. Im zweiten Teil werden zwei Versuche beschrieben, in denen Milchaufnahme aus Eimern mit und ohne Sauger verglichen wird. Im dritten Teil schließlich geht es um einen Versuch, bei dem Milch zwei-, vier- und sechsmal am Tag angeboten wird.

### Formen des Saugens und Probleme beim Nichtsaugen

Das Saugen ist für die Kälber die natürlichste Art, an die Muttermilch zu kommen. Den meisten Kälbern der Milchviehassen ist es aber nicht erlaubt, die Milch zu saugen; sie müssen sie aus Eimern trinken. Dabei tritt Leersaugen\*) auf. Unter Leersaugen verstehen wir das Besaugen anderer Kälber, das von sich selbst oder von irgendwelchen Gegenständen - also Saugverhalten ohne Milchaufnahme.

Ein starker Zusammenhang zwischen dem Saugen am Kuheuter und dem Leersaugen wird aus der Körperhaltung der Kälber deutlich: Sowohl beim Leersaugen als auch beim Milchsaugen werden alle vier Gliedmaßen des Kalbes gestreckt, die Schultern gesenkt, und der Kopf wird bei angehobener Nase flach vorgestreckt (WALKER, 1950; KITTNER und KURZ, 1967; HAFEZ und LINEWEAVER, 1968; SCHEURMANN, 1974). Beim Leersaugen tritt Schwanzwedeln auf; die Kälber stoßen mit dem Kopf gegen die Saugobjekte, was im übrigen auch beim Saugen am Kuheuter beobachtet werden kann (KITTNER und KURZ, 1967; HAFEZ und LINEWEAVER, 1968). Weiterhin findet Leersaugen bei allen Kälbern in einer bestimmten Höhe statt, etwa 40 - 90 cm, der gleichen Höhe, in der das Euter der Kuh zu finden ist (KITTNER und KURZ, 1967).

Die Unmöglichkeit des Milchsaugens hat nun mehrere negative Konsequenzen für die Kälberaufzucht und Kälbermast:

1. Beim gegenseitigen Besaugen können beim besaugten Kalb Hautverletzungen und Entzündungen entstehen (HAFEZ und LINEWEAVER, 1968; SCHEURMANN, 1974; SAMBRAUS, 1978).

---

\*) in der deutschen Literatur wird dieses Saugen oft als Leerlaufsaugen bezeichnet (SCHEURMANN, 1974; SAMBRAUS, 1978) oder auch als Scheinsaugen (KITTNER, 1967; KITTNER und KURZ, 1967; RIESE et al., 1977). Diese Ausdrücke sollten nach unserer Ansicht nicht verwendet werden, denn es gibt ja Objekte, an denen gesaugt wird; sie geben nur keine Milch, d.h., die Kälber saugen leer

2. Das am häufigsten vorkommende gegenseitige Besaugen von Nase, Zunge und Mund spielt nach SCHEURMANN (1974) eine nicht zu unterschätzende Rolle bei der schnellen Übertragung von Infektionskrankheiten von Tier zu Tier.

3. Das Saugen am Nabel kann ein Verbindungsglied zum Entstehen von Urin-trinken darstellen, das bei vielen männlichen Kälbern zu beobachten ist (TEMPELMAN, 1982; de WITT, 1982).

4. Negative Effekte des fehlenden Milchsaugens treten auch bei der Verdauung der Milch auf. Milch, die getrunken statt gesaugt wird, kommt oft in den Pansen des Kalbes statt in den Labmagen; dort wird sie nicht optimal verdaut (WISE et al., 1942). Die notwendigen Umsetzungen in der Milch durch die Speichelwirkung werden verringert, wenn die Kälber trinken, weil beim Trinken weniger Speichel abgesondert wird und die Milchaufnahme sehr schnell vor sich geht (WISE et al., 1940; WISE et al., 1976). Im Vergleich zum Milchsaugen ist beim Milchtrinken die Qualität von Pepsin und Rennin im Labmagen stark reduziert (GROSSKOPF, 1959).

Nach alledem wäre zu erwarten, daß milchtrinkende Kälber langsamer wachsen als milchsaugende. Tatsächlich wurde bei Simmentaler Kälbern ein schnelleres Wachstum der saugenden Kälber gefunden (BELIĆ und KRISTEĆ, 1960; KUZ'MIN und BAGRII, 1965), ebenso bei einem Versuch mit Jersey-Kälbern (STEWART, 1976). Doch wurden auch entgegengesetzte Ergebnisse erzielt, bei denen die trinkenden Kälber schneller wuchsen als die saugenden (ALEXANDER, 1954; KHAMMOUMA-CAMOUX, 1974). Aus den meisten Vergleichsversuchen gibt sich aber kein Unterschied im Wachstum der Kälber (KESLER et al., 1956; WISE und LAMASTER, 1968; FALLON und HARTE, 1980; MORILL und DAYTON, 1981).

5. Zu diesen mehr praktischen Problemen, die sich aus der Unmöglichkeit des Saugens ergeben, kommt eine weitere negative Konsequenz für das Wohlbefinden der Kälber. Nach BRANTAS (1975) wird ein Tier nicht in seinem Wohlbefinden eingeschränkt, wenn es sich ungestört verhalten kann. Das nach dem Trinken vielfach auftretende Leersaugen ist ein Indikator dafür, daß das Saugbedürfnis der Kälber nicht befriedigt worden ist, daß sie sich nicht ungestört artspezifisch verhalten konnten. Demnach muß das Wohlbefinden der Kälber durch Trinken statt Saugen eingeschränkt sein.

Leersaugen ist als "umadressiertes" Verhalten zu interpretieren; es ist normales Saugverhalten, das mangels Gelegenheit zur Ausübung während der Milchaufnahme danach ausgeübt wird, und zwar an ungeeigneten Objekten. Das Auftreten von umadressiertem Verhalten ist eines der Symptome für eingeschränktes Verhalten, wie es BRANTAS formulierte.

Unsere eigenen Untersuchungen verfolgten drei Ziele:

1. Sammeln quantitativer Daten über das Leersaugen;
2. welche Tränkesysteme reduzieren das Leersaugen und
3. wie groß ist die Reduzierung?

## Milchangebot aus Eimern mit und ohne Sauger

Wir unterstellen, daß die Milchaufnahme aus Eimern mit Saugern dem Saugbedürfnis der Kälber entspricht als aus Eimern ohne Sauger. Wir haben zwei Vergleichsversuche zwischen Eimertränkung mit und ohne Sauger durchgeführt: Beim einen wurden die Eimer (mit und ohne Sauger) sofort nach der Milchaufnahme weggenommen; beim zweiten blieben die Eimer (mit und ohne Sauger) noch eine Stunde bei den Kälbern. Jedesmal wurde die Dauer des Trinkens und die Dauer des anschließenden Leersaugens festgestellt.

### Sofortige Wegnahme der Eimer nach der Milchaufnahme

Der Versuch begann, als die Kälber 13 bis 15 Tage alt waren; er dauerte fünf Wochen. 12 weibliche Zuchtkälber (sechs rotbunte und sechs schwarz-bunte) wurden in Gruppen zu je drei Tieren gehalten, jeweils nur schwarz-bunte oder nur rotbunte. In zwei Gruppen wurde immer aus Eimern mit Saugern getränkt, in den beiden anderen immer aus Eimern ohne Sauger. Das Tränken fand täglich um 9 Uhr und um 16 Uhr statt. Heu und Kraftfutter erhielten die Kälber ad libitum, Trinkwasser wurde nicht angeboten. Alle Kälber waren in den ersten sechs bis acht Lebenstagen aus Eimern ohne Sauger getränkt worden; danach wurden sie an das Tränkesystem des Versuchs gewöhnt.

Die Beobachtungen (eine Stunde lang, unmittelbar nach dem Milchangebot) zeigten, daß die Trinkdauer mit Sauger (S) sehr viel länger war als die ohne Sauger (E) (Abb. 1). Diese Unterschiede traten in allen fünf Wochen des Versuchs auf.

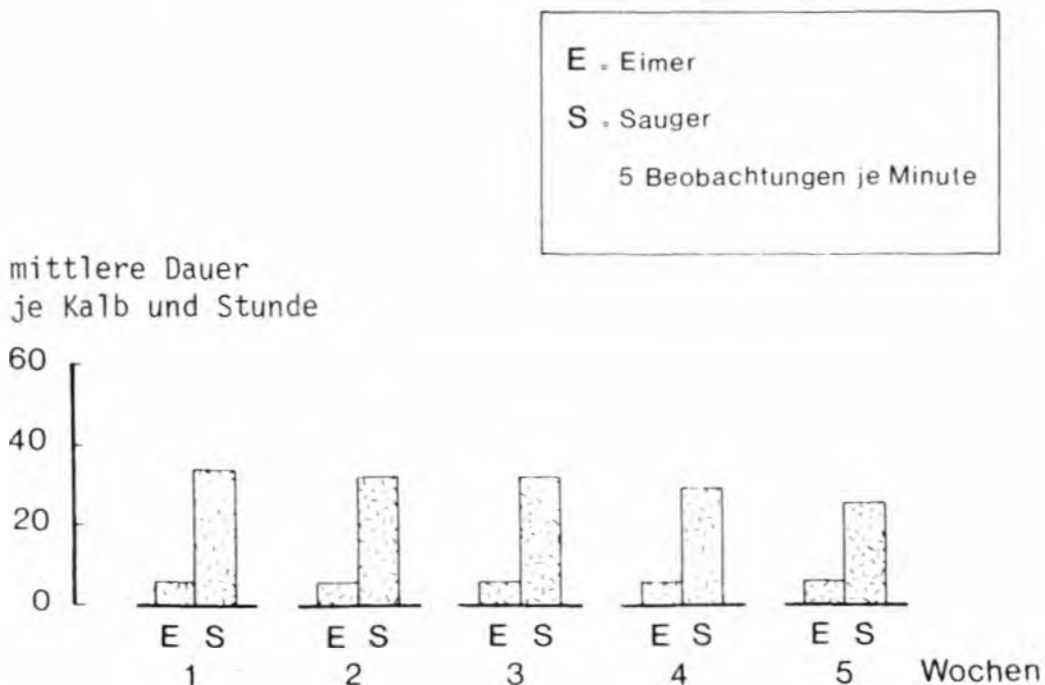


Abb. 1: Mittlere Trinkdauer in den beiden Versuchsgruppen

Bei den Kälbern ohne Sauger wurde sofort nach dem Trinken viel Leersaugen wahrgenommen, bei denen mit Saugern wesentlich weniger (Abb. 2). Das Leersaugen umfaßte Besaugen von Artgenossen, von Gegenständen und von sich selbst.

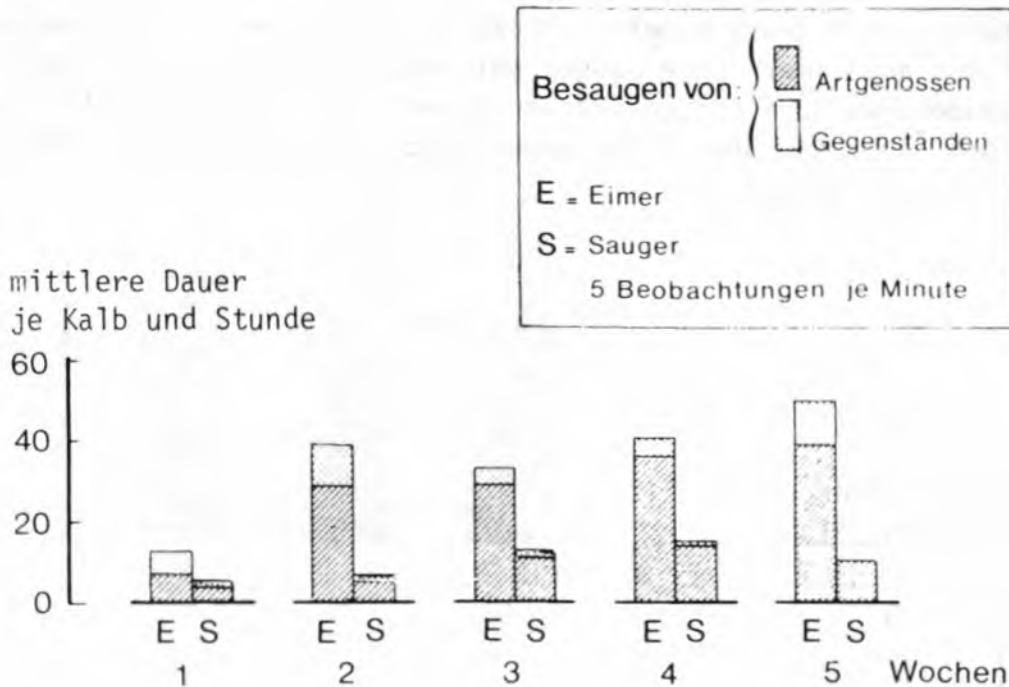


Abb. 2: Mittlere Dauer des Leersaugens in den beiden Versuchsgruppen, wenn die Eimer sofort nach der Milchaufnahme weggenommen wurden

An sich bringt dieser Versuch nicht viel neue Informationen. Schon bei Jersey-Kälbern hatte man festgestellt, daß Eimer mit Saugern den Kälbern die Möglichkeit bietet, ihr Saugbedürfnis während der Milchaufnahme zu befriedigen, so daß sie danach weniger leersaugten als nach der Fütterung aus Eimern ohne Sauger (GEDDES, 1950; ALEXANDER, 1954; HOYER und LARKIN, 1954). Auch SCHEURMANN (1974) hat darauf hingewiesen, daß die Tränkung aus Eimern mit Saugern eine dem Verhalten der Kälber besser entsprechende Tränkmethode darstellt. In Süddeutschland und in der Schweiz werden zur Aufzucht der Fleischrassen-Kälber schon seit langem Eimer mit Saugern verwendet. - Auch die Neigung der Kälber für lebende Saugobjekte ist aus der Literatur bekannt (CZAKO, 1967; KITTNER und KURZ, 1967; SCHEURMANN, 1974).

Wohl aber erhalten wir durch den zweiten Versuch neue Informationen, bei dem die Eimer (mit und ohne Sauger) nach der Milchaufnahme nicht sofort weggenommen wurden.



### Verbleib der Eimer nach der Milchaufnahme

Der Versuch wurde gleich durchgeführt wie der eben besprochene. Er dauerte jedoch nur drei Wochen, nicht fünf, und es wurden andere Kälber verwendet.

Wiederum gab es deutliche Unterschiede in der Trinkgeschwindigkeit zwischen den beiden Methoden Tränkmethode (Abb. 3). Erstaunlicherweise aber wurde bei den Kälbern mit Saugern mehr Leersaugen beobachtet als bei denjenigen, die die Milch aus Eimern ohne Sauger getrunken hatten. Auch die Dauer des Leersaugens war bei beiden Tränkmethode deutlich länger als im ersten Versuch (Abb. 4). Bevorzugte Gegenstände des Leersaugens waren hier der Eimer und der Sauger.

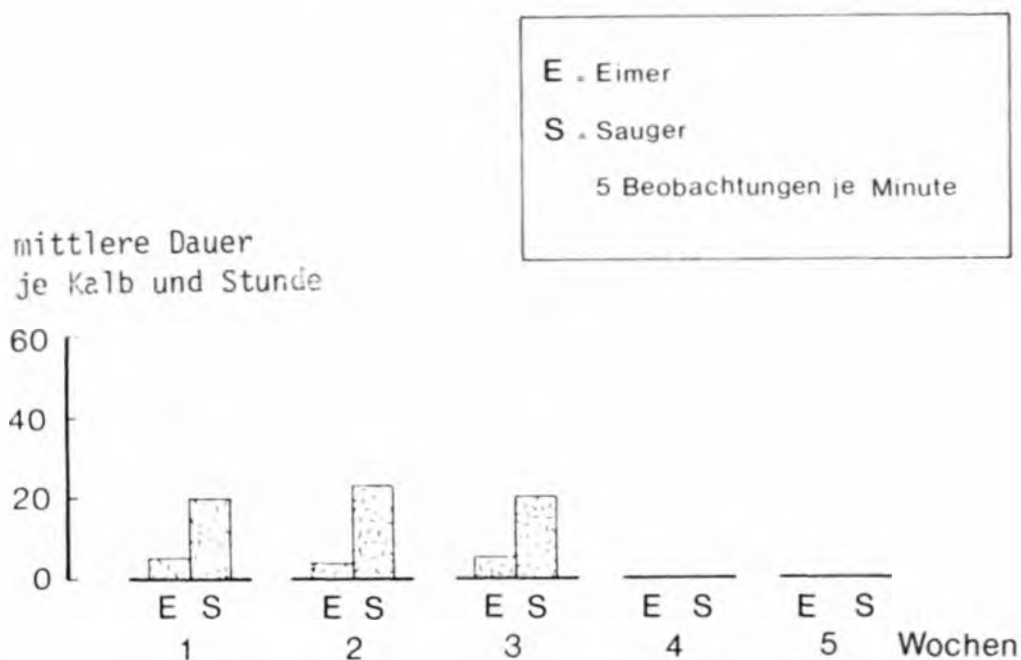


Abb. 3: Mittlere Dauer des Trinkens in den beiden Versuchsgruppen

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß Kälber zum Leersaugen nicht nur lebende Objekte auswählen. Ferner zeigt sich, daß das Leersaugen zunimmt, wenn adäquate Saugobjekte vorhanden sind, z.B. solche, die Milch bieten können. Dafür wurde hier weniger gegenseitiges Besaugen beobachtet (Abb.3/Abb. 4) als im ersten Versuch, in dem die Eimer sofort weggenommen worden waren. Bei den Kälbern, die aus Eimern mit Saugern getränkt worden waren, trat noch weniger Saugen an Artgenossen auf als bei denen mit Eimern ohne Sauger (Abb. 4). Das stimmt mit den Ergebnissen des ersten Versuches überein.

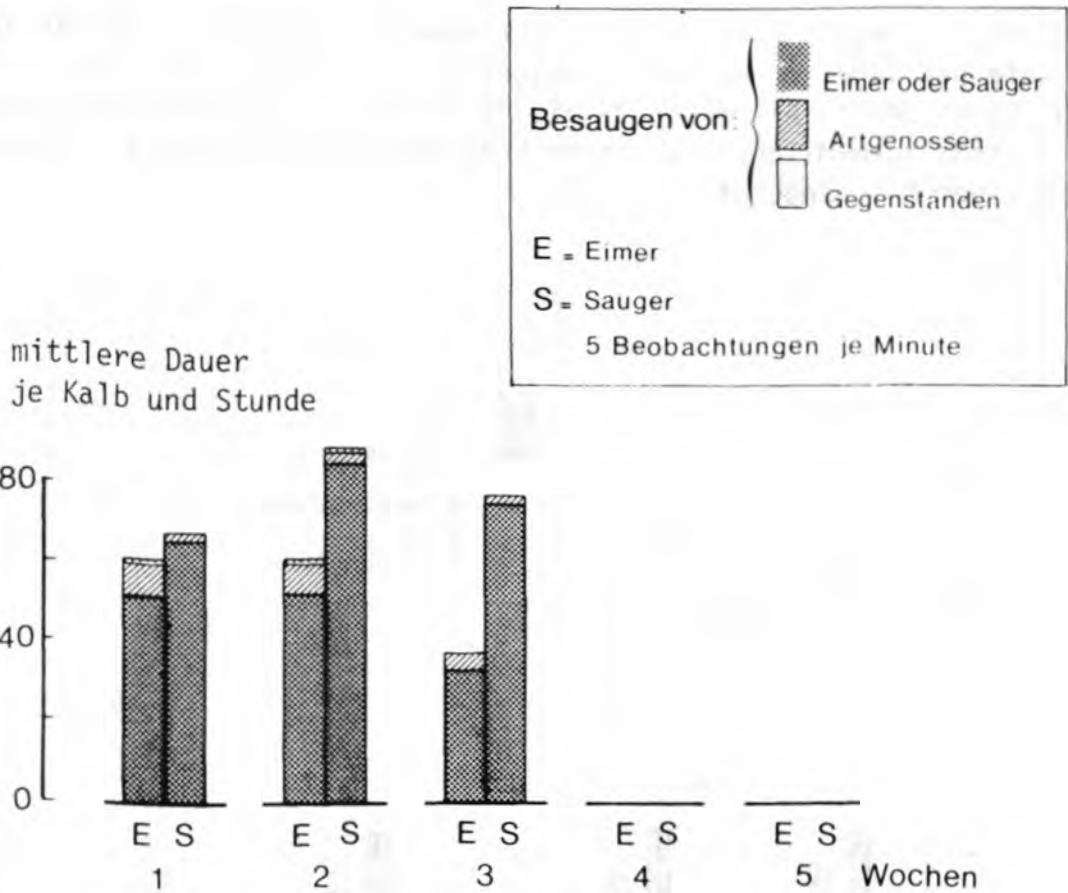


Abb. 4: Mittlere Dauer des Leersaugens in den beiden Versuchsgruppen, wenn die Eimer nach der Milchaufnahme bei den Kälbern blieben

Aus beiden Versuchen kann geschlossen werden, daß die Tränkemethode das Leersaugen tatsächlich beeinflußt und daß Stärke und Orientierung des Leersaugens von vorhandenen Saugobjekten abhängen. Bei der ad libitum-Kaltmilchtränkung mit Saugern befriedigt offensichtlich sowohl die Tränkemethode als auch das Saugobjekt das Saugbedürfnis des Kalbes. Dies wird durch eigene Beobachtungen an einer Gruppe von fünf, auf diese Weise getränkten Kälbern bestätigt: Die Tiere saugten um 100 Minuten täglich am Sauger und zeigten keinerlei gegenseitiges Besaugen.

#### Zwei-, vier- und sechsmal täglich Milch

Ein weitere Versuch sollte klären, ob und wie sich eine wechselnde Fütterungszahl auf das Leersaugen der Kälber auswirkt. Acht weiblichen Zuchtkälbern in Einzelhaltung wurde täglich zwischen 9 Uhr und 16.30 Uhr zweimal bzw. viermal und sechsmal Milch aus Eimern mit Saugern angeboten. Das Milchquantum pro Tag war immer das gleiche, wohl aber wechselten die Zeitspanne zwischen dem Tränken und die Milchportion je Tränke. Beobachtet wurde, wie lange die Kälber am Sauger saugten, und zwar in Versuchsreihen von drei Tagen.

Alle Kälber saugten nach der Milchaufnahme noch eine Zeitlang am Sauger, im Laufe des Tages wurde immer weniger Zeit für das Leersaugen aufgewendet (Abb. 5, Kälber im Alter von 38 bis 40 Tagen). Insgesamt wurde bei vier- und sechsmaligem Milchangebot mehr Saugverhalten ausgeführt als bei nur zweimaligem Milchangebot.

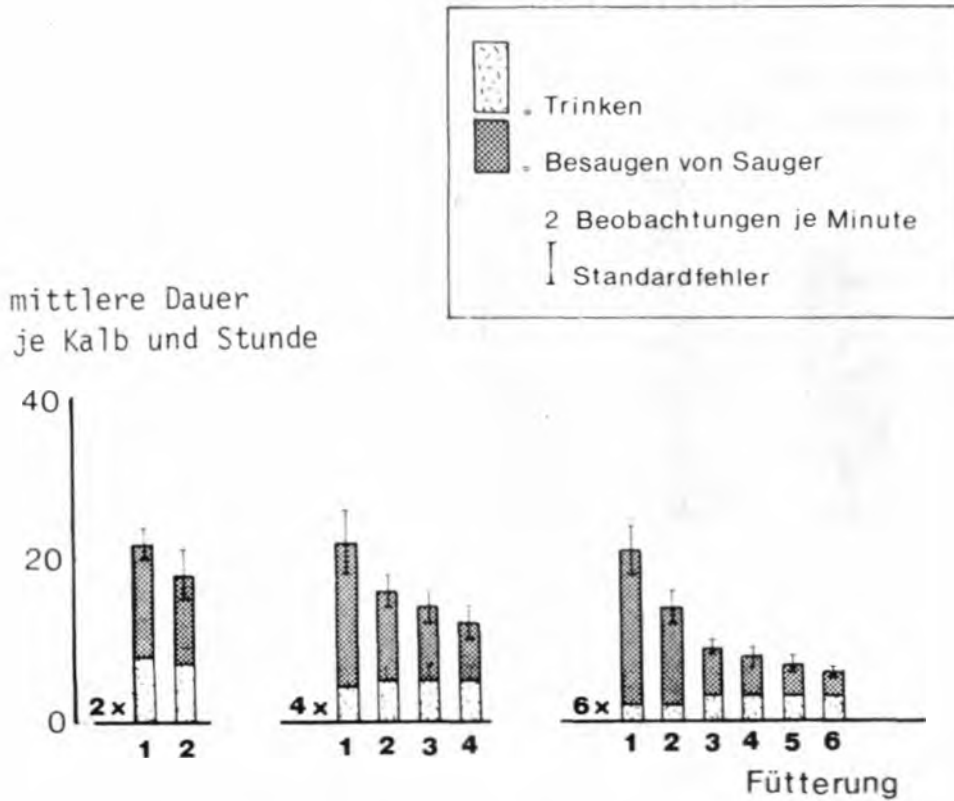


Abb. 5: Mittlere Dauer des Trinkens und des Leersaugens je Fütterung, wenn zwei-, vier- und sechsmal täglich Milch angeboten wurde

Die Ergebnisse zeigen, daß das Leersaugen mit der Zahl der Fütterungen ansteigt und daß es an ein Maximum gebunden ist. Es mag sein, daß das Saugverhalten im Laufe des Tages durch den Grad der Sättigung mit Milch beeinflußt wird; je gesättigter die Kälber sind, um so kürzer saugen sie - der Versuch kann diese Annahme weder bestätigen noch widerlegen.

Auch wenn kein adäquates Saugobjekt vorhanden ist wie der Eimer mit Sauger in diesem Versuch, ist anzunehmen, daß nach jeder Milchaufnahme leergesaugt wird und daß mehr Fütterungen zu mehr Leersaugen führen. Demnach beeinflußt auch die Zahl der täglichen Fütterungen die Dauer des anschließenden Leersaugens.

### Zusammenfassung

Eimer mit Saugern reduzieren das Besaugen von Artgenossen gegenüber Eimern ohne Sauger. Das bestätigt, daß Sauger den Kälbern die Möglichkeit bieten, ihr Saugbedürfnis während der Milchaufnahme zu befriedigen.

Die Anwesenheit adäquater Saugobjekte (wie Eimer mit oder ohne Sauger, die nach der Milchaufnahme bei den Kälbern verbleiben) stimuliert die Kälber zum Saugen an diesen Objekten und reduziert das gegenseitige Besaugen.

Jede Milchfütterung induziert Leersaug-Verhalten. Die Dauer des Leersaugens nach jeder Fütterung nimmt mit der Zahl der täglichen Fütterungen ab. Bei wechselnden täglich Fütterungszahlen weist die Gesamtzeit, die das Kalb mit Leersaugen beschäftigt ist, ein tägliches Maximum auf.

### Literaturangaben

- ALEXANDER, G.I.: Rearing dairy calves. Aust. vet. J. 30 (1954) S. 68-77
- BELIĆ, M. und Z. KRSTIĆ: Comparative study of feeding calves using a teat or using buckets. Preliminary communication. Dairy Sci. Abstr. 22 (1960) S. 2115
- BRANTAS, G.C.: Welzijn, produktie en profijt. Tijdschr. Diergeneesk. 10 (1975) S. 703-708
- CZAKÓ, J.: Gegenseitiges und Selbstsaugen der Kälber. Wiss. Fortschr. 5 (1967) S. 218
- FALLON, R.J. und F.J. HARTE: Methods of feeding milk to young calves. Ir. J. agric. Res. 19 (1980) S. 67-74
- GEDDES, H.J.: Animal husbandry aspects of calf raising. Aust. vet. J. 26 (1950) S. 233. Ref. in: ALEXANDER, G.I.: Rearing dairy calves. Aust. vet. J. 30 (1954) S. 68-77
- GROSSKOPF, J.F.W.: Some factors affecting the secretion of abomasal juice in young dairy calves. Onderstepoort J. vet. Res. 28 (1959) S. 133-141
- HAFEZ, E.S.E. und J.A. LINEWEAVER: Suckling behaviour in natural and artificially fed neonate calves. Z. Tierpsychol. 25 (1968) S. 187-198

- HOYER, N. und  
R.M. LARKIN: Bucket and nipple feeding of calves. Qd.agric.  
J. 79 (1954) S. 46-50
- KESLER, E.M.,  
R.D. McCARTHY und  
C.B. KNOTT: Nipple versus pail feeding of milk to Holstein  
calves. J. Dairy Sci. 39 (1956) S. 542-546
- KHAMMOUMA-CAMOUX, M.: Le seau ou la tétine pour le veau de boucherie?  
Revue Méd. vét. 125 (1974) S. 377-386
- KITTNER, M.: Zur Verhinderung des gegenseitigen Besaugens  
bei der Gruppenhaltung der Kälber. Tier-  
zucht 21 (1967) S. 584-585
- KITTNER, M. und  
H. KURZ: Ein Beitrag zur Frage des Verhaltens der Käl-  
ber unter besonderer Berücksichtigung des  
Scheinsaugens. Archiv für Tierzucht 10 (1967)  
S. 41-60
- KUZ'MIN, I.G. und  
B.A. BAGRII: The nutritive value of milk fed to calves at  
different levels in different ways. Dairy  
Sci. Abstr. 27 (1965) S. 162
- MORRILL, J.L. und  
A.D. DAYTON: Method of feeding milk and access to fiber  
source for young calves. J. Dairy Sci. 64  
(1981) S. 146-148
- RIESE, G., G. KLEE und  
H.H. SAMBRAUS: Das Verhalten von Kälbern in verschiedenen Hal-  
tungsformen. Dtsch.tierärztl. Wschr. 84 (1977)  
S. 388-394
- SAMBRAUS, H.H.: Spezielle Ethologie, Rind. In: Nutztieretholo-  
gie (Hrsg. H.H. Sambraus), Verlag Paul Parey,  
Berlin und Hamburg 1978
- SCHEURMANN, E.: Ursachen und Verhütung des gegenseitigen Be-  
saugens bei Kälbern. Tierärztl. Praxis 2  
(1974) S. 389-394
- STEWART, J.A.: Effect of feeding calves by artificial teats  
at two drinking rates or by bucket. Proc. Aust.  
Soc. Anim.Prod. 11 (1976) S. 265-267
- TEMPELMAN, G.J.: Gedragstudies met betrekking tot het navel-  
zuigen bij in groepen gehuisveste vleeskalveren.  
Scriptie Ethologie, LH, Wageningen 1982

- WALKER, D.M.: Observations on behaviour in young calves. Bull. Anim.Behav. 1 (1950) S. 5-10
- WILT, J. de: Mündliche Mitteilung (1982)
- WISE, G.H.,  
G.W. ANDERSON und  
P.G. MILLER: Factors affecting the passage of liquids into the rumen of the dairy calf. II. Elvation of the head as milk is consumed. J. Dairy Sci. 25 (1942) S. 529-536
- WISE, G.H. und  
J.P. LaMASTER: Responses of calves to open-pail and nipple-pail systems of milk feeding. J. Dairy Sci. 51 (1968) S. 452-456
- WISE, G.H.,  
P.G. MILLER und  
G.W. ANDERSON: Changes observed in milk "sham fed" to dairy calves. J. Dairy Sci. 23 (1940) S. 997-1011
- WISE, G.H.,  
P.G.MILLER,  
G.W. ANDERSON und  
A.C. LINNERUD: Changes in milk products sham fed to calves. IV. Suckling from a nurse cow versus consuming from either a nipple feeder or an open pail. J. Dairy Sci. 59 (1976) S. 97-103

### Diskussion (Leitung: H.H. Sambraus)

Zunächst wurde bezweifelt, daß "leersaugen" ein glücklich gewähltes Wort für das Besaugen von Teilen der Stalleinrichtung und gegenseitiges Besaugen der Kälber ist. Es erwecke die Assoziation zur Leerlaufhandlung, also zu einem objektlosen Verhalten. Das vorgeschlagene Wort "Übersprungs-saugen" wird jedoch auch als unzutreffend abgelehnt.

Auf die Frage, wann Kälber vom Sauger auf Eimertränkung ohne Sauger umgewöhnt werden sollten, antwortete die Referentin: Nie oder möglichst spät (d.h. im Alter von acht Wochen).

Frage: Besteht eine Beziehung zwischen Leersaugen und dem Alter der Kälber? Die Antwort ist: ja. Anfangs und am Ende der Saugperiode wird weniger leergesaugt. Dazwischen (drei Wochen nach Versuchsbeginn = im Alter von fünf Wochen) ist das Leersaugen am intensivsten.

Die Art der Fütterung der Kälber vor Versuchsbeginn ist nicht bekannt. Es wird vermutet, daß sie zweimal täglich aus einem Eimer ohne Sauger getränkt wurden. Nach dem Ankauf wurden sie vor Versuchsbeginn eine Woche unter Versuchsbedingungen getränkt.

Des Weiteren wurde gefragt, ob späteres gegenseitiges Besaugen beeinflußt wird, wenn Kälber den Milchaustauscher über einen Sauger aufnehmen können. Dieses Problem muß noch geprüft werden; die verwendeten Kälber sind noch vorhanden. Wenn die mit Saugern versehenen Eimer nach dem Entleeren durch die Kälber hängen blieben, wurde mehr an ihnen und weniger an den Artgenossen gesaugt. Offenbar sind Sauger besser als Körperteile anderer Kälber zum Besaugen geeignet.

Wenn Kälber Milch(austauscher) aus dem Eimer saufen, fließt ein Teil dieser Flüssigkeit in den Pansen und nicht in den Labmagen. Es ist denkbar, daß der Schlundrinnenreflex bei raschem Saufen nicht ausreicht, um die große Flüssigkeitsmenge weiterzuleiten. Als wahrscheinlicher wird jedoch angesehen, daß das Fassungsvermögen des Labmagens überfordert ist und die abgeschluckte Flüssigkeit deshalb zwangsläufig in den Pansen fließen muß.

Besaugen des (nahezu) leeren Euters - also eine Verhaltensweise, die dem Leersaugen nahekommt - kommt auch bei Kälbern an der Kuh vor. Eine Erklärung für dieses Verhalten ist nicht bekannt (außer, daß auch schon eine sehr geringe Milchmenge als Belohnung angesehen wird). Dieses "physiologische" Verhalten gibt möglicherweise einen Hinweis darauf, warum eimergetränkte Kälber leersaugen.

Bei zwei-, vier- und sechsmaliger Tränkegabe am Tag wird die Dauer des Leersaugens von mal zu mal geringer. Dafür gibt es zwei Erklärungen:  
- Kälber haben vielleicht ein maximales Leersaugbedürfnis pro Tag, das ausgeschöpft, aber nicht übertroffen werden kann.

- Evtl. sind die Kälber bei zeitlich nahe beieinander liegenden Mahlzeiten noch von der vorhergehenden Milchaustauschergabe gesättigt.

Wie groß der Anteil dieser beiden möglichen Ursachen für das Abnehmen der Leersaugzeit ist, ließ sich bisher nicht ermitteln.



Verletzungen und Veränderungen am Integument des Schweines als Indikatoren für die Tiergerechtheit eines Stallsystems

P. GLOOR

Sowohl bei Wildtieren als auch bei Nutztieren dient das Integument - also die Haut mit ihren Anhangorganen - als Schutz gegen Einwirkungen aus der Umwelt. Die Einwirkungen können verschiedener Art sein. Sie lassen sich wie folgt unterscheiden (Abb. 1):

- chemische Einwirkungen wie Verätzungen und Verbrennungen
- thermische Einwirkungen wie Wärme und Kälte
- mechanische Einwirkungen wie Schläge, Stöße oder Bisse.

Je nach Stärke der Einwirkung bleiben mehr oder weniger starke Spuren zurück. Das kann von einer vorübergehenden Rötung über Blutergüsse bis zu offenen, eiternden nekrotisierenden Wunden gehen.

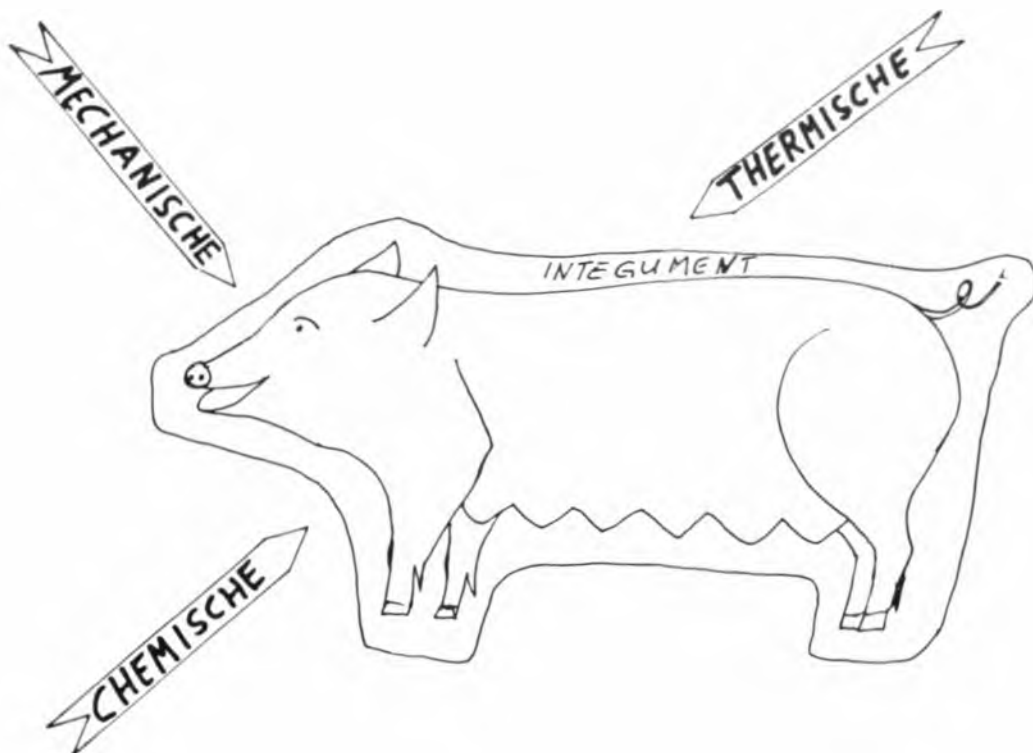


Abb. 1: Einwirkungen auf das Integument

Zur Beurteilung eines Stallsystems eignen sich vor allem die von mechanischen Einwirkungen herrührenden Veränderungen als Indikatoren. Die Ursachen für diese Veränderungen können verschieden sein (Abb. 2):

- direkte Einflüsse aus der Umwelt wie rauhe Böden, scharfe Kanten und Ecken sowie zu enge Einzelstände
- das Verhalten des Tieres selbst oder seiner Nachbarn
- andere Faktoren wie Krankheiten oder Parasiten, das Trächtigkeitsstadium oder die Gewöhnung der Tiere an das Stallsystem.

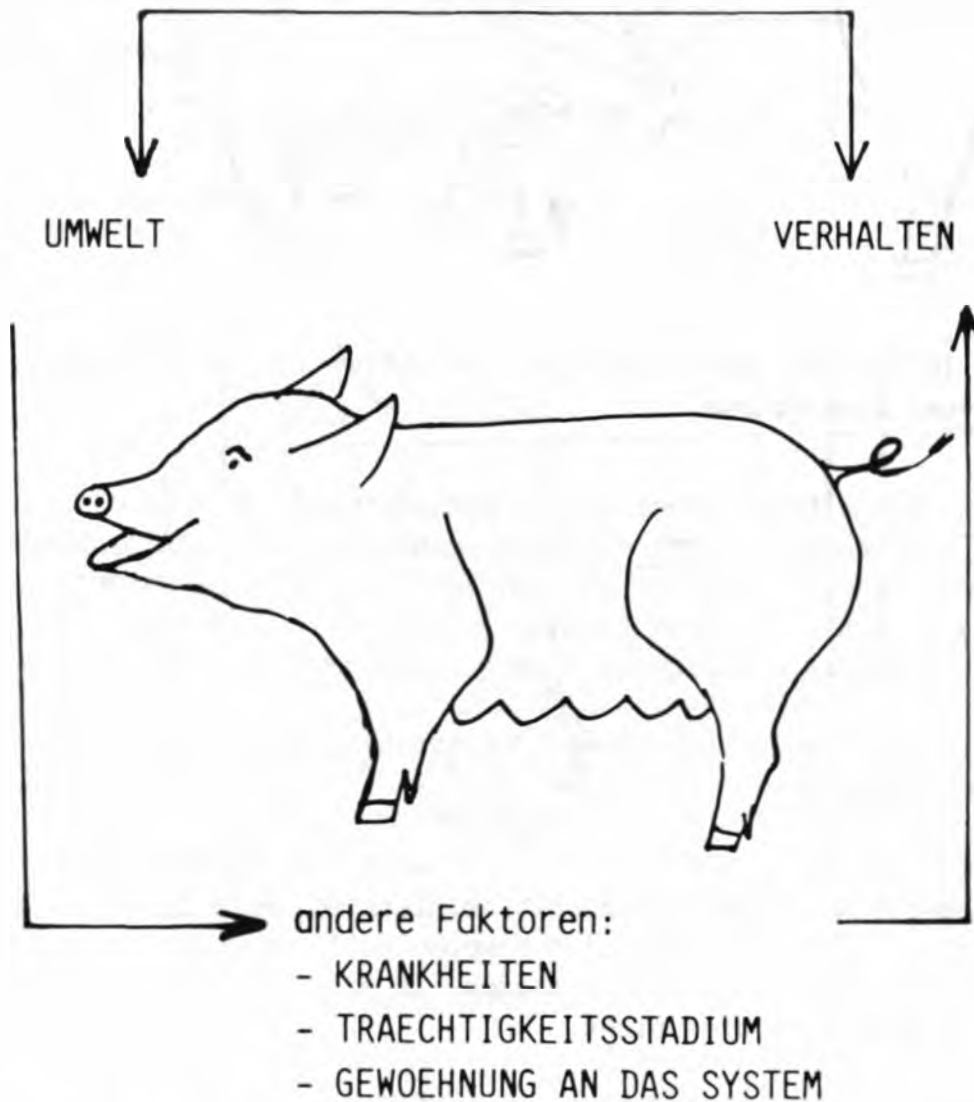


Abb. 2: Ursachen der Veränderungen am Integument

Bei den Veränderungen aufgrund des Verhaltens kann sowohl das gestörte wie auch das "normale" Verhalten die Ursache sein. Zwei Beispiele sollen das verdeutlichen.

Beim Zusammenstellen von Gruppen kommt es während der ersten zwei bis drei Tage zu Rankämpfen (Abb. 3). Die Spuren davon sind Biß- und Kratzverletzungen. Die Läsionen finden sich vor allem im Kopf/Schulterbereich und an den Flanken.

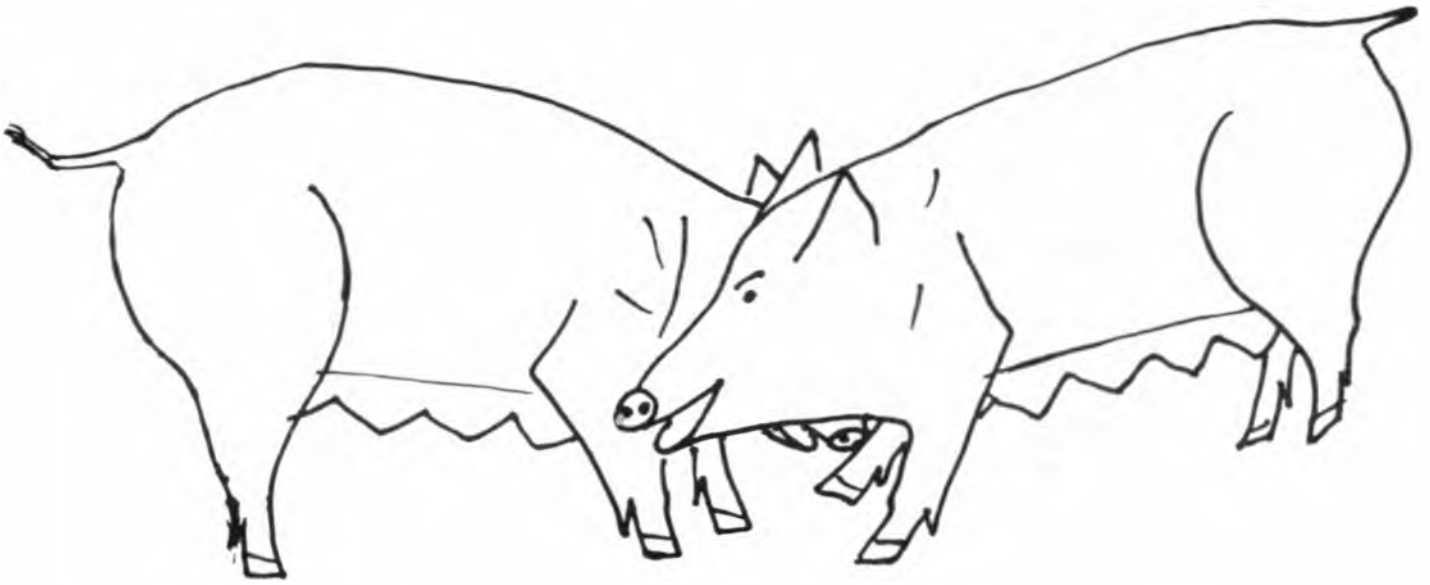


Abb. 3: In der Gruppenhaltung kommt es anfänglich durch Kämpfe zu Biß- und Kratzspuren

In der Einzelhaltung können sich Hyperkeratosen und Schwielen auf Nasenrücken, Augenbogen und Stirn bilden, wenn die Tiere stangenbeißen und daher immer wieder in Kontakt mit den Vorderrohren des Kastenstandes kommen (Abb. 4). Zuerst entstehen Rötungen, die Haare brechen ab, dann gibt es leichte Hyperkeratosen, und schließlich bilden sich Schwielen.

Verhalten und Umwelt spielen bei der Entstehung von Veränderungen am Integument zusammen.

Ein bestimmtes Verhalten kann in der Umwelt A Veränderungen zur Folge haben; in der Umwelt B hingegen bleiben beim gleichen Verhalten Veränderungen aus. Als Beispiel: Ein Tier, das sich bewegen will, wird sich in einem Kastenstand an den umgebenden Rohren stoßen. In einer Gruppenbucht oder gar auf der Weide geschieht dies nicht.

Das Zusammenspiel der verschiedenen Faktoren wie Verhalten, Umwelt, Krankheit usw. muß bei der Erhebung und Interpretation der Veränderungen berücksichtigt werden. Im folgenden soll anhand einer Praxiserhebung die von uns angewandte Untersuchungsmethode dargestellt werden.

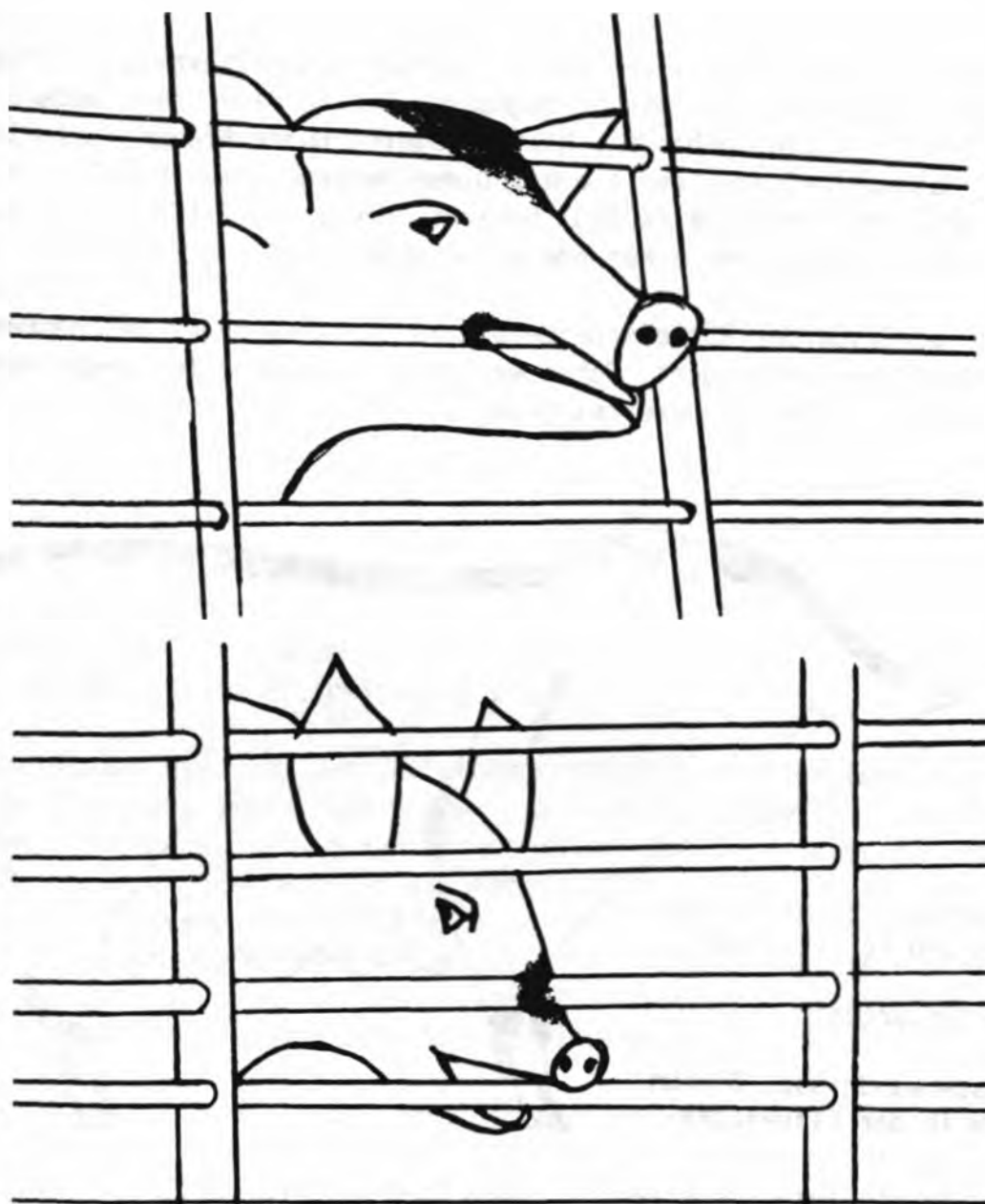


Abb. 4: Auch Verhaltensstörungen können zu Veränderungen am Integument führen

#### Untersuchungsmethode

#### Material

Auf 17 Schweinezuchtbetrieben wurden 1 600 Zuchtsauen untersucht. Acht Betriebe hielten ihre Tiere in Gruppen, daß heißt in Einflächencellen. Neun Betriebe hielten die Sauen in Einzelhaltung in Kastenständen. Die Rassenverteilung auf Edelschweine, veredeltes Landschwein und Kreuzungstiere entsprach dem Landesdurchschnitt.

## Methode

Der Untersuchungsmethode liegt die vom schwedischen Tierarzt I. EKESBO angeregte "klinische Inspektion" zugrunde. EKESBO nimmt den Zustand der Haut und ihrer Anhangsgebilde - Haare, Federn, Hufe, Klauen - als Indikator für das Wohlbefinden des Tieres. Diese Methode ist vor allem in Holland unter dem Namen "Methode EKESBO" bekannt. Die von TROXLER (1979) und DE KONING (1980) beschriebene Methode wurde abgeändert und erweitert.

Das Tier wird von der Rüsselscheibe bis zu den Klauen auf Veränderungen und Verletzungen untersucht. Dabei werden verschiedene Körperstellen nach verschiedenen Kriterien bewertet (Abb. 5).

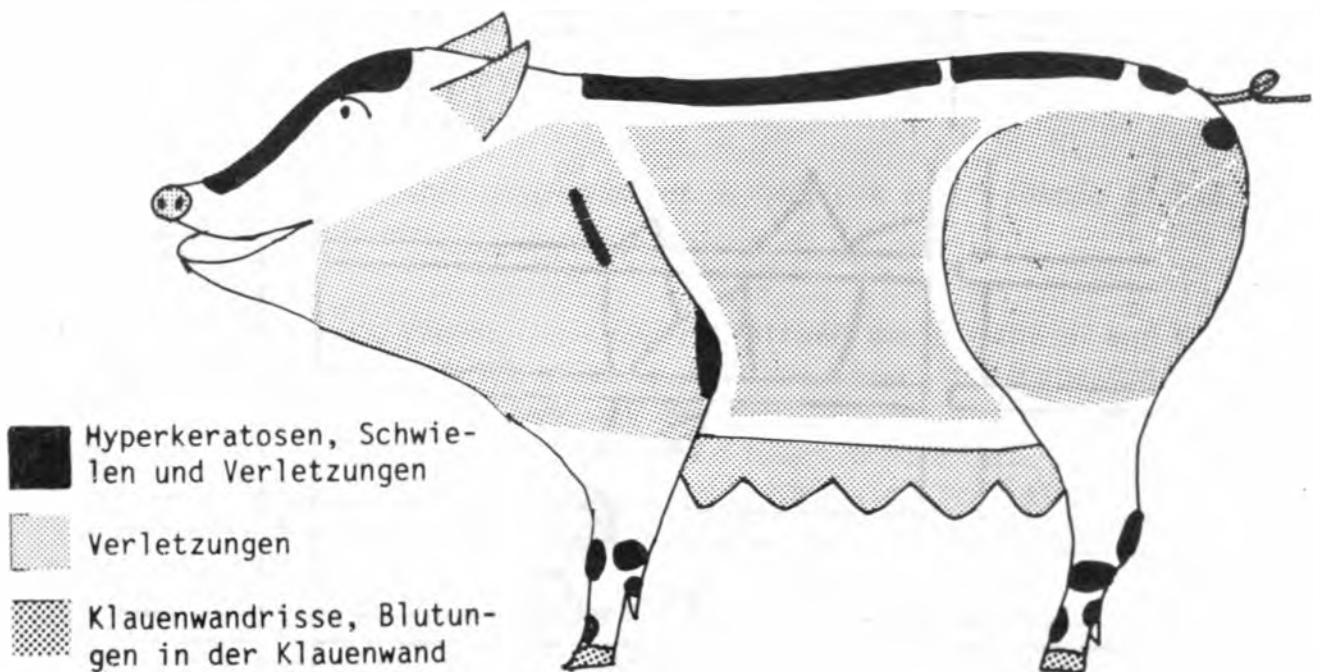


Abb. 5: Beurteilungskriterien für verschiedene Körperstellen

Nur nach Verletzungen, also Bissen, Kratzern und Schürfungen werden beurteilt:

- Rüsselscheibe
- Ohren
- Hals/Laffen-Region
- Flanken
- Schinken
- Anogenitalregion
- Gesäuge.

Nach Hyperkeratosen, Schwielen und Verletzungen werden beurteilt:

- Nasenrücken
- Augenbogen
- Stirn
- Schulterblattgräte

- Humerus
- Ellbogen
- Region lateral an Unterarm und carpus
- Carpus vorne
- Afterklauenregion vorne und hinten
- Fesselkrongelenk vorne und hinten
- Rücken
- Kreuz
- Schwanzansatz
- Hüfthöcker
- Sprunghöcker
- Region lateral des Tarsus
- Tarsus disto caudal und Metatarsus.

Separat beurteilt werden:

- Kronrandverletzungen
- Klauenwandrisse
- Blutungen in der Klauenwand
- Länge der Klauen und Afterklauen.

Die Untersuchung wird von zwei Personen durchgeführt. Eine Person untersucht das Tier, die andere füllt den Erhebungsbogen (Abb. 6) aus. Die Veränderungen werden nach einem Zahlencode in den Erhebungsbogen eingetragen. Neben den Veränderungen und Verletzungen werden auch das Trächtigkeitsstadium, der Nährzustand, die Verschmutzung der Tiere und des Bodens erhoben. Die Klauen werden mit einem Schwamm und einem Klauenmesser gereinigt, so daß Klauenwandrisse und Blutungen in der Klauenwand gut sichtbar werden. Der zeitliche Aufwand liegt bei etwa 10 Minuten pro Tier.

Der Vorteil der Methode liegt darin, daß innert kurzer Zeit ein guter Überblick über die Veränderungen erhältlich ist, die in einem bestimmten Stallsystem entstehen.

### Ergebnisse

Es folgen einige Ergebnisse aus dem Vergleich der Gruppen- und Einzelhaltung von Galtsauen. Die Tiere in Kastenstandhaltung wiesen an folgenden Körperstellen signifikant mehr Schwielen auf als diejenigen in der Gruppenhaltung:

- Nasenrücken und Augenbogen
- Stirn
- Ellbogen
- Region lateral des Carpus
- Carpus vorne
- Rücken (hier wiesen sie auch signifikant mehr Verletzungen auf)
- Schwanzansatz
- Sprunghöcker
- Afterklauenregion hinten.

18. Rüsselscheibe (A) .....	<input type="text" value="0"/>
19. Nasenrücken, Augenbogen (B) .....	<input type="text" value="3"/>
20. Stirn (B) .....	<input type="text" value="0"/>
21. Ohren (C) .....	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="1"/>
22. Hals seitlich, Laffe (D) .....	<input type="text" value="2"/> <input type="text" value="0"/>
23. Unterkieferrand (E) .....	<input type="text" value="0"/>
24. Sternum (E) .....	<input type="text" value="0"/>
25. Spina scapulae (B) .....	<input type="text" value="1"/> <input type="text" value="0"/>
26. Humerus lat. (B) .....	<input type="text" value="0"/> <input type="text" value="0"/>
27. Ellbogenhöcker (B) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
28. Lateral an Unterarm und Carpus (B) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
29. Carpus und Metacarpus vorne (B) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
30. Region seitlich der lateralen Afterklaue .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
31. Afterklauenlänge (F) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
32. Lateral und vorne Fessel- und Krongelenk (B) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
33. Fesselung vorne (G) .....	<input type="text"/>
34. Klauenpaar vorne (H) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
35. Klauenwandrisse und Blutergüsse (I) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>
36. Kronrandverletzungen (K) .....	<input type="text"/> <input type="text"/>

Abb. 6: Erhebungsbogen

In der Gruppenhaltung fanden sich signifikant mehr Veränderungen:

- Ohren
- Hals/Laffen-Region
- Flanken
- Schinken
- Afterklauenregion vorne.

Sowohl an den vorderen als auch an den hinteren Klauen wiesen die Tiere in der Gruppenhaltung mehr Klauenwandrisse und mehr Blutungen in der Klauenwand auf als diejenigen in der Einzelhaltung.

In beiden Systemen waren schwerwiegende Zucht- und Gesäugeverletzungen selten.

### Diskussion der Ergebnisse

Die Veränderungen in der Einzelhaltung sind direkt auf das das Tier umgebende Stallsystem zurückzuführen (Abb. 7). Die Veränderungen an Nasenrücken, Augenbogen und Stirn kommen davon, daß die Tiere immer wieder am Vorderrohr oder - bei hochgestellten Trögen - am Trog anstoßen.

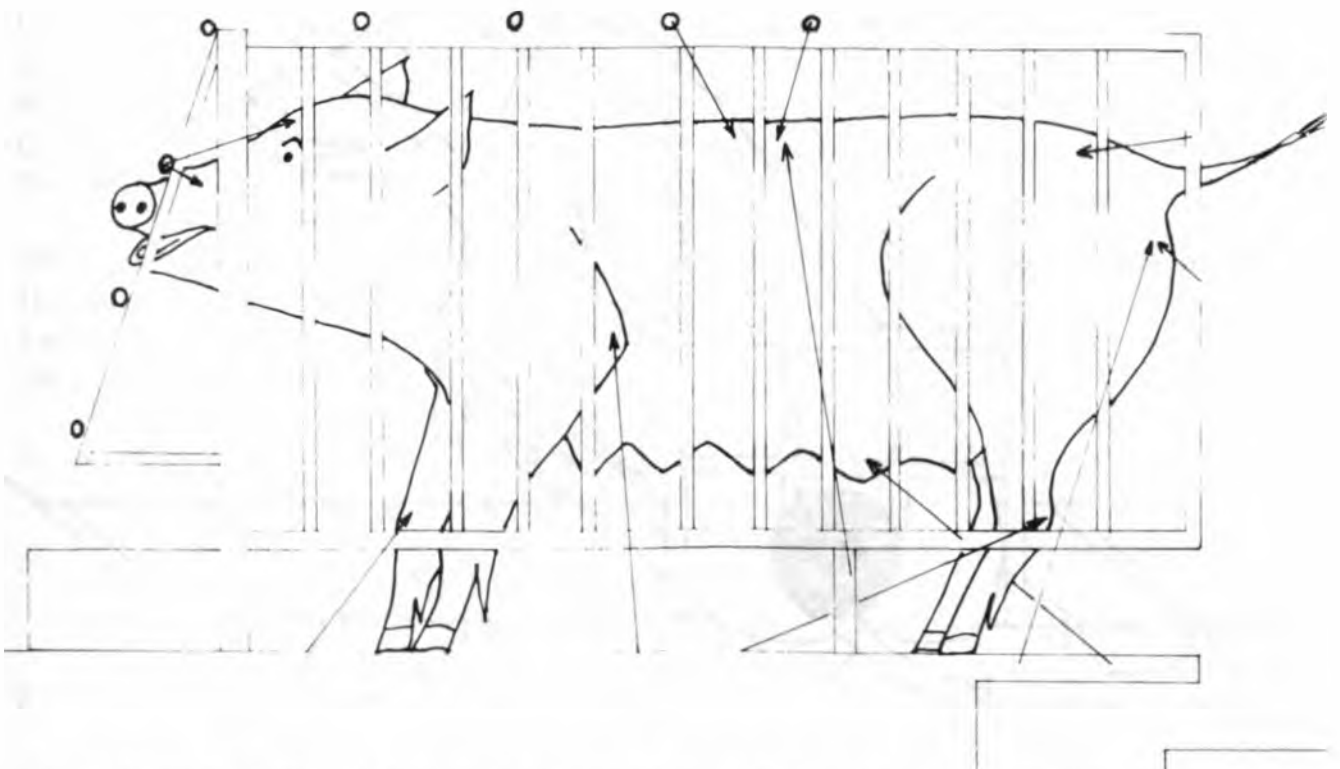


Abb. 7: Häufigste Veränderungen an Tieren im Kastenstand und Ursachen der Veränderungen



Die Schwielen an Ellbogen, Carpus, Afterklauenregion und an den Sprunggelenken rühren von langem Liegen in Bauchlage auf rauhem Boden her. Veränderungen und Verletzungen am Rücken sind auf das dauernde Anstoßen der Wirbelsäule am Oberrohr beim Stehen mit gekrümmtem Rücken und auf den Kontakt mit der seitlichen Abschrankung beim Liegen zurückzuführen.

Die Hyperkeratosen, Schwielen und Verletzungen am Kreuz und am Schwanzansatz sind eine Folge des dauernden Kontaktes mit dem hinteren Abschluß des Kastenstandes (Abb. 8).

Die Veränderungen in der Gruppenhaltung sind vorwiegend auf direkte Kontakte zwischen den Tieren zurückzuführen.

Die Verletzungen an den Ohren, der Hals/Laffen-Region, den Flanken und den Schinken stammen von Rankämpfen.

Bei denjenigen an Flanke und Schinken kommt auch das Rauscheverhalten in der Gruppe (Aufreiten!) und das Decken als Ursache in Frage.

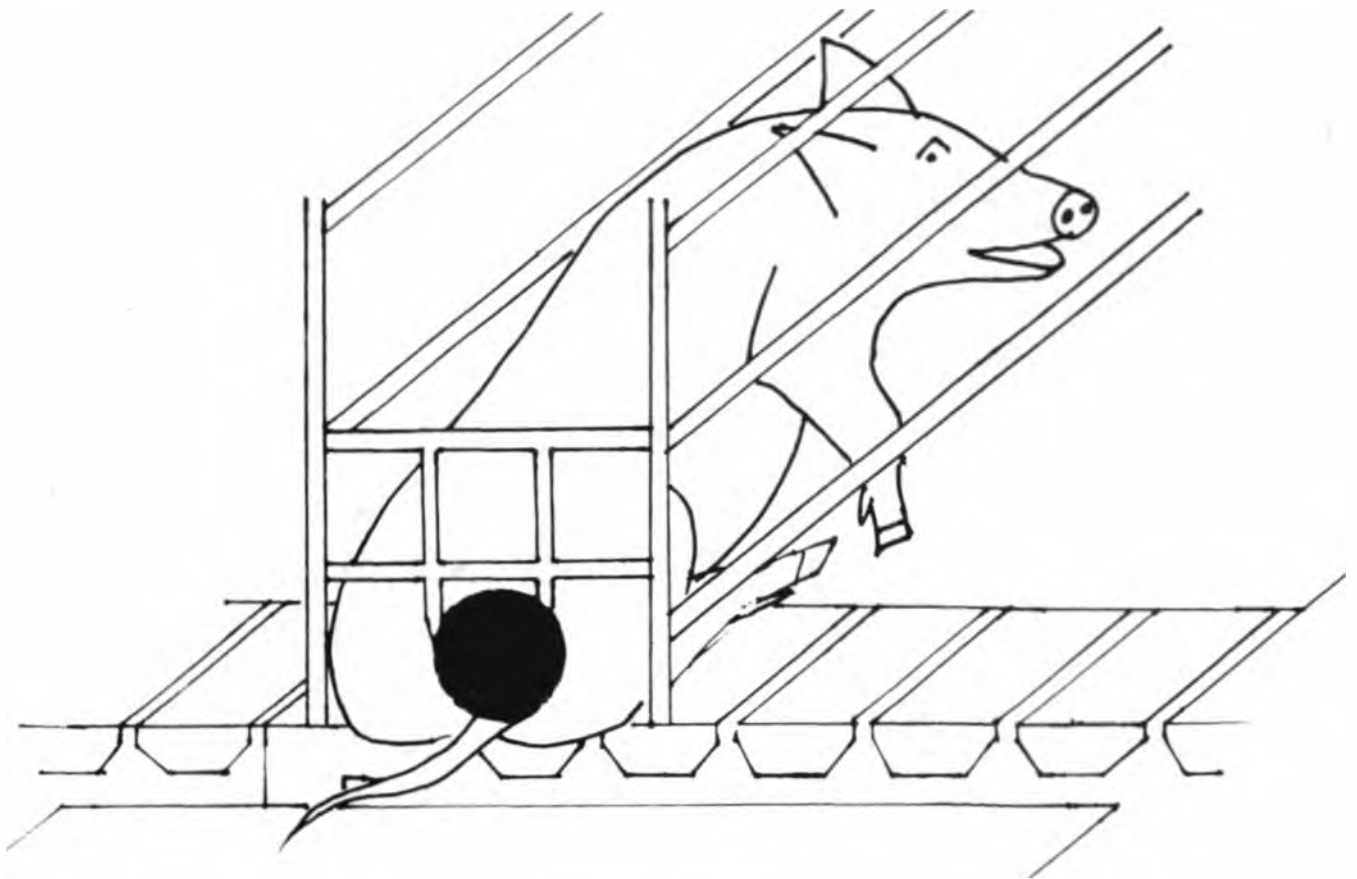


Abb. 8: Veränderungen und Verletzungen an Kreuz, Schwanzansatz und Schwanz durch den hinteren Abschluß des Kastenstandes

Die Klauenschäden sind auf die für die Schweineklaue ungeeigneten Stallböden zurückzuführen. Je mehr sich das Schwein darauf bewegt, desto größer ist die Chance, daß es sich Klauenschäden holt. Das zeigt auch der Vergleich von Gruppenhaltungen mit einem Flächenangebot über zwei Quadratmeter pro Sau mit solche, die den Tieren weniger als zwei Quadratmeter anbieten. Bei größerem Platzangebot traten signifikant mehr Klauenschäden auf. Dafür ging hier die Anzahl der übrigen Verletzungen zurück.

### Bewertung der Stallsysteme

Welches der beiden Systeme ist nun positiver zu bewerten? Von der Art der Veränderungen her ist meines Erachtens der Kastenstand als weniger tiergerecht zu beurteilen, auch wenn die Veränderungen für unser Auge weniger schlimm aussehen als die Bisse in der Gruppenhaltung. Für die Sau im Kastenstand sind die Veränderungen nicht vermeidbar und in diesem Ausmaß von der Natur nicht vorgesehen. Die Sau muß im Kastenstand immer wieder anstoßen, sie hat gar keine andere Wahl. In der Gruppe hingegen kann sie sich in die Rangordnung einfügen. Rankämpfe sind auch im "normalen" Verhalten der Schweine vorgesehen. Dazu kommt, daß diese Verletzungen selten schwerwiegend sind und bald wieder verheilen.

### Unterschiede innerhalb eines Stallsystems

Ein weiteres Beispiel soll zeigen, daß die verwendete Methode nicht nur für den Vergleich ganzer Stallsysteme geeignet ist, sondern daß mit ihrer Hilfe auch Unterschiede innerhalb eines Stallsystems ermittelt werden können. Verglichen wurden Kastenstände mit Tontrögen und Kastenstände mit hochgestellten Metalltrögen.

Im allgemeinen wiesen die Tiere in Kastenständen mit Metalltrögen mehr Verletzungen im Kopf/Schulter-Bereich auf als diejenigen in Kastenständen mit Tontrögen. Bei den Metalltrögen müssen wir zwei Grundtypen unterscheiden (Abb. 9):

1. Der Trog befindet sich seitlich vor dem Tier. Die Sau muß mit dem Kopf seitlich neben oder unter dem Trog liegen. Steht das Tier und tritt plötzlich nach vorne, kommt es zu Verletzungen an Hals und Laffe. Verletzungen an Stirn und Nasenrücken sind hier häufiger als bei frontal angebrachtem Trog. Es kommt zu Schwielen auf Nasenrücken und Stirn.
2. Der Trog befindet sich frontal vor dem Tier. Die Sau muß beim Liegen zum Teil mit dem Kopf unter den Trog. Auch hier gibt es Hyperkeratosen und Schwielen auf Nasenrücken, Augenbogen und Stirn. Bei unsorgfältiger Verarbeitung des Troges können auch Verletzungen der Rüsselscheibe vorkommen.

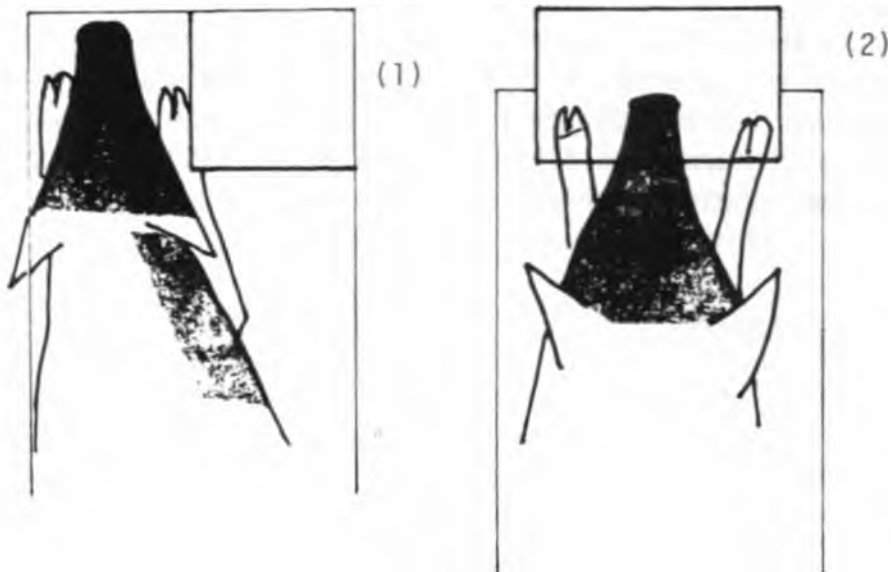


Abb. 9: Veränderungen im Kopf/Schulter-Bereich durch seitlich (1) oder frontal (2) angebrachte Metalltröge

Da Tontröge keine Verletzungen und Veränderungen an der Kopf/Hals-Region hervorrufen, sind diese tiergerechter als Metalltröge. Neben den Verletzungen engen die Metalltröge den Bewegungsraum der Sau noch zusätzlich ein.

#### Diskussion (Leitung J. Troxler)

Marx anerkennt solche Praxisuntersuchungen, verweist aber darauf, daß bei der Beurteilung der Klauenschäden Vorsicht am Platze sei. In seinen Wahlversuchen hätten Ferkel teilweise Bodentypen bevorzugt, die zu Verletzungen an den Klauen führten. Der Referent erwidert, daß in seinen Erhebungen anhand der Befunde das ganze System der Gruppen- und Einzelhaltung beurteilt wurde und nicht nur die Böden.

Grauvogl gibt ein paar praktische Hinweise zur Gestaltung der Einzelstände. Sie sollten nicht breiter als 70 cm sein, sonst dreht sich die Sau um oder kann sich bei Drehversuchen verklemmen. Die hintere Abschrankung soll so gestaltet sein, daß die Anogenital- und Kreuzregion nicht verletzt wird und zugleich noch so zugänglich, daß mit der Krucke leicht ausgemistet werden kann. Der hochgestellte Trog entspreche nicht dem Freßverhalten des Schweines. Zusätzlich bildet sich darunter eine Schmutzecke. In der Gruppenhaltung sollte hinter den Ständen mehr als 1,4 m Platz sein, damit die Tiere voreinander ausweichen können. Der Referent stimmt der Troggestaltung bei. Kastenstandbreiten über 70 cm seien nicht sinnvoll, da könnte gleich Gruppenhaltung praktiziert werden. Aber auch bei engen Kastenständen (bis 55 cm) drehen sich Schweine bisweilen um. Ein Anpassen an die Tiergröße ist schwierig. Ebenfalls würden sich Schweine mit zunehmender Träch-

tigkeit nicht mehr umdrehen. In dieser Untersuchung ist für die Gruppenhaltung nur die Einflächebucht berücksichtigt.

Stolba beurteilt sich gegenseitig zugefügte Verletzungen der Schweine in der Gruppenhaltung als nicht gravierend, sie heilen schnell ab und treten an Körperstellen gehäuft auf, die von der Natur dafür vorgesehen sind. Sollte es mit dieser Methode nicht möglich sein, Kampfverletzungen von anderen abzugrenzen und zu zeigen, daß sie schnell abheilen? Referent: In unserer Praxiserhebung ist eine Verlaufskontrolle nicht möglich. Zur Zeit werden aber im Rahmen dieses Projektes ethologische Untersuchungen zusammen mit der Beurteilung nach der "Methode Ekesbo" in verschiedenen Zeitabständen an den gleichen Tieren durchgeführt.

Wehner: Wurden die Schweine zur Untersuchung medikamentös ruhig gestellt? Referent: Nein. Wir achteten auf einen ruhigen und sorgfältigen Umgang mit den Tieren. Bisweilen war ein negativer Einfluß des Tierbetreuers auf die Tiere (schreckhaft) nicht von der Hand zu weisen.

## Verhaltensmuster von Hausschweinen in einem Freigehege

### Bemerkungen zum Film <sup>+</sup>)

#### A. STOLBA

1978 bis 1981 konnte ich an der Edinburgh School of Agriculture in Schottland mehrere Gruppen von Hausschweinen in einem großen Freigehege beobachten. Bezüglich Umgebung und Sozialpartnern war dies die reichste Haltungsumwelt in einer ganzen Reihe von zunehmend eingeschränkten Gehege- und Buchtbedingungen bis zu konventionellen, einstreulosen Mastbuchten (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981). Untersucht wurde dabei, welche Verhaltensmuster die Schweine in den verschiedenartigen Bedingungen häufig und regelmäßig zeigten und von welchen Umweltfaktoren sie abhingen. Aus dem schrittweisen Vergleich nur wenig verschiedener Haltungsbedingungen war es möglich, die für die wichtigsten Verhaltensabläufe wesentlichen Raumfaktoren und Partner zu bestimmen und daraus ein neuartiges, verhaltensgerechtes Haltungssystem zu entwickeln. Obwohl es im Vergleich zum naturnahen Gehege kleine und die Möblierung standardisiert war, zeigten die Hausschweine in ihm wesentlich die gleichen sozialen und umweltbezogenen Verhaltensmuster (STOLBA und WOOD-GUSH, 1984).

Das "Pig-Park"-Gelände enthielt verschiedenartige Biotopausschnitte, die auch von Wildschweinen in ihre Streifgebiete eingeschlossen werden. Es sollte deshalb möglich sein, in erster Näherung abzuschätzen, wie weit domestizierte Edelschweine noch über die wildformtypischen Verhaltensmuster verfügen, die aus den detaillierten Beobachtungen von FRÖDRICH (1965), GUNDLACH (1968), BEUERLE (1975) und MEYNHARDT (1978) bekannt sind. Die Behegebedingung wurde aber in erster Linie als reichhaltige Umwelt mit komplexen Wahl-situationen zwischen vielfältigen Objekten und Partnern eingesetzt, um zwei für eine tiergerechte Haltung grundsätzliche Fragen zu beantworten:

1. Wie groß und welcher Art ist das Verhaltenspotential von hochgezüchteten Edelschweinen? - Da ein Teil der Tiere zuvor in konventionellen Stallungen aufgewachsen war, konnten neben haltungsbedingten auch ontogenetisch verursachte Verhaltensausfälle grob abgeschätzt werden.
2. Welches sind die konstanten, regelmäßig oder häufig gezeigten Muster in Ablauf und Orientierung des Verhaltens? - Im naturnah reichen Gehege unterschieden sich zwar die Situationen, in denen ähnliches Verhalten gezeigt wurde, jeweils auf manche Weise, stimmten aber in ganz bestimmten Aspekten überein. Diese umfaßten einerseits die obligatorischen auslösenden und

---

<sup>+</sup>) Farbig, Titel und Kommentar deutsch oder englisch

I: Tagesaktivität (13 min)

II: Reproduktion und Sozialverhalten (12 min)

III: Familienhaltungssystem für Hausschweine (in Vorbereitung)

orientierenden Umweltfaktoren, andererseits die obligatorischen Elemente in den Verhaltenssequenzen sowie auch Bindungsmuster zwischen bestimmten Partnerkategorien. Beim Materialsammeln z.B. lösten bevorzugt hohe Halmbüschel das Abraufen aus, worauf nie das Tragen mit erhobenem Kopf fehlte und das Ablegen der Ladung regelmäßig durch den Fuß einer senkrechten Struktur wie der eines Baumstammes ausgelöst wurde. Solche konstanten Muster stellten die gleichsam essentiellen Grundelemente der Handlung dar, die, da sie stets vorkamen, zur Verhaltensbefriedigung offenbar besonders wichtig waren. Damit deuteten sie auf wichtige motivationelle Bedürfnisse hin.

Der Film illustriert nun das im Freigehege beobachtete Verhalten; gezeigt werden ein Großteil des Ethogrammes in charakteristischen Situationen sowie die wichtigsten konstanten Muster in der Orientierung und den zeitlichen Abfolgen der Verhaltensweisen. Diese stellten sodann die wichtigsten Bausteine beim Entwurf der Familienhaltung von Schweinen in möblierten Buchten dar (STOLBA, 1981).

### Material und Methode

Das "Pig-Park"-Gelände lag in den Pentland Hills bei Edinburgh in einem nordöstlich exponierten Bachtälchen. Es umfaßte viele verschiedene Biotopauschnitte wie offenes Grasland, Sumpf, Quellen und Bach, Bachufer, Einzelbüsche und Buschfelder, Waldrand, Hochstammwald und Windwurf, steilere Abhänge, flache Stellen, kleine Senken und leichte Geländearten. Nebeneinander wurden zwei ähnliche, 1,1 ha große Gehege eingezäunt. Der im Film gezeigten Tiergruppe stand sowohl das Gehege mit wie das ohne Waldanteil zur Verfügung. Einmal jährlich wurde in jedem Teilgehege alternierend im Frühling bzw. im Spätsommer die aufgewühlte Grasnarbe durch Aussaat ergänzt. So waren für jedes Versuchsreplikat junges Gras und alte Halme vorhanden. Nach einem Jahr hatten die Schweine im Waldteil das wenige Unterholz beträchtlich gelichtet, was aber durch Windwurf wettgemacht wurde. Natürlich war das eingezäunte Gelände viel zu klein, um für ein Einzelrevier Platz zu bieten, geschweige denn für mehrere Gruppenreviere in der für ein ökologisches Gleichgewicht nötige Größe. Deshalb und um den Vergleich mit konventionellen Haltungen zu erleichtern, wurde einmal täglich eine ausreichende Pelletration zugefüttert, die den Minimalbedarf gemäß Körpergewicht, Laktationszustand und Wetter deckte. Da dies für die funktionelle oder kausale Interpretation des beobachteten Verhaltens wichtig ist, soll in der Diskussion kurz darauf eingegangen werden.

Insgesamt wurden in dreieinhalb Jahren nacheinander 13 verschiedene Gruppen in jeweils einem der beiden Gehegen gehalten. Sie umfaßten adulte, subadulte und juvenile Tiere beiderlei Geschlechts. 12 der insgesamt 35 ausgewachsenen Tiere wuchsen nicht im Park, sondern in konventionellen Haltungen auf. Die gefilte Familiengruppe setzte sich aus zwei älteren und zwei jüngeren Sauen mit 3, 14 und 6 Ferkeln zusammen, zu denen noch drei ältere Jungtiere, zwei junge ausgewachsene und ein alter Eber kamen. Die meisten

Filmszenen zur Tagesaktivität wurden im Oktober 1980, jene zur Reproduktion im April/Mai 1981 gedreht.

Das Verhaltenspotential wurde auf verschiedenen Ebenen der Verhaltensintegration untersucht, nämlich nach Vorkommen, Form, Häufigkeit und Dauer der Verhaltenselemente, ihrer Sequenzen und ihres Umweltbezuges (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; STOLBA, 1982). Die Filmszenen geben vor allem die Formen und die Orientierung der typischen Verhaltensweisen und -abläufe wieder, während sie sich für die Darstellung von Häufigkeiten, Dauer und Streuungsparametern weniger eignen. Dennoch wurde versucht, mit der wiederholten Präsentation ähnlicher Situationen im Tagesablauf einen Eindruck von der Musterkonstanz bei Signalreizen, Verhaltenssequenzen und der sozialen Organisation zu geben.

### Verhaltensmuster im Tagesablauf

Insgesamt konnten beim Hausschwein 103 verschiedene Verhaltenselemente unterschieden werden, die sämtliche auch in den Verhaltensbeobachtungen der Wildschweineliteratur beschrieben sind (BEUERLE, 1975; FÄDRICH, 1984; GUNDLACH 1968 und 1965, 1968, 1973; IFF, 1986; KILEY-WORTHINGTON, 1976; MARTYS, 1977; MEYNHARDT, 1978) oder selbst beobachtet werden konnten. Drei Elemente, welche Wildeber zeigen, wenn sie zur Rotte stoßen, nämlich Stemmscharren, Schaumabstreifen und Spritzharnen, konnte an den Hausebern im Gehege wahrscheinlich nur deshalb nicht beobachtet werden, weil sie stets Zugang zu den Sauen hatten. In erster Näherung stimmen demnach die Verhaltensweisen des Haus- und Wildschweins in ihren motorischen Formen weitgehend überein.

Die Schweinegruppe des Films hatte sich in zwei Untergruppen geteilt, die getrennte Nester an der oberen und unteren Hangkante belegten. Kern jeder Untergruppe waren je eine ältere und eine jüngere Sau, denen ihre kleinsten Ferkel folgten und denen sich auch bevorzugt eigene ältere Jungtiere und einer der Eber anschlossen. Enge soziale Beziehungen zwischen Partnern spiegelten sich so in engen räumlichen Nachbarschaften wieder. Dies bedeutete indessen, daß die ausgewachsenen Schweine durchschnittlich 3,8 m ( $\pm$  7,2 m, N = 300) vom nächsten Nachbarn entfernt nach Futter suchten, und oft standen dabei Büsche dazwischen. Solche sozialen Distanzen werden nun aber bei den üblichen Fütterungsbedingungen in konventionellen Buchten nie ermöglicht. Aggressive Interaktionen waren bei der Futtersuche im Gehege denn auch mit 0,5 Begegnungen/Stunde und Tier selten, während sich in Buchten bei der Fütterung je nach Haltungsform 10 bis 27 Begegnungen/Stunde und Tier ereigneten.

Die Untergruppen verschoben sich nicht miteinander durchs Gehege und hielten oft über 50 m Abstand zueinander ein. Bei den Verschiebungen zwischen den Ressourcenplätzen und Fixpunkten des Streifgebiets hatten in der Regel die alten Sauen die maßgeblichen Führungsfunktionen inne. Um Zeitpunkt oder Richtung einer Verschiebung zu beeinflussen, mußten sie der Gruppe übrigens

nicht vorangehen. Mittags zeigte sich die Gruppenstruktur wie abends im Schlafnest darin, daß sich vor allem Tiere derselben Untergruppe nebeneinander sonnten. Dies, obwohl die Gruppe seit mehreren Monaten zusammen im Gehege war.

In der Regel schliefen die Schweine bis gegen 7,00 Uhr in ihren Nestern, die sie vorzugsweise am Rand des Waldstücks, der Buschfelder oder im Waldesinneren anlegten. Erst nachdem das zuerst aufgestandene Tier aufmerksam die Umgebung beobachtet hatte, suchten sie den Kotplatz zum Harnen und Koten auf. Die meisten Kotplätze wurden hangaufwärts oder auf Nesthöhe, 5 bis 15 m entfernt angelegt. Auf dem Kotplatz interessierten sich die Eber regelmäßig für die Sauen, berochen ihren Harn und zeigten oft Flehmen und Riechgähnen. Da diese Verhaltensweisen einige Tage vor der Brunst vermehrt einsetzten, schienen sich die kontrollierenden Eber und Sauen über die Zyklusstadien der harnenden Weibchen zu informieren.

Über die Hälfte der Tagesaktivität war Futtersuche: In 21 % der Beobachtungen gruben die Schweine nach Wurzeln, in 31 % grasten sie, und in weiteren 23 % erkundeten und bearbeiteten sie das Gehegehabitat. Viele Elemente des Verhaltensinventars waren manipulativer Art und wurden eingesetzt, um das Futter vorzubereiten und die Umgebung zu verändern. So schnupperten die Schweine, hobelten und stießen mit der Rüsselscheibe, gruben mit der Rüsselspitze auf, schaufelten mit dem Schnauzenrücken oder hebelten dicke Äste auf, scharrten mit den Vorderbeinen oder stemmten ab, rissen an Wurzeln und nagten, bissen und leckten an Rinde und Holz. Während alte Grasbüschel oberflächlich umgelegt wurden, um an ihre Wurzeln und an Würmer zu gelangen, wurde junges Gras recht sorgfältig abgeäst. In sumpfigem Gelände gruben sie tiefer an den Wurzeln der beliebten Seggengräser, ebenso am Waldrand nach Baumwurzeln. Im Wald fraßen sie oft trockene Blätter und benagten totes Holz. Beliebt war auch Harz, und an derartig lokalisierten Nahrungsquellen kamen jeweils die wenigen und schwachen Futteraggressionen vor.

Stieg die Temperatur über 18 °C, suhlten die Schweine in der Mittagszeit regelmäßig. Sie hoben dazu Liegemulden an sumpfigen Stellen oder am Bachrand, jedoch nie in Nestnähe aus. Begaben sie sich am späten Nachmittag in die Umgebung des Nestes, scheuerten sie sich regelmäßig an den 3 - 25 m entfernten Malbäumen. Bevor sie Kopf und Körper rieben, berochen ältere Junge und Erwachsene häufig bestimmte Baumstellen und strichen mit der Voraugenregion darüber, was Markierverhalten sein dürfte.

Oft begrüßten sich die Mitglieder jeder Untergruppe mit Kontaktgrunzen und Naso-nasalkontakt, wenn sie das Nest bezogen. Am gemeinsamen Tagesnest bauten ältere Tiere mehr als junge. Dabei trugen die einen Individuen bis aus 20 m Distanz Grasbüschel ein oder scharrten aus 3 m Umkreis zusätzliches Material gegen den Nestwall, während andere Tiere nur im Nestboden scharrten und ihre Liegemulde aufgruben.



## Maternale und reproduktive Verhaltensmuster

Deutlich ausgeprägt waren vor dem Abferkeln die Muster der Nestortwahl und die Verhaltensabläufe des Nestbaus. Schon ein oder mehrere Tage vor dem Werfen erkundeten die Sauen günstige Nestplätze, oft weit vom Gruppengebiet entfernt. Im Verhältnis zur verfügbaren Fläche wurden die Geburts- und Tagesnester selten nahe der Fütterungsstelle angelegt, dafür signifikant häufig über 120 m entfernt (N = 99, STOLBA und WOOD-GUSH, 1984). Mehr Nester als anteilmäßig erwartet lagen im Wald oder am Rand von Wald und Buschfeldern. Sie wurden bevorzugt ein- oder zweiseitig an Büsche oder Unterholz gebaut, meist im Windschatten und nach Süden offen. In der Regel wurden trockene Stellen gesucht, so unterhalb dichter Äste.

Vier bis sechs Stunden vor Wurfbeginn hoben die hochträchtigen Sauen schließlich eine Mulde aus und trugen aus 50 m Umkreis Nestmaterial ein. Futter beachteten sie kaum noch, ebenso wenig die Gruppenpartner, außer sie vertrieben jene aggressiv vom Nest. Die Filmszenen zeigen die typische Verhaltenssequenz des Materialsammelns, nämlich Gehen, Orientieren, Schnuppern, Abraufen oder Aufnehmen, Tragen mit erhobenem Kopf, Nickbewegungen, Ablegen. Über 1 500 m legte die gefilmte Sau auf insgesamt 83 Sammeltouren zurück, und in 90 Minuten trug sie dabei 47mal Zweige und 36mal Grasbüschel ein. Nach der ersten halben Stunde intensiven Eintragens begann die Sau zwischen durch das Material zu einer feinen Polsterung zu verarbeiten. Während insgesamt 30 Minuten stieß, zog, scharrrte, stemmte ab, riß und kaute sie dabei in wechselnder Reihenfolge. Gewöhnlich wurden nach rund zwei Stunden Bauaktivität jeweils längere Ruhepausen eingelegt, in der letzten Stunde vor dem Werfen wurde das neue Nest nicht mehr verlassen.

Während der Geburt waren die schweren Sauen zuerst noch überraschend beweglich. Nachdem ein Ferkel ausgetrieben war, sprangen sie auf - wobei die Nabelschnur zerriß -, um sogleich das Neugeborene zu beriechen. In der Regel ließen sie sich dann sorgfältig am entfernten Nestrand nieder, worauf die Ferkel wieder zu ihnen krabbelten, um nach den Zitzen zu suchen. Wie immer mehr Ferkel geboren wurden, veränderten die ermüdeten Sauen ihre Position schließlich kaum noch. Die Ferkelmortalität während der ersten zehn Tage war bei den verschiedenen Würfen sehr unterschiedlich, erreichte im Mittel aber doch 31 % (N = 12 Würfe). Hauptursachen waren ungenügendes Geburtsgewicht, Weglaufen einzelner Ferkel und Erdrücken, später auch Raubtierfraß.

Ab der zweiten Lebenswoche folgten die Ferkel der Muttersau, wenn sie das Nest verließ. Sie erkundeten viel und zeigten bereits einen Großteil der Verhaltensweisen, ohne aber alle funktionell richtig einsetzen zu können. Die Ferkel flüchteten in diesem Alter oft auf kleinste Reize in eine Deckung und gingen bald wieder zum Nest, um sich dort aneinander zu wärmen. Unterdessen suchte die Muttersau nach Futter und kam lediglich alle ein bis eineinhalb Stunden zum Nest, um zu säugen. Quietschten bedrängte Ferkel, war sie allerdings stets überraschend schnell zur Stelle, und oft beteiligten sich auch andere Sauen an aggressiven Verteidigungsaktionen.

In der dritten und vierten Woche waren Laufspiele häufig, wobei durchschnittlich 30 Spielelemente/Tier und Stunde gezeigt wurden (HUTTON, 1983); in der vierten und fünften Woche fanden die meisten Spielkämpfe besonders von männlichen Jungen statt, wobei bis zu zehn Elemente/Tier und Stunde beobachtet wurden. Beim Graben nach Trieben und Wurzeln wurde nun auch der Futterrang unter den Ferkeln des eigenen und der anderen Würfe der Gruppe festgelegt, sei es mit Kopf-hoch-Drohen oder mit einem raschen Kopfschlag. Wie vor dem Abferkeln schlossen sich Mutter- und Tochttersauen aneinander an, so daß ihre Würfe miteinander viel Kontakt hatten. Im dritten Lebensmonat erkundeten die Ferkel bereits selbständig in der Nähe der Mutter und suchten auch häufig neben älteren Jungtieren nach Nahrung. Sie folgten der Sau nicht mehr eng nach, die sie oft im Stehen ungefähr alle zwei Stunden säugte. Jetzt kam nur noch ein Teil der Ferkel ans Euter, während sich die stärkeren Jungen schon entwöhnt hatten und ausschließlich Gras und feine Wurzeln fraßen. Mit durchschnittlich 88 Tagen hörten die Sauen ganz auf zu säugen und entzogen die Zitzen ihren Ferkeln, die dann eine Zeitlang der Mutter hartnäckig folgten und ihr Euter immer wieder massierten.

Zwischen der dritten und der fünften Woche nach dem Abferkeln begannen sich die Eber für die laktierenden Sauen sexuell zu interessieren. Am Morgen auf dem Kotplatz berochen sie häufig deren Urin und flehmten. Die Gegenwart und das Balzverhalten der Eber brachte die Sauen der Gruppe, auch die säugenden, gewöhnlich miteinander in Östrus. So waren in diesen Gehegerotten, wo stets ein Eber vorhanden war, an mehr Tagen als erwartet zwei oder sogar drei Sauen östrisch. Die säugenden Sauen wurden im Mittel 58 Tage nach Abferkeln gedeckt (N = 15, STOLBA, 1982), jedoch nie beim ersten Wurf. Nur die jungen Sauen duldeten den Jungeber, kaum je aber die älteren, die dafür vom Alteber angehaucht und gestoßen wurden. Diese ließen es auch in der Regel nicht zu, daß die Jung-eber lange die älteren Sauen anbalzten; der Film zeigt, wie sich der ranghöhere Alteber gegenüber jungen Ebern mit Breitseits-Drohen oder Schulterstemmen, Kopfschlagen und Beißen durchsetzte.

### Diskussion der Beobachtungen

Obschon nur ein Teil der Verhaltensmuster im Film gezeigt werden konnte, erstaunt doch, über welch ein vielfältiges Verhaltenspotential die Hausschweine verfügen, wenn sie sich in einer strukturreichen Umwelt befinden, wo mannigfache Verhaltensäußerungen möglich sind. Leider liegt noch keine umfassende Untersuchung über Haus- und Wildschweinverhalten unter identischen Freiland- und Buchtenbedingungen vor, so daß diese Beobachtungen nur qualitativ mit solchen an Wildschweinen verglichen werden können. Vergleiche mit den Freilandethogrammen von BEUERLE (1975) und MEYNHARDT (1978) sowie eigene kurze Beobachtungen in anderen Gehegen deuten darauf hin, daß die Formen der Verhaltenselemente und ihrer Sequenzen höchstens geringfügig durch die Domestikation verändert wurden. Feinere Unterschiede in der motorischen Koordination sind aber nicht auszuschließen, soweit sie nicht lediglich auf verändertem Körperbau oder mangelnden Lernmöglichkeiten beruhen. Indessen zeig-

ten auch die Tiere aus Intensivhaltungen im Freigehege nach wenigen Tagen alle schweinetypischen Verhaltensmuster und führten sie auch ähnlich aus wie die im Gehege geborenen Tiere. So sind wahrscheinlich die meisten Verhaltensänderungen konventionell gehaltener Hausschweine kaum genetisch oder ontogenetisch fixiert, sondern vor allem modifikatorisch durch die unadäquate Haltung bedingt; in reicher Umwelt scheinen sie weitgehend regeneriert zu werden.

Um ethologische Minimalbedingungen für eine tiergerechte Schweinehaltung bestimmen zu können, war es wichtig zu beurteilen, wie weit das im reichen Gehege gezeigte Verhalten wesentliche Verhaltensbedürfnisse ausdrückt. Es wurde dazu von grundlegenden ethologischen Befunden ausgegangen, wonach die notwendigsten Verhaltensleistungen bei vielen Tierarten durch genetisch fixierte Verhaltensfaktoren gewährleistet werden (STOLBA und WOOD-GUSH, 1984). Diese beeinflussen in erster Linie das Auftreten und den funktionell richtigen Verlauf der Verhaltenssequenzen, sei es durch innere motivationelle Faktoren oder dadurch, daß Verhaltensweisen an bestimmte Reize gekoppelt sind. Daß auch beim Schwein innere Ursachen das Verhalten maßgeblich mitbestimmen, könnte zwanglos erklären, warum Erfüllen der Verhaltensfunktion die Handlungen selbst nicht einfach unterband. So führten die Tiere im Gehege täglich über 6 1/2 Stunden Futtersuchsequenzen aus, obwohl sie morgens soviel gefüttert wurden, daß ihr physiologischer Nahrungsbedarf gedeckt war und sie sehr viel mehr hätten ruhen können.

Die Schweine äußerten ihre Verhaltenssequenzen indessen nicht starr und ohne Umweltsbezug, sondern variierten sie in gewissem Ausmaß, so daß angepaßte Reaktionen erreicht wurden. Denn die reiche Gehegeumwelt stellte die Schweine gleichsam in einen komplexen Wahlversuch, wann auf welche der vielfältigen Objekte und Partner wie zu reagieren sei. Zusätzlich unterschieden sich die Situationen gleichen Typs, wie tiefliegende Wurzeln, je nach Ort und Zeit stets etwas voneinander. Beides führte zu einer Variation der Verhaltensabläufe, z.B. beim Aufsuchen von Wurzelplätzen und beim Grabvorgang selbst. Dennoch blieben gewisse Muster der Verhaltensorganisation konstant, wie teilweise im Film illustriert werden konnte. Einerseits kamen bestimmte Elemente einer Verhaltenssequenz häufig und regelmäßig vor, andererseits auch stets dieselben auslösenden und orientierenden Reizkonfigurationen. Diese konstanten Muster dürften Verhaltensbedürfnisse anzeigen, da ohne sie wichtige Handlungen offenbar nicht befriedigend durchführbar waren, was auch experimentell erhärtet werden konnte (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981). Sehr deutliche Muster wurden außer im explorativen und manipulativen Verhalten auch in den engen sozialen Bindungen der Familiengruppe gefunden. In den meisten gegenwärtigen Haltungssystemen können die Schweine aber solche sozialen und umgebungsbezogenen Verhaltensmotivationen nicht genügend befriedigen. Dies war aber in einer entsprechend gestalteten Buchtenumwelt möglich (STOLBA, 1981), welche in abstrahierter Form die wichtigsten, im Film gezeigten Verhaltensfaktoren enthielt.

## Zusammenfassung

In einem 2 ha großen Freigehege bei Edinburgh, Schottland, wurden während vier Jahren insgesamt 13 Gruppen von Edelschweinen der Rasse Large White beobachtet. Untersucht wurden das Verhaltenspotential in einer reichen, naturnahen Umwelt sowie die wichtigsten Motivationen und Verhaltensbedürfnisse dieser domestizierten Rasse. Alle beobachteten Schweine, auch jene, die zuvor in modernen Intensivstallungen aufwuchsen, zeigten sehr vielfältige Verhaltensmuster, die weitgehend mit jenen von Wildschweinen übereinstimmten.

Der Film illustriert einen großen Teil des beobachteten Ethogrammes und die wichtigsten konstanten Muster, die im Ablauf des Verhaltens, in dessen Orientierung und in den sozialen Beziehungen regelmäßig und häufig auftreten. So ließen sich in allen beobachteten Gruppen die stärksten Bindungen vor allem innerhalb des Familienkreises feststellen. Im Tagesablauf waren stets dieselben häufigen Verhaltenssequenzen charakteristisch, die beim Koten am Morgen, bei den Gruppenverschiebungen, beim Grasens und Wurzelgraben, bei der Siesta, beim Erkunden und Bearbeiten des Streifgebiets und beim abendlichen Beziehen des Nestes stets gleich gezeigt wurden.

Sehr ausgeprägt sind die Verhaltensabläufe des Nestbaus vor dem Abferkeln. Während der Geburt sind die schweren Sauen zuerst noch recht beweglich und nehmen mit den neugeborenen Ferkeln sofort Schnauzenkontakt auf. Die Interaktionen und Beziehungen der Hausschweine in den Familiengruppen sind überraschend komplex. Nach den ersten Lebenswochen treffen die Ferkel viele verschiedene Gruppenpartner, denen sie sich je nach Tages-Situation bevorzugt anschließen. Bestimmte Sauen gehen untereinander feste Freundschaftsbindungen ein, was neben anderen Faktoren dazu führen mag, daß sie im Gruppenverband noch während der Laktation miteinander östrisch und auch gedeckt werden. Dabei besteht unter den Ebern der Gruppe eine stabile Rangordnung beim Zugang zu den Muttersauen.

Wichtige Verhaltensbedürfnisse der Hausschweine liegen also in den engen und langandauernden Bindungen in der Familiengruppe. Gerade diese werden ihnen aber in den gängigen Haltungssystemen auf nicht tiergerechte Weise unmöglich gemacht, wie sie dort auch wesentliche umgebungsbezogene Verhaltensmotivationen kaum befriedigen können.

## Literaturangaben

- BEUERLE, W.: Freilanduntersuchungen zum Kampf- und Sexualverhalten des europäischen Wildschweines. Z. Tierpsychol. 39 (1975) S.211-258

- FRÄDRICH, H.: Zur Biologie und Ethologie des Warzenschweines (Phacochoerus aethiopicus) unter Berücksichtigung des Verhaltens anderer Suiden. Z. Tierpsychol. 22 (1965) S. 328-393
- FRÄDRICH, H.: A Comparison of Behaviour in the Suidae. In: The behaviour of Ungulates and its relation to management. UCN Publ. 24, Morges, Switzerland 1974, S. 133-143
- GUNDLACH, H.: Sus scrofa (Suidae), Spiel der Jungtiere. IWF-Film E 949, Göttingen 1976, S.3-8
- GUNDLACH, H.: Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein. Z. Tierpsychol. 25 (1965) S. 955-995
- GUNDLACH, H.: Sus scrofa (Suidae), Nestbauverhalten. IWF-Film E 1254, Göttingen 1970, S. 3-11
- GUNDLACH, H.: Sus scrofa (Suidae), Säugen. IWF-Film E 1929 Göttingen 1973, S. 3-9
- HUTTON, R.C.M.: The development of Social Behaviour in Piglets. Ph.D. Thesis, University of Edinburgh 1983
- IFF, U.: Verhaltensbeobachtungen beim Schwarzwild. Feld, Wald, Wasser, Schweiz. Jgdz. 3 (1975) S. 2-10
- KILEY-WORTHINGTON, M.: The Tail Movements of Ungulates, Canids and Felids with particular reference to their Causation and Function as Displays. Behav. 56 (1-2) 1976, S.69-115
- MARTEYS, M.: Das Flehmen der Schweine, Suidae. Zool. Anz. Jena 1977, 199 (5/6) S. 433-440
- MEYNHARDT, H.: Schwarzwild-Report. Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen 1978
- STOLBA, A.: A Family System in Enriched Pens as a Novel Method of Pig Housing. In: Alternatives to intensive husbandry systems, Proc. Symp. UFAW, Wye, Potters Bar, 1981, S.52-67

- STOLBA, A. und  
D.G.M. WOOD-GUSH: Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 264, 1981, S. 110-128
- STOLBA, A. und  
D.G.M. WOOD-GUSH: The Identification of Behavioural Key Features and their Incorporation into a Housing Design for Pigs. Proc.Symp.EEC, Rennes 1983, Ann.Rech. Vet. 15 (2), in press

### Diskussion (Leitung: J. Troxler)

#### Spielverhalten

Im Film kommt Spielverhalten wenig vor. Vor allem vermißt werden Laufspiele? Spielverhalten kommt vor, Laufspiele vor allem in der dritten bis fünften Woche. Im Film wurde das verfügbare Material zusammengestellt, wobei das Schwergewicht nicht auf Spielverhalten lag, dessen Phasen im Gehege in der Regel kurz waren.

#### Führung der Gruppe, Anzahl Familien

Hat der Eber einen Einfluß auf die Führung? Es hatte den Eindruck, daß der Eber die Gruppe zur Suhle führte?  
Der Eber hat kaum Einfluß, Leittiere sind die erfahrenen Altsauen (Großmütter). Dies traf für alle 13 Familiengruppen zu, die nacheinander das Gehege bewohnten. Jungtiere sind in die Familien eingebunden. Besonders dauerhafte Bindungen bestehen zwischen Mutter und Töchtern.

#### Fütterung

Im Sommer erhielten die Schweine 2,2 kg, im Winter 3,5 - 4,0 kg (nicht laktierende Sauen). Daneben zeigten die Sauen noch viel Nahrungssucheverhalten. Jede Gruppe wurde mindestens zweimal in neues Gelände gewechselt. Am Anfang suchten die Schweine selektiv verschiedene Nahrungsquellen auf, gegen Ende war aber das ganze Gehege durchwühlt.

#### Nestbau

Es ist kein großer Unterschied zwischen Wildschwein und Hausschwein zu sehen, außer daß natürlich nur das im Gehege beschränkt vorhandene Nestmaterial verbaut werden konnte. Das Nicken des Wildschweines vor dem Deponieren des

Grases kann daher rühren, daß sie vor allem lange Halme nehmen und diese mit dieser Bewegung auf den Nestmaterialhaufen hinaufwerfen. Bei Hauschweinen sieht man, daß sie offenbar den gleichen Verhaltensablauf nicht adäquat auch an kleinen Materialhaufen und mit kürzerem Material ausführen. Der Referent ist mit dieser Ansicht einverstanden, vermutet aber, daß sich auch Wildschweine in diesem Gehege nicht spezifischer bzw. adäquater verhalten würden. Im Gehege hatten die Tiere außer im Frühsommer oft nur Äste und kurzes Gras zur Verfügung.

### Krankheiten, Abgänge

Krankheiten sind selten aufgetreten (1 x Rotlauf, nachher wurde schutzgeimpft). Parasitologische Untersuchungen verliefen bis jetzt negativ. Von den geborenen Ferkeln überlebten etwa 71 %, die Sommerwürfe wuchsen eher langsamer als die Winterwürfe, jedoch nicht signifikant schlechter (der Winter ist in Schottland trockener als der Sommer). Die Temperaturen bei der Geburt schwankten zwischen 19 °C und -15 °C.

Bei -15 °C froren den Ferkeln die Schwänze ab, jedoch entwickelten sie sich sonst sehr gut. Die Kälte verursachte keine Abgänge.

### Östrus

Sind die Sauen im Gehege polyöstrisch geblieben?

Die Sauen blieben polyöstrisch. Es trat Laktationsöstrus auf (Fütterung der laktierenden Sau > 6 kg). Beim Wildschwein ist der Laktationsöstrus nicht beschrieben; es ist aber anzunehmen, daß er vorkommt, da aus guten Eichelmastjahren zwei Würfe in entsprechendem Zeitabstand bekannt sind.

### Saugordnung - Rangordnung

Darüber wurden Beobachtungen gemacht (Dissertation R. HUTTON, 1983), sie sind aber noch nicht publiziert. Allgemein kann man sagen, daß die Saugordnung nicht gleich der Rangordnung ist. Eine erste Rangordnung ist etwa im Alter von drei Wochen bis drei Monaten feststellbar stabil, dann sind Rangänderungen beim Übergang in die Juvenilphase möglich. Später, bei den subadulten Tieren, kann es nochmals kleine Rangwechsel geben.

## Zum Einfluß der Raumstruktur auf das Verhalten von Pferden in Auslaufhaltung

J. PIOTROWSKI

### Problemstellung

Die Haltung der rd. 370 000 Pferde im Bundesgebiet entspricht heute noch weithin den Heeresdienstvorschriften aus der Zeit vor und unmittelbar nach dem Ersten Weltkrieg, die auch für die Arbeitspferdehaltung in der Landwirtschaft und im Gewerbe maßgeblich waren. Anstelle des früher vorherrschenden Anbindestalles ist allerdings vermehrt die Aufstallung in Boxen getreten. Nach wie vor wird dabei im allgemeinen die sogenannte Warmstallhaltung angestrebt.

Die Nutzung der Pferde hat sich hingegen grundlegend verändert. Anstelle der früher bei Landwirtschaft, Gewerbe und Militär üblichen regelmäßigen täglichen Arbeit der Pferde im Freien von vielfach acht und mehr Stunden, welche auch ungünstige Stallverhältnisse weitgehend ausgleichen konnte, ist heute eine unregelmäßige Bewegung von oftmals kaum noch einer Stunde pro Tag getreten. Zumindest im Winterhalbjahr findet diese Minimalbewegung in vielen Reitställen zunehmend nicht mehr im Freien, sondern in geschlossenen, oftmals staubigen und für die Pferde auf Dauer sicher reizarmen Reithallen statt - wenn sie überhaupt stattfindet! In der Freizeitreiterei kann nämlich die Lust, ein Pferd zu besitzen und es reiten zu können, oft zur Last, ja zum Alptraum werden, wenn das Pferd bewegt werden muß, aber berufliche Beanspruchungen oder andere Erschwernisse dies verhindern. Die hieraus entstehenden Probleme begrenzen die Pferdehaltung häufiger als deren sicher nicht geringe Kosten.

Hinzu kommt, daß man die Warmstallhaltung, die früher bei dem vergleichsweise geringen Stallvolumen des Anbindestalles auch bei ausreichendem Luftwechsel möglich war, auch auf die Boxenhaltung mit 30 bis 40 m<sup>3</sup> Stallvolumen pro Pferd zu übertragen sucht. Dies bedingt nach MARTEN (1980) eine Zusatzheizung, wenn im Winter die aus sehr einseitiger energetischer Betrachtung abgeleitete angebliche "Behaglichkeits- und Komfortzone" mit 15 - 17 °C für Reitpferde eingehalten und zugleich Gaskonzentration und Luftfeuchte gering gehalten werden sollen. Da aber Zusatzheizungen in Pferdeställen Ausnahmen sind, wird vielfach die vermeintliche Optimaltemperatur durch mangelnde Lüftung erkaufte. Damit stehen viele Pferde, die als schnelle Lauftiere der Steppe über einen außerordentlich leistungsfähigen, aber auch empfindlichen Atmungsorganismus verfügen, heute vielfach 23 Stunden täglich auf engem Raum in einem Stallklima, das in keiner Weise ihren Bedürfnissen entspricht und ihre Gesundheit und Vitalität unmittelbar gefährdet.



Die Folge dieser Disharmonie zwischen herkömmlicher Haltung und veränderter Nutzung der Pferde zeigt sich insbesondere in folgenden Tatbeständen:

Mangels ausreichender und regelmäßiger Bewegung werden die früheren "Feiertagskrankheiten" wie Kolik und Verschlag häufig zu Alltagskrankheiten mit allen Folgen bis hin zum Totalverlust.

Mangels ausreichendem Frischluftangebot in ungenügend durchlüfteten Ställen und nicht ausreichender Bewegung im Freien haben Erkrankungen insbesondere der Atemwege und der Lunge in beachtlichem Maße zugenommen und zählen heute mit zu den häufigsten Abgangsursachen.

Mangels ausreichender Erfüllung des Bewegungs- und Erkundungsbedürfnisses wie sozialer Kontaktmöglichkeiten insbesondere bei der Einzelhaltung kommt es zu einem Bedürfnisstau. Dieser schlägt sich nicht nur in Untugenden wie Koppen und Weben u.a. nieder; vor allem werden die Pferde schreckhaft und mutwillig. Als Folge davon kommt es zu einer erschreckend großen Anzahl von Unfällen mit Pferden. So hat GROH (1983) in unserem Institut aus Unterlagen des Bundesverbandes Landwirtschaftlicher Berufsgenossenschaften für die Jahre 1980/81 mehr als 5 500 gemeldete Unfälle mit Pferden ermittelt (Tab. 1). Dabei dürfte bestenfalls die Hälfte aller im Bundesgebiet gehaltenen Pferde in Betrieben stehen, deren Inhaber im Rahmen einer landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft versichert sind. Für Das Vorhandensein des oben angesprochenen Bedürfnisstaus bei vielen Pferden spricht das Ergebnis der in Tabelle 1 dargestellten Unfallanalyse, wonach beim Führen und Austreiben aus der Boxe neben dem Aufsatteln, Aufsitzen und Reiten die meisten Unfälle geschahen.

Tab. 1: Arbeitsunfälle mit Pferden im Betrachtungszeitraum 1980/81

Arbeitsunfälle mit Pferden nach bestimmten Tätigkeiten	Tödliche Arbeitsunfälle	Erstmals entschädigte Arbeitsunf.	nicht tödl. Arbeitsunfälle
beim Reiten, Aufsatteln, Aufsitzen etc.	2	94	1 040
beim Führen, Austreiben aus der Box, beim Verladen	2	52	1 100
bei der Hufpflege, beim Hufbeschlag und bei der Geburtshilfe	1	28	650
beim Reiten von Berufsreitern, Sportreitern	1	28	650
beim Füttern u. Versorgen; Säubern d.Box von Fohlen verletzt	1	28	330
von Pferden getreten, gebissen bzw. ohne nähere Angaben über die Tätigkeiten	-	-	320
Arbeitsunfälle insgesamt	7	230	5 300

Insgesamt ist deshalb festzustellen, daß der Widerspruch zwischen herkömmlichen Haltungsformen von Pferden und ihren heutigen Nutzungsmöglichkeiten insbesondere im Rahmen der Freizeitreiterei für Mensch und Pferd zu einer außerordentlich unbefriedigenden Situation führt.

### Aufgaben für die Forschung

Als Aufgabe ergibt sich daraus u.a. für die bau- und haltungstechnische Forschung, auf der Basis ethologischer Erkenntnisse Haltungsformen zu entwickeln, die den geänderten Nutzungsmöglichkeiten der Pferde verstärkt Rechnung tragen.

Dabei gibt es zweifellos auch für die herkömmliche Pferdehaltung Verbesserungsansätze, insbesondere im Hinblick auf die Stallklimagestaltung. Gleichwohl bleibt auch in gut durchlüfteten Boxenställen die Notwendigkeit bestehen, die Pferde täglich zu bewegen. Wo dies nicht mit Sicherheit gewährleistet werden kann, dürfte nach heutigen Erkenntnissen nur die Auslaufhaltung und hier insbesondere die Gruppen-Auslaufhaltung vom Ansatz her die Gewähr bieten, die genannten Nachteile herkömmlicher Haltungsformen bei unregelmäßiger Nutzung zu überwinden.

Dies setzt aber die Möglichkeit voraus, daß die Pferde jederzeit, also Tag und Nacht und bei jedem Wetter, zwischen überdachten und offenen Bereichen wählen, ihr Bewegungs- und Erkundungs- sowie ihr Sozialbedürfnis bis hin zur Fellpflege durch Wind und Regen befriedigen können. Weder ein noch so schöner und großer Tieflaufstall für eine Pferdegruppe noch eine Boxenhaltung mit gelegentlichem Auslaufangebot entsprechen dieser Forderung, obgleich sie bereits eine wesentliche Verbesserung bislang üblicher Haltungsformen darstellen.

Allerdings ist es erforderlich, die einzelnen Elemente einer solchen Dauer-Auslaufhaltung sowie ihre Ausprägung und Kombination im Hinblick auf das Ziel einer tier-, umwelt- und betreuungsgerechten sowie kostensparenden Pferdehaltung näher zu untersuchen und auf der Basis gesicherter Erkenntnisse darzustellen.

Nun sind Dauer- und Auslaufhaltung für Pferde keineswegs neu. Insbesondere in der Ponyhaltung, aber auch bei Zucht und Aufzucht sind sie meist in sehr einfacher Form seit längerem bekannt. Gleichwohl sind sie vielfach nicht befriedigend, nicht zuletzt in hygienischer Hinsicht. Sofern solche Ausläufe nicht sehr groß sind und auf sandigen Böden angelegt werden können, verschlammen sie schnell, werden zu Wurmbrotstätten, führen leicht zu faulem Strahl, Mauke u.ä. und können auch zum Umweltproblem werden. Darüber hinaus sind bezüglich der Auslaufhaltung noch eine Reihe ethologischer wie haltungstechnischer Fragen weitgehend offen.

Im Frühjahr 1981 fand sich deshalb ein kleiner Arbeitskreis bei Professor Dr. SCHNITZER, Karlsruhe ein, um unter Leitung von Dr. ZEEB "Fragen der Pferdeauslaufhaltung" mit dem Ziel zu diskutieren, was dazu bereits bekannt und was vordringlich zu klären ist (UBBENJANS, 1981).

Zum letzteren wurden insbesondere gezählt:

1. Die Futtevorlage in der Gruppen-Auslaufhaltung, insbesondere bei Kraftfutter-Fütterung.
2. Größe und Raumstruktur zur Erfüllung der o.g. Ansprüche von Mensch, Tier und Umwelt. Hierbei erschien insbesondere das Wahlverhalten der Tiere im Hinblick auf die zeitliche und funktionelle Nutzung der einzelnen Auslaufbereiche sowie das Ausscheidungsverhalten im Hinblick auf Hygiene und Reduzierung von Arbeitsbedarf und Arbeitsbindung beobachtungswert, wobei u.a. Bewegungsaktivität, attraktives Verhalten u.a.m. als Parameter zur Beurteilung solcher Auslaufsysteme gesehen wurde.

Nachfolgend soll über vorläufige Ergebnisse erster Untersuchungen zum Problemkreis "Größe und Raumstruktur" auf besonderen Wunsch von Dr. ZEEB berichtet werden. Dabei sei betont, daß zu diesem Zeitpunkt noch keine abgesicherten Werte vorliegen, sicher aber doch schon einige deutliche Tendenzen darstellen lassen.

#### Ziel der Untersuchungen

Ziel dieser wie auch der nachfolgenden Untersuchungen in unserem Institut ist, eine Ganzjahres-Gruppenauslaufhaltung für Pferde zu entwickeln, die

1. durch ständiges Auslaufangebot das Bewegungs- und Erkundungs- sowie das Sozialbedürfnis der Pferde erfüllt und sie gesund und ausgeglichen hält;
2. eine insbesondere für die Freizeitreiterei belastende Zeitbindung für Ver- und Entsorgung sowie Bewegung der Tiere weitgehend vermeiden läßt. Neben dem Angebot einer differenzierten Raumstruktur und ihrer näheren Definition, welche den Pferden u.a. die Einhaltung von Abkot- und Abstellplätzen außerhalb des Liege- und Freßbereiches und damit die Entmistungsarbeiten erleichtert, soll eine einfache und funktionssichere mehrtägige Vorratsfütterung entwickelt werden;
3. schließlich soll eine solche Pferdehaltung so kostensparend sein, daß sie möglichst vielen Interessierten erschlossen werden kann.

Dabei gilt als Zielvorstellung, solche Auslauf-Pferdehaltungen vor allem in landwirtschaftlichen Betrieben, insbesondere auch in Zu- und Nebenerwerbsbetrieben zu integrieren. Voraussetzung dazu sind ein entsprechendes Interesse der Betriebsleiter und die Eignung des Hofes wie des umgebenden Geländes einschließlich der Möglichkeit, die hier vorhandenen Feld- und Waldwege zum Reiten zu benutzen.

Es dürfte kein Zweifel bestehen, daß noch eine beachtliche Nachfrage nach preiswerten Möglichkeiten besteht, auf gesunden und ausgeglichenen Pferden in schöner Landschaft zu reiten. Dies gilt insbesondere dann, wenn damit keine engen zeitlichen Bindungen z.B. für Berufstätige während der Woche eingegangen werden müssen und der Aufwand für Haltung und Pflege so gering gehalten werden kann, daß man - von einer täglichen Kontrolle abgesehen - erforderlichenfalls die Beschäftigung mit den Pferden im wesentlichen auf das Wochenende verlegen kann. Für eine sicher nicht zu überschätzenden Zahl landwirtschaftlicher Betriebe, etwa in Naherholungsgebieten oder auch in Verbindung mit Urlaub auf dem Bauernhof, könnte sich hier eine Möglichkeit ergeben, an dem wachsenden Bedürfnis nach aktiver Freizeitgestaltung in der Natur angemessen zu partizipieren und es zugleich wesentlich zu unterstützen. Zugleich dürfte hierdurch der Beitrag der Pferdehaltung zur Bodennutzung ohne erwähnenswerte Nahrungsmittelproduktion erweitert werden, was angesichts der überquellenden Agrarmärkte beachtet, wenn auch nicht überschätzt werden sollte.

#### Untersuchungsmethode

Zur Untersuchung wurden Wahlversuche innerhalb eines speziell für die Untersuchung angelegten Paddock-Systems angesetzt (Abb. 1). Dabei wurden je 14 m<sup>2</sup> große überdachte und von drei Seiten umschlossene Boxenbereiche (hier im Rahmen eines vorhandenen Versuchsstalles) so angelegt, daß die nach Osten offenen und durch Plastik-Streifen vor Wind- und Schnee-Eintrieb geschützten Aus- und Eingänge ca. 20 m voneinander entfernt angelegt wurden. Diese beiden überdachten Bereiche wurden durch einen 2,50 m breiten Gang verbunden, der mit Beton-Kleinpflaster ausgelegt wurde. Daran schließt sich ein Sandpaddock an. Durch die Pferdehufe wird von hier der Pflasterbereich regelmäßig übersandet, so daß er auch bei Glatteis vergleichsweise rutschsicher ist.

Die Selbsttränke wurde möglichst weit entfernt von Liege- und Freßboxe im Paddockbereich angebracht und durch einen Heizdraht frostgesichert. Der Sandpaddock selbst besteht aus 30 cm Sandschüttung, darunter 15 cm Grobkies auf einem Polyestervlies, darunter 10 cm Schotter und eine Drainage.

Für die Untersuchungen standen zunächst ab Herbst 1982 zwei Haflinger (Stute und Wallach) mit je 25 % Araber-Anteil zur Verfügung, die aus dem Bayer. Haupt- und Landgestüt Schwaiganger erworben wurden. Wichtig war uns dabei, daß die Pferde von dort neben dem sommerlichen Weidegang auch im Winter die Gruppenlaufstallhaltung mit Auslauf kannten. Gleichwohl erhielten die Pferde ausreichende Eingewöhnungszeit.

Die Verhaltensbeobachtungen wurden mit vier Video-Kameras, die in den verschiedenen Paddock-Bereichen angebracht waren, im Takt-Verfahren jeweils über mehrere 24-Stunden-Perioden erfaßt. Nachts waren dazu die einzelnen

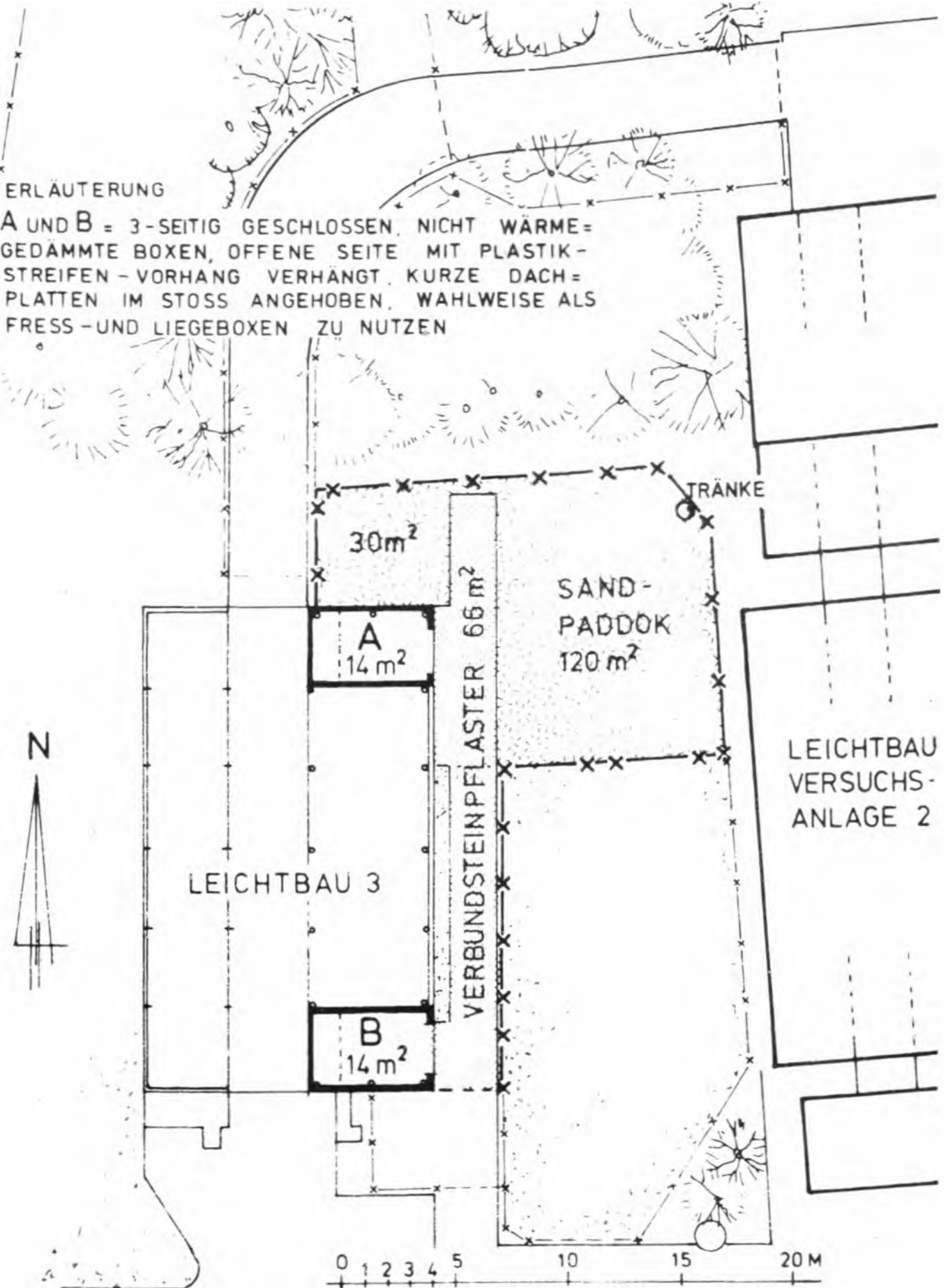


Abb. 1: Versuchsanlage zur Pferde-Auslaufhaltung

Bereiche im Auslaufsystem mit ca. 10 Lux ausgeleuchtet, nachdem die Tiere über einen längeren Zeitraum an diese Ausleuchtung gewöhnt worden waren.

Zusätzlich wurde das Abkot-Verhalten der Pferde durch tägliches Auszählen der abgelegten Kothaufen bei gleichzeitiger Kennzeichnung der einzelnen Bereiche mehrfach monatlich von Oktober 1982 bis April 1983 festgehalten. Dabei wurden zugleich wesentliche Witterungsmerkmale mit aufgenommen.

Schließlich wurde Ende 1982 Freß- und Liegeboxen getauscht und letztere nach einer weiteren Frist statt mit Stroh mit Sägemehl eingestreut.

Gefüttert wurde zunächst ausschließlich Heu und etwas Futterstroh. Hierfür stand 1982/83 eine feststehende Raufe mit der Möglichkeit zur Verfügung, das Futter für ein bis zwei Tage ad libitum vorzulegen. Die Untersuchung einer längerfristigen Vorratsfütterung mit entsprechender Weiterentwicklung der Fütterungseinrichtung ist ab Herbst 1983 vorgesehen.

## Erste Untersuchungsergebnisse

### Aufenthalts- und Bewegungsverhalten

Tabelle 2 zeigt, in welchem zeitlichen Umfang die Pferde die einzelnen Bereiche des Auslaufsystemes während der Beobachtungszeit nutzten. Dabei unterscheiden sich die beiden Ergebnisspalten dadurch, daß in der ersten die Untersuchungsergebnisse wiedergegeben sind, die bei einer Anordnung der stroheingestreuten Liegeboxen unmittelbar am Paddock und bei abgelegener Freßboxe gefunden wurden. Die zweite Ergebnisspalte kennzeichnet hingegen die späteren Untersuchungsergebnisse, bei denen die Freßboxe am Paddock und die Liegeboxe abgelegten angeordnet und mit Sägemehl eingestreut war.

Während sich bei der ersten Versuchsanordnung im November und Dezember 1982 die Pferde noch nahezu 50 % in der Freßboxe aufhielten, ergibt die spätere Versuchsanstellung - sicher auch in Verbindung mit einer weiteren Eingewöhnung der Pferde - daß je etwa ein Drittel der Zeit in Freßboxe, Liegeboxe sowie im Außenbereich verbracht wird.

Im Durchschnitt lagen die Pferde etwa zur Hälfte der Zeit, die sie im Liegebereich verbrachten, also etwa 12 - 14 % der Gesamtzeit. Dabei wurden täglich durchschnittlich neun Liegephasen beobachtet, die immer wieder durch andere Aktivitäten unterbrochen wurden. Liegen wurde im wesentlichen in der Zeitspanne von 17.00 Uhr nachmittags bis 4.00 Uhr früh festgestellt. Bemerkenswert ist, daß das Liegen auch nachts immer wieder durch "Erkundungsgänge" durch den ganzen Paddockbereich, aber auch durch Freßperioden unterbrochen wurde.

Tab. 2: Aufenthalt von Pferden (in %) in verschiedenen Bereichen einer Auslaufhaltung (vorläufige Ergebnisse)

Funktionsbereiche	Liegebox am Paddock Stroheinstreu Freßbox abgelegt	Freßbox am Paddock Sägemehleinstreu Liegebox abgelegt
Freßbox	48,3	34,7
Liegebox	24,6	29,3
Auslauf	27,1	36,0
Beobachtungs- zeitraum	November 1982	Februar - April 1983
Anzahl der Ortswechsel/Tag	59	49

Im Freien verbrachten die Pferde zunächst 27 und später 36% der Gesamtzeit, und zwar bei Tag und Nacht und bei jedem Wetter. Wolkenbruchartige Regen, Gewitter, Schneefall und Glatteis und hohe Windgeschwindigkeiten hielten sie keineswegs davon ab. Sie wechselten täglich etwa 50mal grundsätzlich Freß-, Liege- und Auslaufbereich und legten dabei, soweit man die Bewegungen in den einzelnen Bereichen mit dazu rechnet, etwa 1,5 - 2 km täglich zurück \*). Obschon die Pferde außerordentlich aufmerksam waren, sofort jedem Geräusch und jeder Begebenheit auch außerhalb des Paddocks nachgingen, war Trab oder Galopp oder sonstiges "Toben" so gut wie nicht zu beobachten. Dies galt im Grundsatz auch beim Weideaustrieb im Frühjahr 1983, obschon die Pferde zuvor während der gesamten Winterzeit ohne jegliche sonstige Arbeit ausschließlich im Paddoksystem gehalten wurden. Sie blieben dabei außerordentlich gutwillig und gehorsam.

Durch die Bewegungen im Sandpaddock und insbesondere auf den übersandeten Kleinpflasterflächen entsprach der Hornabrieb nahezu dem Zuwuchs. Fauler Strahl, Mauke oder ähnliches konnte während des Versuchs ebensowenig beobachtet werden wie irgendeine andere Krankheit.

Weitere Untersuchungen des Aufenthalts- und Bewegungsverhaltens im Paddoksystem sollen diese ersten Versuche absichern und insbesondere den Einfluß veränderter Auslaufstrukturen und -größen mit und ohne Außenbewegung klären.

\*) Detaillierte Untersuchungen im Winter 1983/84 zeigten eine wesentlich darüber hinaus gehende Bewegungsaktivität

### Abkotverhalten

Tabelle 3 zeigt das Abkotverhalten in den beiden Versuchsabschnitten "Liegebox am Paddock mit Stroheinstreu", "Freßboxe am Paddock mit Sägemehleinstreu". Dabei zeigt sich, daß die Abkotplätze nahezu ausschließlich im Auslauf und hier insbesondere im Bereich des Sandpaddoks angelegt wurden, wobei einige Plätze bevorzugt wurden. Ähnliches galt für das Stallen. Lediglich bei großer Nässe wurde die gepflasterte Auslauffläche stärker bekotet. Die Freßboxe wurde insbesondere bei der zweiten Versuchsanstellung praktisch nicht mehr bekotet. Dies dürfte mit eine Erklärung dafür sein, daß regelmäßige Kotproben (die dankenswerterweise von Frau Dr. B. ENSTHALER in Verbindung mit Prof.Dr. M. STOYE, Institut für Parasitologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover, untersucht wurden) bislang keine Notwendigkeit ergaben, eine Wurmkur durchzuführen.

Tab. 3: Verteilung der Abkotplätze (in %) in verschiedenen Bereichen einer Auslaufhaltung (vorläufige Ergebnisse)

Funktionsbereiche	Liegebox am Paddock Stroheinstreu Freßbox abgelegt	Freßbox am Paddock Sägemehleinstreu Liegebox abgelegt
Freßbox	6,7	-
Liegebox	8,1	1,7
Auslauf davon Sandpaddock	50,3	71,1
	85,2	98,3
übersandetes Pflaster	34,9	27,2
Beobachtungs- zeitraum	November 1982	Dezember 1982
Anzahl der täglichen Abkotungen/Pferd	10,5 (9,5-11,5)	10 (9,5-11,0)

In die Liegeboxe wurde im allgemeinen weniger als 10 % der Kothaufen abgesetzt, deren Zahl zwischen 9,5 und 11,5 pro Pferd und Tag nur geringfügig schwankte.



Das weitgehende Abkoten im Paddockbereich ergab eine wesentliche Arbeitserleichterung gegenüber üblichen Entmistungsarbeiten bei Boxenhaltung. Es erwies sich zumindest während des Winterhalbjahres als ausreichend, zweimal wöchentlich die Kotplätze mit einem Rasenrechen und Schubkarren zu reinigen. Auch der Einstreubedarf war entsprechend gering.

### Freßverhalten

Das Freßverhalten war bei diesen ersten Untersuchungen noch nicht Gegenstand näherer Beobachtungen. Es kann aber bereits mitgeteilt werden, daß bei einer ein- bis zweitägigen Vorratsfütterung mit Heu die Pferde nicht nur über Tage, sondern auch nachts in vielen kurzen Intervallen, die immer wieder durch andere Aktivitäten unterbrochen wurden, an der Vorratsraufe "weideten". Ein Abdrängen oder gar Abbeißen konnte dabei zu keinem Zeitpunkt beobachtet werden.

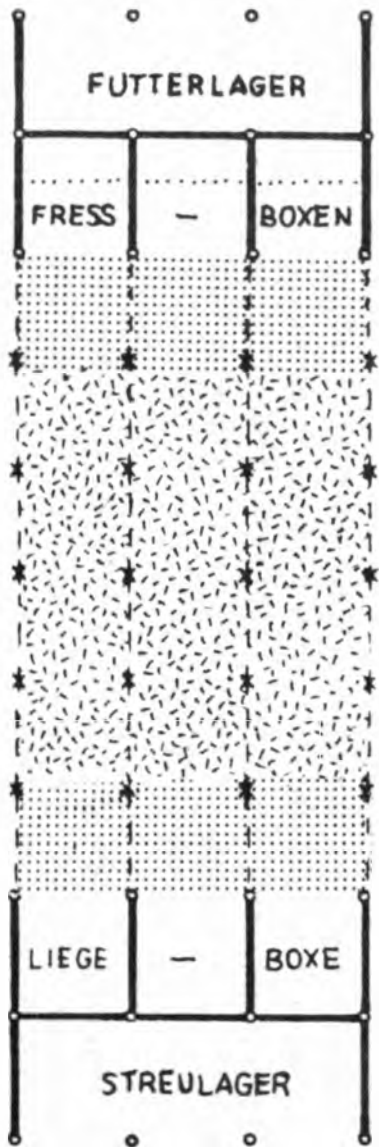
### Erste Vorschläge zur Anlage von Pferdeauslaufhaltungen

Aufgrund dieser ersten Ergebnisse wird nachfolgend versucht, einige grundsätzliche Möglichkeiten zur Anlage von Pferdeauslaufhaltungen darzustellen (Abb. 2). Bei allen dort aufgeführten Möglichkeiten ist gemeinsam, daß Freß- und Liegebereich möglichst weit voneinander getrennt angelegt und durch einen Paddock verbunden sind, der im mittleren bzw. äußeren Bereich (im Galoppsprung) als Sandpaddock angelegt, unmittelbar vor den Boxen bzw. im Innenbereich hingegen gepflastert ist.

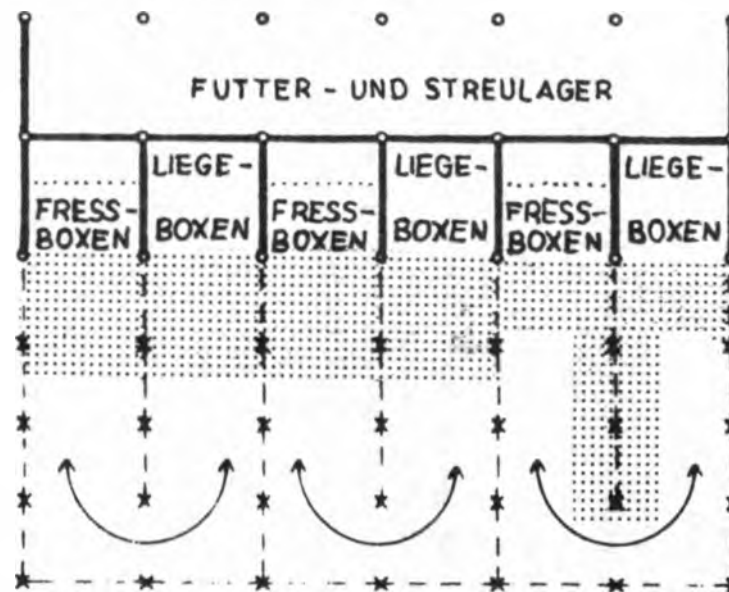
Beispiel A zeigt eine Längs-Anordnung von Freßboxen und Futterlager einerseits und Liegeboxen und Streulager andererseits. Im Beispiel B wurden beide Bereiche unter einem Dach nebeneinander angeordnet, mittig aber durch eine nahezu durchlaufende Absperrung getrennt. Baukosten und Arbeitsaufwand dürften wegen der kompakteren Bauweise günstiger sein als im Fall A. Die im rechten Beispiel der Lösung B angedeutete Pflasterung entlang des Trennzaunes bietet insbesondere bei Nässe und Frost Vorteile.

Mit dem Beispiel C wird eine Kompakt-Anordnung für einen kleineren Bestand gezeigt, bei der sinngemäß alle vorbeschriebenen Grundsätze berücksichtigt wurden. Daß es sich hier nur um grundsätzliche Vorschläge handelt, die bei Mitverwendung von Altgebäudesubstanz entsprechend modifizierbar sind, sei ausdrücklich erwähnt.

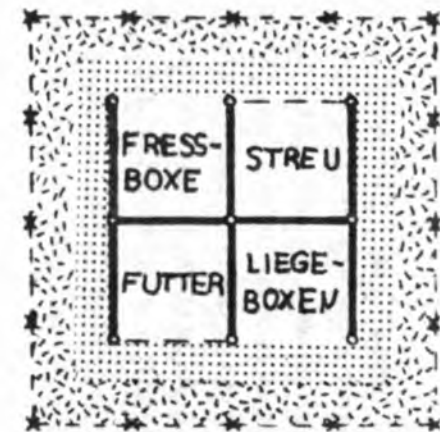
### A Längs-Anordnung



### B Parallel-Anordnung



### C Kompakt-Anordnung



-  VERBUNDSTEINPFLASTER (ÜBERSANDET)
-  SANDPADDOK

Abb. 2: Möglichkeiten zur Anlage von Pferdeauslaufhaltungen

### Zusammenfassung

Eine räumliche Trennung der Funktionsbereiche "Fressen" und "Liegen", zwischen die ein teils befestigter, teils mit Sand angelegter Paddock zu legen ist, kommt dem Bedürfnis der Pferde nach Bewegung und Erkundung entgegen, stabilisiert ihre Gesundheit und trägt zum Ausgleich des Temperaments und damit zu einer Verminderung der vergleichsweise hohen Unfallgefahr bei. Zugleich spart eine solche Anordnung Arbeitszeit und -kraft und verringert insbesondere in Verbindung mit einer Vorratsfütterung die zeitliche Bindung des Betreuers.

### Literaturangaben

- MARTEN, J.:                               Pferdehaltung, KTBL-Arbeitsblatt 1040, Darmstadt 1980
- GROH, G.:                                 Arbeitsunfälle in der landwirtschaftlichen Tierhaltung. Unveröffentlichte Institutsarbeit. ILB/FAL Braunschweig 1983
- UBBENJANS, M.:                         Protokoll des Koordinationsgespräches über "Ethologische Untersuchungen im Zusammenhang mit Pferde-Gruppenauslaufhaltung" am 26.07.1981 in Karlsruhe, ILB/FAL Braunschweig 1981

Diskussion (Leitung: A. Grauvogl)

KÄMMER meint, daß die Haltungssysteme für Pferde differenziert zu betrachten seien, nämlich je nach Pferdetyp. Außerdem bezweifelt der Diskussionsredner, daß ein Haltungssystem nur für eine Wochenendbetreuung durch den Besitzer geschaffen werden kann. PIOTROWSKI führt dazu aus, daß verschiedene Pferdetypen in dem dargelegten Haltungssystem beobachtet werden sollten; Haflinger wurden zunächst gewählt, weil bei ihnen die gute Reiteignung den Freizeitwert erhöht. Hinsichtlich der Futtervorratsvorrichtungen und Entmistungsarbeiten weist der Redner auf den Unterschied von Wochenendarbeit und täglich notwendigem Kontrollgang hin.

SAMBRAUS berichtet zum Eliminationsverhalten der Pferde, daß diese gewisse Kotplätze einhalten (dort abkoten, wo schon Kot liegt) und außerdem feuchte und sandige Örtlichkeiten bevorzugen. PIOTROWSKI stimmt dem zu. NABHOLZ fragt, ob nicht auch die unbeschlagenen Pferde einer gewissen Hufpflege bedürfen. Der Referent sagt hierzu, daß man die (häufig notwendige) Hufsäuberung von der bei dem vorgestellten Haltungssystem kaum notwendigen Huf-Beschneidung unterscheiden muß.

SCHNITZER stellt fest, daß im Prinzip auch Turnierpferde durchaus in der angeführten Stallform zu halten wären; er habe nur Bedenken hinsichtlich des Schwitzens nach Turnieren und des langen Fells. PIOTROWSKI stellt klar, daß er auf besonderen Wunsch der Veranstaltung erste Eindrücke über seine Versuchseinrichtung vorgetragen habe; zu detaillierten Problemen, wie das eben angeführte, könne er noch keine Stellung nehmen.

KURZ bemerkt zur Frage des Hufbeschlages, daß ohne weiteres Pferde mit und ohne Eisen zusammen in einem Stall gehalten werden können. Im übrigen möchte man für naßgeschwitzte Pferde o.ä. an Decken erinnern, welche (wie etwa die Norwegerdecke) auch beim Abliegen ihre Funktion erfüllen. Weiterhin berichtet er, daß Pferde in Auslaufhaltung nicht warmgeritten und auch hinterher keineswegs abgetrocknet werden müssen. Der spezielle Vorteil der Auslaufhaltung sei die ständige "Betriebsbereitschaft" der Tiere.

WEICK stellt fest, daß es keine Rasse "Robustpferde" gibt, aber ZEEB meint dazu, daß der Ausdruck "Primitivpferde" durchaus gebräuchlich sei.

GRAUVOGL meldet Bedenken an, ob die Plastik-Türstreifen nicht dem Rütteltrieb des Pferdes zum Opfer fallen. SCHNITZER könnte sich vorstellen, daß ein Windfang für die Pferde sinnvoller wäre, um Kollisionsschmerzen an den Köpfen zu verhindern. PIOTROWSKI dankt auch für diese Anregungen, stellt aber fest, daß bis zum Zeitpunkt keine Veranlassung gegeben war, die genannten Vorrichtungen an den Stallöffnungen zu verändern.

HINRICHSEN trägt eine generelle Regel für die großen Haussäuger vor: Der Fliegenschutz im Sommer sei für das Wohlbefinden der Tiere wichtiger als der Kälteschutz im Winter. So sei auch der Dunkelstall in der Nutztierhaltung in seiner Tierschutzrelevanz zu relativieren.

## Frequentierung von Liegeboxen in Milchvieh-Laufställen

H. K. WIERENGA

Die Liegeboxen spielen in Laufställen für Milchkühe eine wichtige Rolle. Meistens verbringen die Kühe dort mehr als die Hälfte einer 24-Stunden-Periode (PORZIG, 1969). Sie bieten den Kühen die Möglichkeit zum Ruhen, wobei die Tiere oft auch wiederkauen (PORZIG, 1969). Vielleicht sind die Liegeboxen für die Kühe auch von Bedeutung als Platz, um sich zurückziehen zu können, um aggressive Konfrontationen mit Gruppenmitgliedern zu vermeiden (WIERENGA, 1983; ANDREAE et al., 1982).

Aus früheren Untersuchungen (u.A. WANDER, 1977; BOXBERGER et al., 1977; KAMMER et al., 1982) ist über verschiedene Faktoren, welche das Liegeverhalten beeinflussen können, schon ziemlich viel bekannt. Nach sozialen Faktoren, die auf die Benutzung der Liegeboxen Einfluß haben, sind aber erst wenig Untersuchungen durchgeführt worden. Auf einem großen Milchviehbetrieb gab es die Möglichkeit, das Liegeverhalten der Kühe in einem Stall mit normaler Belegung und in einem überbelegten Stall zu studieren. Wir waren dabei speziell interessiert an der Frage, ob bei jedem Tier ein eventueller Effekt von Überbelegung - wie bei kleinen Gruppen (WIERENGA, 1982) - von der Position in der sozialen Rangordnung abhängig sein könnte. Da die Untersuchung auf einem großen Betrieb - also mit vielen Tieren - durchgeführt wurde, war es möglich, neben der Überbelegung auch noch andere Faktoren zu studieren, die Einfluß auf das Liegeverhalten haben können.

### Material und Methodik

Auf dem Milchviehbetrieb wurden die Kühe im Liegeboxenlaufstall in zwei Gruppen gehalten. Anfänglich waren alle Kühe des Betriebs paarweise in die beiden Gruppen eingeteilt. Dabei wurde auf das Alter geachtet, auf die Milchleistung und auf das (erwartete) Abkalbedatum. Die milchenden und die trockenstehenden Kühe jeder Gruppe wurden dann getrennt gehalten; die Verhaltensbeobachtungen wurden nur bei den milchenden Kühen durchgeführt. In beiden Gruppen der milchenden Kühe war ungefähr ein Drittel in erster Laktation, ein Drittel in zweiter oder dritter Laktation, und ein Drittel der Tiere hatte mehr als drei Laktationen gehabt. Jede Gruppe milchende Kühe zählte ungefähr 60 Kühe. Die Zahl der Tiere variierte ein wenig, weil einerseits regelmäßig Kühe aus den Gruppen genommen (zum Trockenstellen oder zum Verkauf) und andererseits frischmelkende Kühe in die Gruppe hinzugefügt wurden. Die eine Gruppe hatte im Stall immer so viel Liege- und Freßplätze, als es Tiere in der Gruppe gab ("normale Belegung"). In der anderen Stallhälfte waren immer  $\pm 30\%$  mehr Kühe, als Liege- und Freßplätze vorhanden waren (" $30\%$  Überbelegung").

Die Kühe wurden zweimal täglich gemolken und bekamen im Melkstand jedesmal 1 1/2 kg Kraftfutter. Daneben bekamen die Tiere ihre benötigte Menge Kraftfutter mit Hilfe von Kraftfutterautomaten. Nach dem Morgenmelken bekamen die Tiere Maissilage ( $\pm 6$  kg TS/Tier) und eine Stunde später Grassilage (ad lib).

Im Stall wurden die beiden Gruppen auf beiden Seiten des Futterganges gehalten. In jeder Stallhälfte gab es pro Gruppe zwei Reihen Liegeboxen, zwei Kraftfutterautomaten und eine Trogtränke.

### Verhaltensbeobachtungen

Die Verhaltensbeobachtungen wurden von Mitte Februar bis Mitte April 1983 durchgeführt. Da beabsichtigt war, Informationen über die Benutzung der Liegeboxen zu bekommen, mußten die Beobachtungen sowohl während der Tagesperiode als während der Nachtperiode durchgeführt werden. Weil die beiden Gruppen milchender Kühe nacheinander gemolken wurden, haben wir - um für jede Gruppe eine ähnliche Beobachtungsperiode zu bekommen - vor, während und nach jeder Melkzeit ungefähr zwei Stunden lang nicht beobachtet. Total wurden fünf dieser 20-Stunden-Beobachtungen durchgeführt. Bei der letzten wurde auch während der Melkzeit beobachtet. Diese 24-Stunden-Beobachtung ermöglichte es, die Resultate dieser Untersuchung mit früheren Untersuchungen zu vergleichen. Zusätzlich wurden auch noch sechs kürzere Beobachtungen am Ende der Nacht durchgeführt. Diese "Spätnach-Beobachtungen" begannen immer um 2 Uhr nachts und dauerten vier Stunden. Während aller Beobachtungen wurde jede Viertelstunde von allen belegten Liegeboxen notiert, welche Kuh die Liegebox belegte und ob sie stand oder lag.

Während der Untersuchung entstand der Eindruck, daß die Kraftfutterautomaten einen Einfluß auf die Benutzung der Liegeboxen hatten. Um mehr Informationen über die Benutzung der Automaten zu bekommen, wurde darum den letzten zwei 20-Stunden-Beobachtungen und während den letzten zwei Nacht-Beobachtungen auch notiert, wieviel Kühe sich in, oder in der Nähe davon befanden. Jede Viertelstunde wurde dann gezählt, wieviel Kühe in einem Gebiet von ungefähr  $16,5 \text{ m}^2$  um jeden Kraftfutterautomaten und im Automat selbst anwesend waren.

Von früheren Untersuchungen (WIERENGA, 1982) ist bekannt, daß die Liegeboxzeit der Kühe in einem überbelegten Stall durch die Position in der sozialen Rangordnung beeinflusst wird. Um die Rangordnung festzustellen, wurden während der Freßzeiten die vorkommenden aggressiven Auseinandersetzungen so gut wie möglich notiert. Für jede Kuh, die während der Versuchsperiode länger als einen Monat zur Gruppe gehörte, ist danach ein Dominanzwert ( $DW = \text{Anzahl unterlegene Kühe} / \text{Anzahl bekannte Dominanzverhältnisse}$ ) berechnet worden. Auf Grund des Dominanzwertes wurde jedes Tier in die Gruppe der ranghöheren Kühe ( $DW > \pm 0,55$ ), der rangmittleren Kühe ( $\pm 0,31 < DW < \pm 0,55$ ) oder der rangniederen Kühe ( $DW < \pm 0,31$ ) eingeteilt.

## Ergebnisse

### 24-Stunden-Rhythmus

Die Benutzung der Liegeboxen variiert natürlich während des Tages und der Nacht. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse eines Beobachtungstages. Es zeigt sich, daß in beiden Ställen viele Kühe nach dem Morgenmelken eine Liegebox aufsuchen. Nach der Verabreichung des Rauhfutters ist die Zahl der Tiere in Liegeboxen einige Zeit etwas niedriger; danach verbleiben während des Tages ungefähr 50 - 60 % der Kühe in den Liegeboxen. Nach dem Mittagmelken nimmt die Zahl der Kühe in einer Liegebox langsam zu. Im Stall mit "normaler" Belegung sind in der Spätnacht ungefähr 75 - 80 % der Kühe in einer Liegebox, im Stall mit 30 % Überbelegung 70 - 75 % (maximal können in diesem Stall 75 % der Kühe gleichzeitig in einer Liegebox sein).

Abbildung 1 zeigt auch, wieviel Kühe mit der Kraftfutteraufnahme beschäftigt sind oder darauf warten. In beiden Ställen halten sich bei Tag und bei Nacht ungefähr 10 % der Kühe in oder in der Nähe der Kraftfutterautomaten auf.

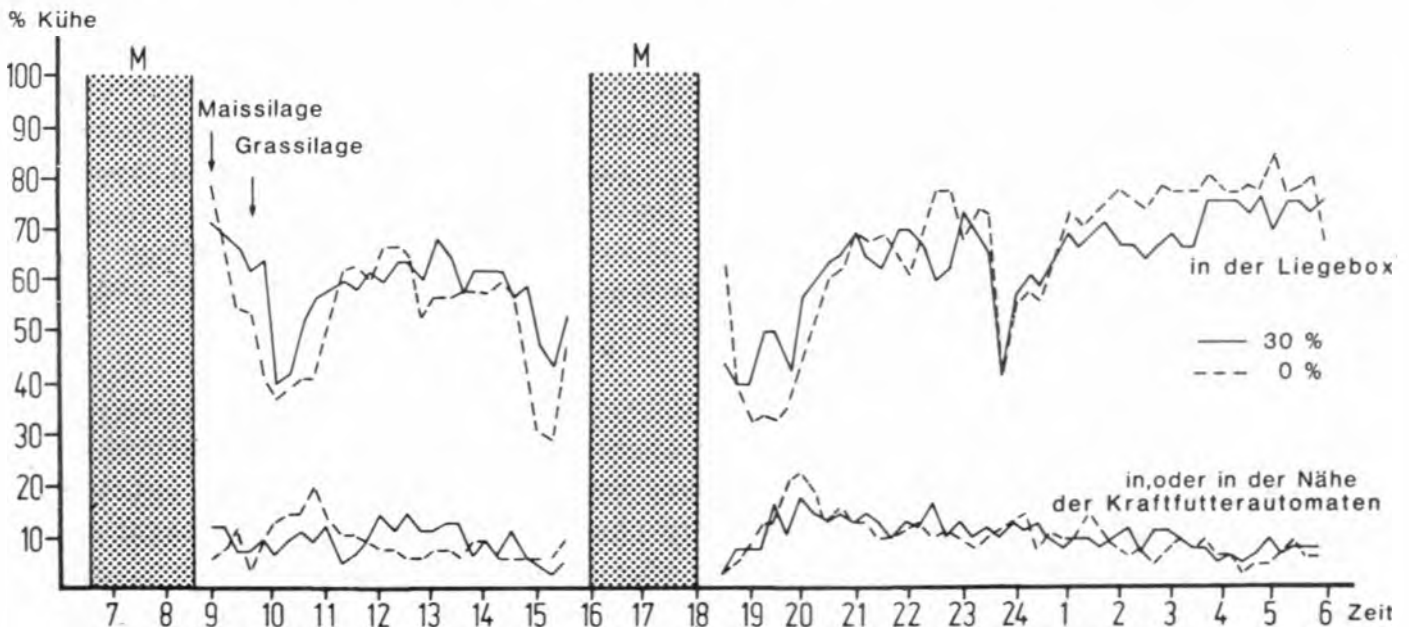


Abb. 1: Kühe in Liegeboxen (Stehen und Liegen zusammen) und in oder in der Nähe von Kraftfutterautomaten. Beispiel einer 20-Stunden-Beobachtung an beiden Versuchsgruppen. M = Melkzeit

### Überbelegung

Aus Abbildung 1 ist abzulesen, daß es speziell in der Nachtperiode Unterschiede zwischen einem normalen und einem überbelegten Stall gibt. Über fünf Beobachtungen durchschnittlich berechnet verbringen die Kühe im überbelegten Stall in der Spätnacht (Periode von vier Stunden) 19 Minuten weniger Zeit in den Liegeboxen (Tab. 1). Auch in der Vornacht (Periode ungefähr acht Stunden) wurde im überbelegten Stall eine kürzere Liegeboxzeit

gemessen. Während des Tages (Periode von ungefähr 8 Stunden) aber verbringen die Kühe im überbelegten Stall 10 Minuten länger in den Liegeboxen. Vielleicht versuchen die Tiere, die in der Nacht zu wenig Zeit in den Liegeboxen verbrachten, dies während des Tages nachzuholen. Zusammengerechnet ist die Liegeboxzeit im Stall mit Überbelegung 20 Minuten kürzer als im Stall mit normaler Belegung.

Tab. 1: Liegeboxzeit (Minuten) im normalen (0 %) und überbelegten Stall (30 %)

	0 %	30 %	Differenz	P
Tag	220	230	-10	> 0.05
Vornacht	308	297	+11	> 0.05
Spätnacht	195	176	+19	< 0.05
zusammen	723	703	+20	> 0.05

Um festzustellen, ob auch in solch großen Gruppen der Effekt der Überbelegung unter anderem von der sozialen Rangordnung abhängig ist, wurde für die drei Ranggruppen (ranghohe, rangmittlere, rangniedere Tiere) die durchschnittliche Liegeboxzeit berechnet. Es zeigt sich (Abb. 2), daß im normalen Stall die ranghohen Tiere ungefähr gleich viel Zeit in den Liegeboxen verbringen wie im Stall mit 30 % Überbelegung. Tiere mit einer mittleren Position in der Rangordnung stehen im überbelegten Stall weniger Zeit in den Liegeboxen als im normalen Stall, aber die Liegezeit ist in beiden Ställen ungefähr gleich. Im Stall mit Überbelegung verbringen die rangniedereren Tiere deutlich weniger Zeit in den Liegeboxen als im normalen Stall; diese niedrigere Liegeboxenzeit besteht aus weniger Liegen. Der Effekt von Überbelegung wird also auch bei solch großen Gruppen von den Tieren mit einer niedrigen Position in der sozialen Rangordnung am meisten bemerkt.



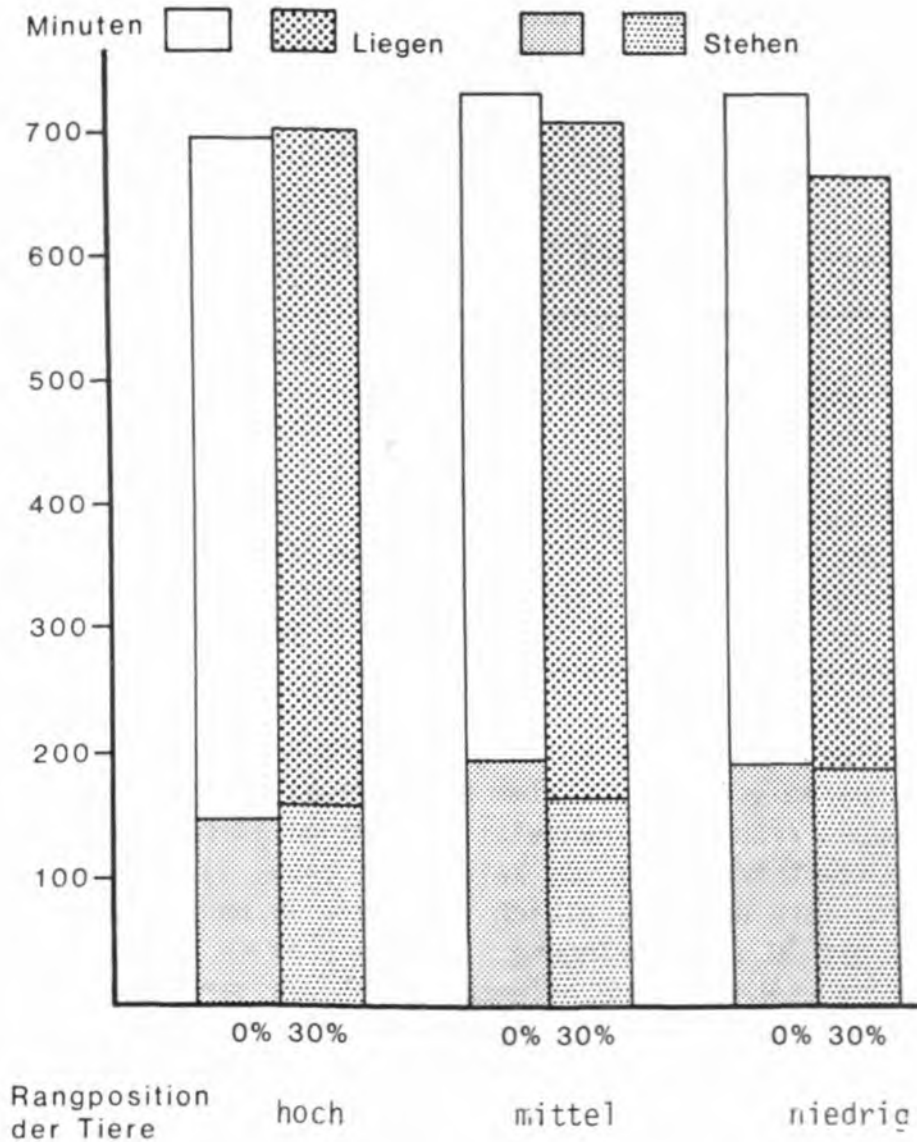


Abb. 2: Durchschnittliche Liegeboxzeit (Minuten pro 20 Stunden) im Stall mit normaler Belegung (0 %) und mit Überbelegung (30 %), getrennt nach der Rangposition der Kühe

### Kraftfutterautomaten

Beim Vergleich unserer Resultate mit denen früherer Untersuchungen (WIERANGA, 1982) zeigen sich deutliche Unterschiede (Abb. 3). Auf diesem Milchviehbetrieb verbleiben die Kühe 790 Minuten in den Liegeboxen; in den früheren Untersuchungen - wobei die Kühe nicht mit Hilfe von Automaten gefüttert wurden - haben wir eine durchschnittliche Liegeboxzeit von 920 Minuten gefunden. Natürlich unterscheiden sich auch die Versuchsbetriebe.

Es ist aber möglich, daß die Kraftfutterautomaten einen wichtigen Einfluß auf die Liegeboxzeit hatten. In Abbildung 1 ist angegeben, daß am Tag und während der Nacht ungefähr 10 % der Kühe sich in oder in der Nähe der Kraftfutterautomaten befinden. Die Kühe benötigen hier also neben der Zeit für

die Aufnahme von Rauhfutter auch noch ziemlich viel Zeit, um sich des Kraftfutters zu bemächtigen. Diese Kraftfutteraufnahme findet nicht nur während des Tags und des Abends statt, sondern auch in der (Spät-)Nacht. Speziell diese Aktivität in der Nachtperiode kann einen Einfluß auf die Liegeboxzeit haben, weil diese Periode für die Kühe normalerweise (PORZIG, 1969) eine echte Ruheperiode darstellt. Es ist also anzunehmen, daß die kürzere Liegeboxzeit teilweise dadurch verursacht wird, daß die Kühe ziemlich viel Zeit für die Kraftfutteraufnahme brauchen.

In Abbildung 3 wird auch gezeigt, daß die Auswirkung von Überbelegung auf die Liegeboxzeit im Versuchsstall ohne Kraftfutterautomaten größer ist als im Stall mit Kraftfutterautomaten. Auch für diesen Unterschied sind mehrere Ursachen denkbar, doch werden die Kraftfutterautomaten eine wichtige Rolle spielen. Wenn die Tiere weniger Zeit in den Liegeboxen verbringen, ist die Konkurrenz um die Liegeboxen geringer, die Effekte einer Beschränkung können niedriger sein.

Es ist also anzunehmen, daß die Verabreichung von Kraftfutter in Abrufautomaten die Liegeboxzeit und damit auch den Effekt von Überbelegung auf die Liegeboxzeit beeinflusst.

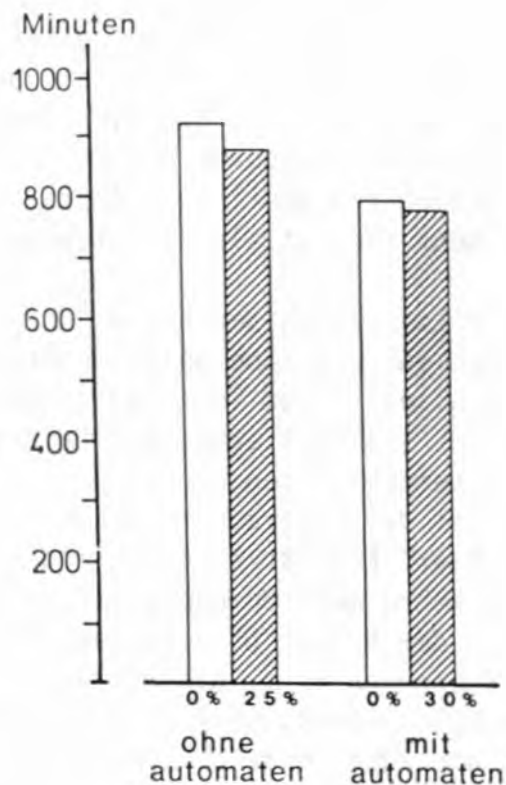


Abb. 3: Durchschnittliche Liegeboxzeit (Minuten pro 24 Stunden) in einem Stall ohne Kraftfutterautomat (WIERENGA, 1982) und im Versuchsstall mit Automat, getrennt nach normaler Belegung (0 %) und mit Überbelegung (25 bzw. 30 %)

### Einrichtung des Stalls

Aus Untersuchungen von WANDER (1977) und KÄMMER et al. (1975) u.a. ist bekannt, daß die Größe und der Komfort der Liegeboxen die Benutzung (und damit die Liegeboxzeit der Kühe) stark beeinflussen können. Auf dem Betrieb, auf dem diese Untersuchung stattfand, war die Größe aller Liegeboxen gleich und das Material der Liegeflächen dasselbe. Auf Grund dieser Kriterien für Größe und Komfort waren also alle Liegeboxen gleich. Und dennoch gab es Unterschiede in der Benutzung. Teilweise kann dies vielleicht mit Hilfe kleiner Detailspekte in der Einrichtung erklärt werden. So wurden zum Beispiel in beiden Ställen die Liegeboxen entlang der Trogtränke fast nicht benutzt. Meistens wurden diese durch Kühe benutzt, die stehenblieben. Möglicherweise kann es hierbei eine Rolle spielen, daß die Liegeboxen durch verschüttetes Wasser ein wenig verschmutzt und dadurch für die Kühe weniger einladend sind. Es ist daneben auch möglich, daß die Liegeboxen weniger benutzt wurden, weil es in der Nähe der Trogtränke mehr Unruhe gibt. Eine größere Unruhe ist möglicherweise auch die Ursache dafür, daß einige Liegeboxen in der Nähe der Kraftfutterautomaten etwas weniger benutzt wurden.

Um festzustellen, ob es nicht nur eine Variation in der Benutzung einzelner Liegeboxen gibt, sondern vielleicht auch zwischen Gruppen von Liegeboxen, wurde im normalen Stall die durchschnittliche Benutzung der Liegeboxen der vier verschiedenen Liegeboxen-Reihen berechnet. Nur die Resultate der Beobachtungen im normalen Stall wurden weiter untersucht, weil die Resultate des anderen Stalls natürlich durch die Überbelegung beeinflusst sind. Aus Abbildung 4 ergibt sich, daß die Liegeboxen der Reihe "B" etwas mehr belegt werden als die Liegeboxen der Reihe "A". Für die mittlere Reihe ist der Unterschied aber wesentlich größer: Die Liegeboxen in der Reihe "D" werden viel mehr benutzt als die Liegeboxen der Reihe "C".

Es zeigt sich also, daß die Liegeboxen der Reihe "D" und ("B") bevorzugt werden. Daß diese Liegeboxen für die Kühe anziehender sind als die der Reihe "C" (und "A"), kann vielleicht zum Teil damit zusammenhängen, daß sie in einem ruhigen Teil des Stalls liegen. Der Laufräum zwischen den Reihen "A" und "C" ist von beiden Seiten erreichbar; die Kühe können also auch herumlaufen. Dagegen ist der Laufräum zwischen den Reihen "B" und "D" nur von einer Seite erreichbar. Es ist also gut möglich, daß es bei den Reihen "A" und "C" mehr Verkehr, mehr Unruhe gibt als bei den Reihen "B" und "D". Daß die Liegeboxen der Reihe "D" noch mehr benutzt wurden als die der Reihe "B", wird wahrscheinlich u. a. dadurch verursacht, daß die Tiere in diesen Liegeboxen mehr Platz haben; weil alle Liegeboxen gleich groß sind (220 cm lang), haben die Kühe in denen der Wandreihen weniger Platz beim Hinlegen und Aufstehen.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die hohe Benutzung der beschriebenen Liegeboxen durch eine Bevorzugung einzelner Tiere verursacht wurde. Im Laufe der Zeit wurden im Zuge der Gruppenvergrößerung einige Liegeboxen

an die Reihe "D" und "B" hinzugefügt. Auch sie wurden gleich stark benutzt. Demnach ist anzunehmen, daß nicht nur einige Individuen die Liegeboxen dieser Reihen bevorzugen.

Die Resultate dieser Untersuchungen weisen also darauf hin, daß nicht nur rein technische Aspekte der Einrichtung die Benutzung der Liegeboxen beeinflussen, sondern auch deren An- und Einordnung.

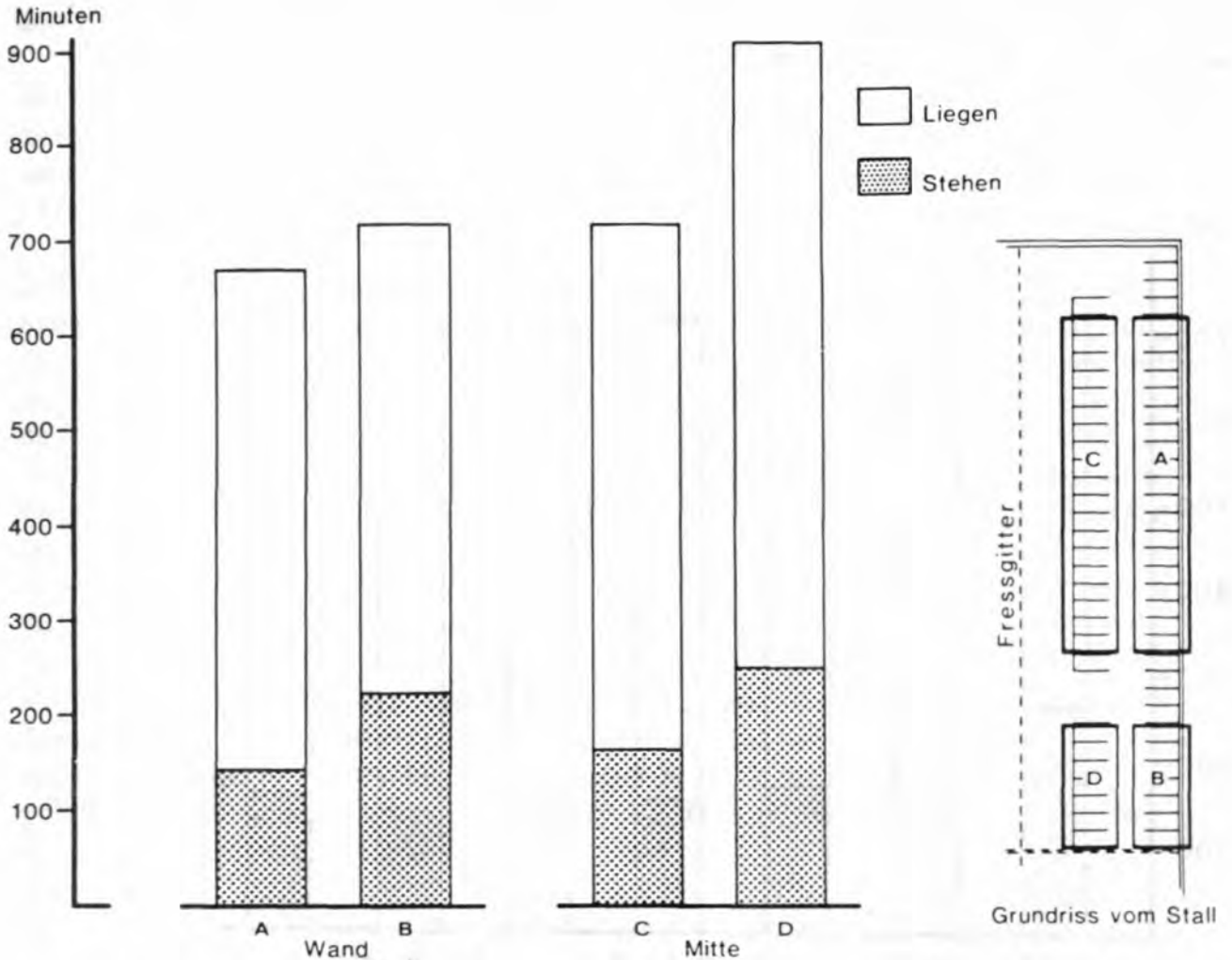


Abb. 4: Durchschnittliche Benutzung (Minuten pro 20 Stunden) verschiedener Liegeboxenreihen in einem normal belegten Stall (mit Stallgrundriß)

### Stadium der Laktation

Angesichts der Zusammensetzung jeder Gruppe ließ sich feststellen, ob es eine Relation zwischen dem Stadium der Laktation und dem Liegeverhalten gibt. Von Tieren in verschiedenen Laktationsmonaten wurde die durchschnittliche Zeit, die sie liegend und stehend in den Liegeboxen verbrachten, berechnet. Abbildung 5 zeigt die Resultate der Gruppe, die im normalen Stall gehalten wurde. Danach ist die totale Liegeboxzeit im zweiten Monat der

Laktation am niedrigsten. Im ersten Monat der Laktation stehen die Kühe ziemlich viel; doch nimmt diese Stehzeit dann mehr und mehr ab. Dagegenüber ist die Liegezeit in den ersten zwei Monaten der Laktation am niedrigsten, danach nimmt sie zu.

Es sieht also danach aus, daß sich das Liegeverhalten einer Kuh im Laufe der Laktation ändert. Daß die Kühe im ersten Monat länger in den Liegeboxen stehen, könnte durch schmerzhaftes Euter verursacht sein. Vielleicht haben die Lühe Schmerzen beim Hinlegen und Aufstehen oder beim Liegen. Die kürzere Liegeboxzeit im zweiten Monat der Laktation ist vielleicht eine Folge davon, daß die Freßgeschwindigkeit der Tiere in dieser Periode noch nicht maximal ist, daß die Aufnahme des Futters noch ziemlich viel Zeit kostet.

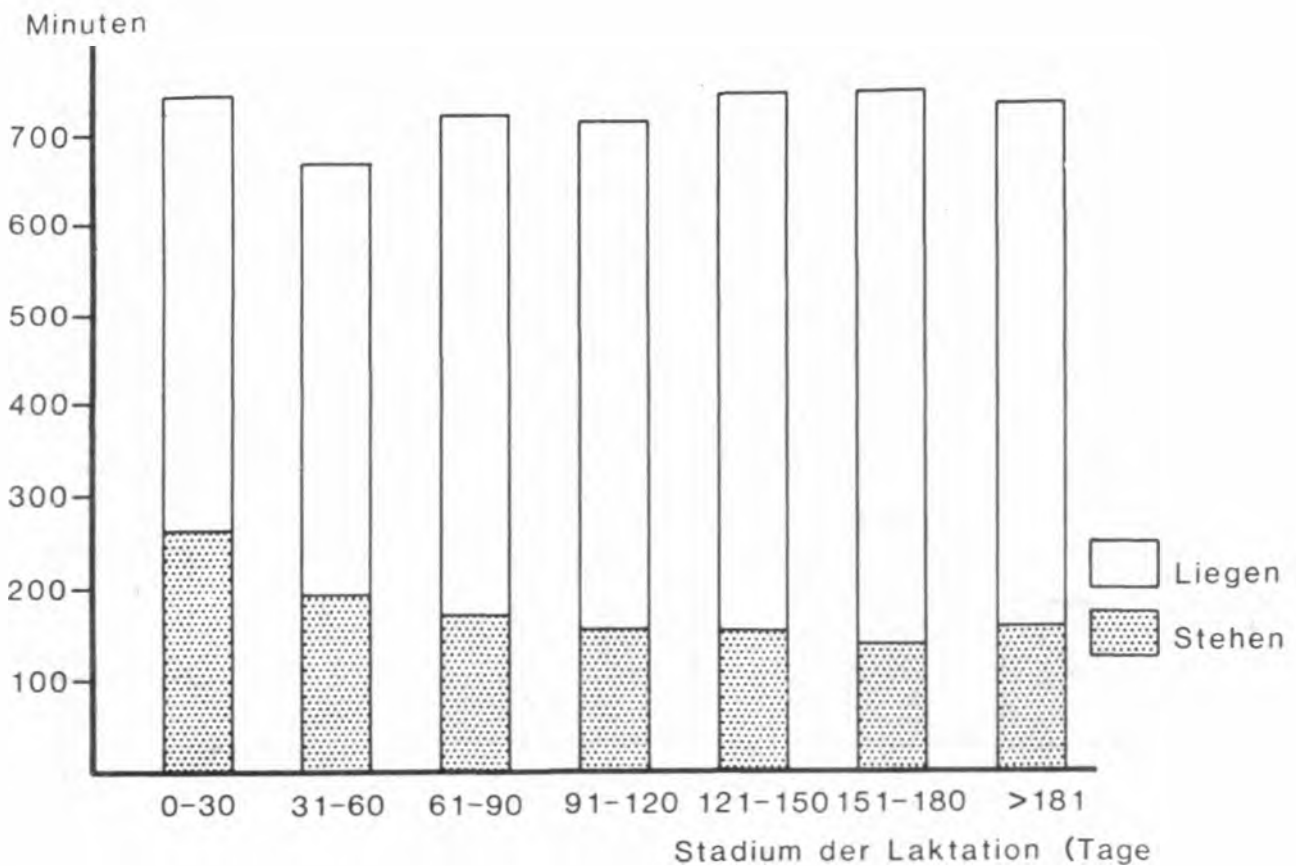


Abb. 5: Durchschnittliche Liegeboxzeit (Minuten pro 20 Stunden) von Kühen in verschiedenen Laktationsstadien

#### Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchung unter Praxisbedingungen und mit großen Gruppen macht es schwierig, Ergebnisse zu erzielen, die auch unter statistischen Gesichtspunkten zufriedenstellen. Die Auswirkung der Überbelegung ist statistisch zu

sichern, aber es wurde ja nicht nur der Unterschied zwischen einem normalen und einem überbelegten Stall gemessen, sondern auch zwischen zwei Gruppen von Kühen. Trotzdem lassen sich Aussagen machen, weil die Auswirkungen von Überbelegung in unseren Versuchen mit denen früherer Versuche verglichen werden können. Daneben ist es natürlich auch günstig, daß es sich bei unserer Untersuchung um große Gruppen handelte, die im selben Stallraum gehalten wurden. Die Aussagen über den Einfluß der Kraftfuttermittelverabreichung über Automaten und den Einfluß der Liegeboxen und des Laktationsstadiums sind statistisch nicht gesichert; diese Ergebnisse können nur mit denen früherer Untersuchungen in einem anderen Stall verglichen werden bzw. wurden nur innerhalb eines Stallteils oder einer Gruppe gemessen.

Betreffend dem Effekt von Überbelegung hat diese Untersuchung aufs Neue gezeigt, daß die Liegeboxzeit in einem Stall mit Überbelegung reduziert ist. Daneben wurde deutlich, daß auch in solch ziemlich großen Gruppen dieser Effekt von Überbelegung für die rangniedrigen Tiere am größten ist.

Daß der Effekt von Überbelegung in dieser Untersuchung geringer war als erwartet, kann mehrere Ursachen haben. Es ist aber nicht wahrscheinlich, daß die Gruppengröße dabei eine wichtige Rolle spielt, da in anderen Untersuchungen (WIERENGA, 1982) kein Einfluß der Gruppengröße nachgewiesen wurde. Es ist eher wahrscheinlich, daß in dieser Untersuchung der Effekt von Überbelegung durch die Verabreichung des Kraftfutters mit Hilfe der Automaten beeinflußt wurde. Die Kraftfuttermittelverabreichung hatte also in dieser Untersuchung - mit dieser "Belegung" der Automaten - zwei Effekte: eine reduzierte Liegeboxzeit und dadurch ein geringer Effekt von Überbelegung. Soll man diese Effekte positiv oder negativ deuten? Einerseits kann man feststellen, daß der Effekt von Überbelegung geringer ist. Vielleicht ist es auch positiv, daß die Tiere dank der Automaten eine Abwechslung haben. Andererseits ist es möglich, daß die Tiere vielleicht gezwungen sind - in Abweichung vom normalen Rhythmus - sich auch nachts mit Futteraufnahme zu beschäftigen. Außerdem ist es negativ zu deuten, daß es in der Nähe der Automaten viele Streitigkeiten gibt.

Aus der Untersuchung hat sich weiter ergeben, daß der Stallteil, in dem eine Liegebox liegt, deren Benutzung beeinflussen kann. Es scheint, als habe der Faktor Ruhe eine wichtige Rolle bei der relativ hohen Benutzung der Liegeboxen in den Reihen "B" und "D" gespielt. Leider gibt es aber keine Informationen, inwieweit es in solch einer "Sackgasse" wirklich ruhiger ist als zwischen den beiden anderen Reihen Liegeboxen. Jedenfalls ist es wichtig zu wissen, daß auch die Lage der Liegeboxen - also das "Lay-out" eines Stalls - die Benutzung der Liegeboxen beeinflussen kann. In weiteren Untersuchungen muß festgestellt werden, auf welche Weise die Lage das Liegeverhalten der Kühe beeinflußt.

Schließlich hat diese Untersuchung gezeigt, daß das Liegeverhalten der Kühe sich im Laufe der Laktation ändern kann. Daß die benötigte Zeit für die Rauhfutteraufnahme - neben Schmerzen am Euter in der ersten Phase der Laktation -

Einfluß auf die Liegeboxzeit haben kann, paßt zur kürzeren Liegeboxzeit, wenn die Kühe selbst ihr Kraftfutter abholen müssen. Dies bedeutet also, daß die Liegeboxzeit nicht nur durch den Bedarf an Liegen bestimmt wird, sondern auch durch die Zeit, die für die Befriedigung anderer Bedürfnisse benötigt wird. Möglicherweise geraten Ruhebedürfnis und Futterbedürfnis sogar einmal in einen zeitlichen Konflikt miteinander. Es wäre wichtig zu wissen, unter welchen Bedingungen ein solcher Konflikt entstehen kann und was seine Folgen für die Kühe wären. Darüber kann zur Zeit noch keinerlei Aussage gemacht werden.

#### Schlußfolgerungen

- Auch in ziemlich großen Gruppen von Milchkühen sind es die rangniedrigen Tiere, die die negativen Effekte von Überbelegung am meisten zu tragen haben.
- Die Verabreichung von Kraftfutter mittels Automaten reduziert die Liegeboxzeit und verursacht dadurch geringere Effekte einer Überbelegung.
- Nicht nur "technische Details" der Liegeboxen beeinflussen deren Benutzung durch die Kühe, sondern auch die Lage der Liegeboxen - das "Lay-out" des Stalls.
- Die Zeit, die die Kühe in der Liegebox verbringen, ändert sich im Laufe der Laktation; ein schmerzhaftes Euter und die Zeit für die Futteraufnahme spielen dabei vielleicht eine Rolle.

#### Zusammenfassung

Auf einem großen Milchviehbetrieb wurden Verhaltensbeobachtungen ausgeführt. Wichtigste Veranlassung für diese Beobachtungen war die Frage nach den Folgen einer Überbelegung des Stalls auf die Benutzung der Liegeboxen in einer großen Gruppe von Milchkühen. Die Untersuchung hat aber auch Informationen über andere Faktoren gebracht, die die Liegeboxzeit der Kühe beeinflussen.

Frühere Untersuchungen haben schon gezeigt, daß Überbelegung des Stalls einen deutlichen Einfluß auf die Liegeboxzeit hat. Auch bei großen Gruppen war im überbelegten Stall die Liegeboxzeit niedriger, am deutlichsten bei den rangniedrigen Tieren.

In diesem Versuch bekamen die Tiere den größten Teil des benötigten Kraftfutters aus Kraftfutterautomaten. Tag und Nacht waren ungefähr 10 % der Tiere in oder in der Nähe der Automaten. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die niedrige Liegeboxzeit, die wir gefunden haben, durch die zusätzliche Aktivität der Kühe für die Aufnahme des Kraftfutters erklärt werden kann. Diese zusätzliche Aktivität hat wahrscheinlich dazu beigetragen, daß der Effekt der Überbelegung niedriger war, als auf Grund früherer Untersuchungen erwartet wurde.

Es ist schon bekannt, daß z.B. die Größe und der Komfort einer Liegebox deren Benutzung beeinflusst. Diese Untersuchung hat Hinweise ergeben, daß die Liegeboxen in einem ruhigen Teil des Stalls mehr benutzt wurden. Das weist also darauf hin, daß auch die Anordnung Einfluß auf die Benutzung der Liegeboxen haben kann.

Schließlich ergab sich aus diesem Experiment, daß das Stadium der Laktation einen großen Einfluß auf die Liegezeit der Kühe ausübt.

### Literaturangaben

- ANDREAE, U., R. REGIER  
und D. SMIDT: Angeborenes und stallangepaßtes Ruheverhalten bei Milchkühen. *Der Tierzüchter*, 34 (1982) S. 466-472
- BOXBERGER, J. und  
E. LASSON: Härteanforderungen stehender, abliegender und liegender Rinder an den Boden. *KTBL-Schrift 223* (1977) S. 51-61
- KÄMMER, P. und  
U. SCHNITZER: Die Stallbeurteilung am Beispiel des Ausruhverhaltens von Milchkühen. *KTBL, Darmstadt 1975*
- PORZIG, E.: Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. *VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin 1969*
- WANDER, J.-G.: Versuchsergebnisse mit einer Lichtschrankenanlage im Boxenlaufstall für Milchvieh. *KTBL-Schrift 233* (1977) S. 28-42
- WIERENGA, H.K.: Auswirkungen einer Beschränkung der Liegeplätze im Laufstall auf das Verhalten von Milchkühen. *Der Tierzüchter*, 34 (1982) S. 473-474
- WIERENGA, H.K.: The influence of the space for walking and lying in a cubicle system on the behaviour of dairy cattle. In: S.H. Baxter, M.R. Baxter und J.A.D. Mac Cormack (Hrsg.): *Farm animal housing and welfare*, Martinus Nijhoff Publishers, The Hague 1983
- WIERENGA, H.K. und  
H. HOPSTER: Die Reaktion von Milchvieh auf die Einschränkung von Liegeplätzen im Laufstall. *KTBL-Schrift 281* (1982) S.46-60



## Lokomotion und Liegeboxenzahl bei Milchkühen <sup>+)</sup>

K. ZEEB und J. BMMERT

### Fragestellung

Unter dem Aspekt der Einsparung von Bau- und Betriebskosten gehen vor allem vom norddeutschen Raum Intentionen aus, die Liegeboxenzahl gegenüber der Tierzahl in Milchviehlaufställen zu reduzieren. Man hat bislang ein Boxen-Tierzahl-Verhältnis (kurz: Boxen-Tier-Verhältnis) von 1:1 angestrebt. Praktiker meinen aus der Tatsache, daß über den 24-Stunden-Tag nicht immer alle Liegeboxen belegt sind, ableiten zu können, daß man mit weit weniger Liegeboxen als Kühen zurechtkommen könne.

Im Zuge einer von uns über mehrere Jahre durchgeführten Untersuchung über den Einfluß von Haltungsfaktoren auf die Lokomotion von Kühen konnten u.a. auch Feststellungen über die Auswirkungen des Boxen-Tier-Verhältnisses auf die Lokomotion von Kühen in Boxenlaufställen getroffen werden. Die folgenden Ausführungen sind nur als Ausschnitt aus einem noch nicht abgeschlossenen Forschungsprojekt zu betrachten.

### Material und Methode

In fünf verschiedenen Boxenlaufställen wurde von 1978 bis 1980 über 18 Beobachtungsperioden zu je sechs Tagen und von 1980 bis 1981 über 24 Beobachtungsperioden zu je drei Tagen die Lokomotion von je vier Kühen der jeweiligen Herden telemetrisch registriert (Tab. 1). Die Registrierung erfolgte mit Hilfe von Beschleunigungsgebern, die an der linken Vorderextremität der jeweiligen Kühe angebracht waren. Die von den Beschleunigungsgebern gesendeten Impulse wurden über Empfänger, Wiedergabe- und Auswertgerät (Abb. 1) <sup>++)</sup> als umme der Lokomotionseinheiten je Stunde abgelesen und auf Ablochbelege übertragen, kontrolliert und anschließend über EDV statistisch bearbeitet.

In jeder Herde wurden vier Rinder mittleren Alters, mittleren Ranges, mittlerer Leistung und mittleren Laktationsstadiums für die Untersuchung herangezogen. Die Tabellen 2, 3 und 4 zeigen, daß sich die für die Untersuchungen verwendeten Kühe zwar im Hinblick auf Dominanzwert, Alter und Milchleistungen etwas unterschieden, aber nicht so stark, daß ein Einfluß auf die Lokomotion erwartet werden könnte.

---

<sup>+)</sup>  Erarbeitet mit finanzieller Unterstützung des BML

<sup>++)</sup> Die Telemetrieanlage zur Erfassung der Lokomotion wurde vom Institut für Tierzucht und Tierverhalten der FAL zur Verfügung gestellt

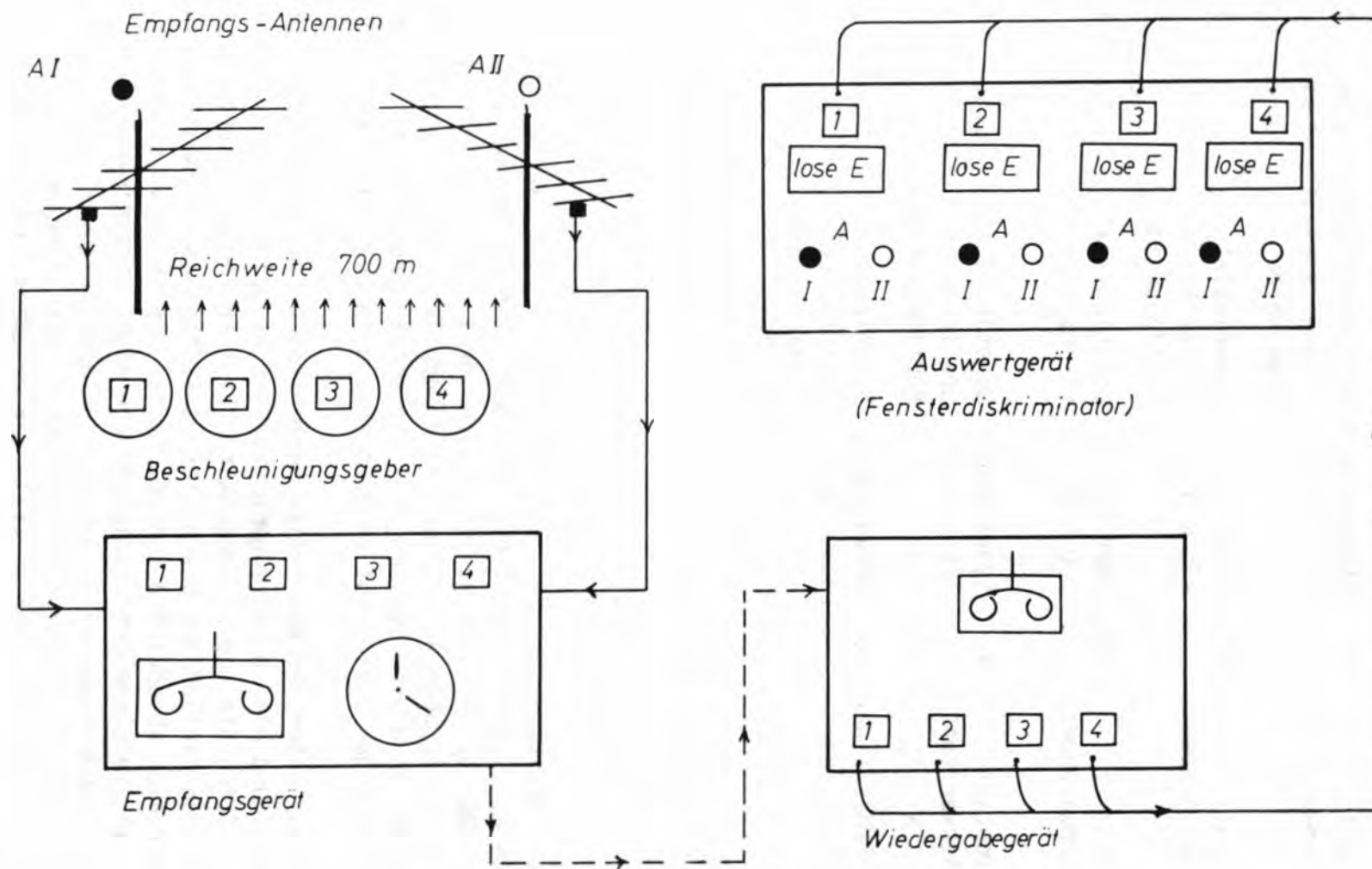


Abb. 1: Schema einer Telemetrieanlage zur Erfassung der Lokomotions-Aktivität (loc E)

Tab. 1: Untersuchte Betriebe (Lokomotion/Raumstruktur)

Betrieb	Rasse	Herden- größe	Ort	Haltungs- verfahren	Beobacht.- perioden <sup>+) </sup>	Jahre
Nunninger	Deutsch	40	Oberrhein 330 m N.N.	Boxenlaufstall	8 So	1978-1981
	Schwarzbunt			kleiner Auslauf Standweide	3 Wi	
Dellers	Deutsch	53	Oberrhein 218 m N.N.	Boxenlaufstall	5 So	1978-1981
	Schwarzbunt			großer Auslauf Portionsweide	5 Wi	
Barth	Deutsch	180	Oberrhein 100 m N.N.	Boxenlaufstall	1 So	1978-1979
	Schwarzbunt			kleiner Auslauf	2 Wi	
Blattmann	Deutsch	42	Schwarzwald 722 m N.N.	Boxenlaufstall	1 So	1981-1982
	Schwarzbunt			Spaltenboden Portionsweide	2 Wi	
Braun	Vorderwälder	30	Schwarzwald 1 000 m N.N.	Boxenlaufstall	1 So	1981-1982
	Fleckvieh			Spaltenboden Portionsweide Hanglage	2 Wi	

+)  
 So = Mai - Oktober n = 16  
 Wi = Nov. - April n = 14  
 Gesamt n = 30

Im ersten Teil der Untersuchung, also von 1978 bis 1980, wurde während der Beobachtungen über sechs Tage nichts verändert. Die 24 Beobachtungsperioden von 1981 bis 1982 teilen sich auf in 12 über drei Tage ohne betriebliche Veränderungen und in 12 über je drei anschließende Tage, bei denen die Boxenzahl reduziert wurde. In diesem zweiten Teil der Untersuchung sollte festgestellt werden, wie die Kühe spontan auf eine Boxenreduzierung reagieren.

Insgesamt wurden neben dem Boxen-Tier-Verhältnis die Größe und Qualität der Bewegungsfläche und die zur Verfügung stehende Freßplatzbreite, außerdem Temperatur, Luftfeuchte und Windgeschwindigkeit im Freien erfaßt. Dies sind Faktoren, die den Einfluß des Boxen-Tier-Verhältnisses teilweise verstärken, teilweise aber auch abschwächen können. Es sei als selbstverständlich hervorzuheben, daß die einzelnen Praxisbetriebe nicht untereinander verglichen werden können, sondern daß es Ziel dieser Untersuchung war, Gemeinsamkeiten dieser Betriebe im Hinblick auf die Lokomotion der Tiere herauszuarbeiten. Diese Studie kann also bei der Vielfalt der erfaßten Faktoren nur Tendenzen aufzeigen, denen im Zuge vertiefender Untersuchungen weiter nachgegangen werden soll.

Tab. 2: Kühe eines Betriebes, geordnet nach Dominanzwert, jeweils zwei Beobachtungsperioden zu sechs Tagen

Betrieb	Kuh	Dominanzwert	Alter Jahre	Milch kg/Tag	Lokomotion(innen) loc E / Std.		
Dellers	Marlene	79	9	15	67	$\bar{x} = 82,4$ $s = 18,8$	
					103		
	Heidi	76	10	16	72		
	Monika	65	9	23	94		
					59		
	Vroni	60	8	18	106		$t = 0,27$ n.s.
	Grisette	55	4	15	106		
Farina	42	8	23	116	$\bar{x} = 86,4$ $s = 30,4$		
				60			
				39			

Tab. 3: Kühe aus drei Betrieben, geordnet nach Alter, jeweils zwei Beobachtungsperioden

Betrieb	Kuh	Alter Jahre	Milch kg/Tag	Lokomotion (innen) loc E/Std.		
Dellers	Heidi	10	16	77	$\bar{x} = 79,6$ $s = 22,7$	
				94		
	Marlene	9	15	67		
	Monica	9	23	59		
				100		
	Vroni	8	18	106		$t = 0,37$ n.s.
	Farina	8	13	92		
Braun	Selma	7	15	60		
				39		
Blattmann	Laube	5	18	98	$\bar{x} = 75,5$ $s = 26,4$	
				68		
Braun	Vera	5	15	71		
				42		
Blattmann	Helga	4	14	94		
				57		
Dellers	Grisette	4	15	48		
				54		
				106		
				116		

Tab. 4: Kühe aus drei Betrieben, geordnet nach Milchleistung, jeweils zwei Beobachtungsperioden zu sechs Tagen

Betrieb	Kuh	Milch kg/Tag	Alter Jahre	Lokomotion(innen) loc E/Std.	
Dellers	Monica	23	9	59	
				100	
	Farina	23	8	60	$\bar{x} = 73,9$
				39	$s = 23,9$
	Vroni	18	8	106	
Blattmann	Laube	18	5	71	
		18	6	42	
Dellers	Heide	16	10	77	$t = 0,66$
				94	n.s.
Braun	Selma	15	7	98	
		17	8	68	
Dellers	Grisette	15	4	106	
				116	
	Marlene	15	9	67	$\bar{x} = 81,1$
				102	$s = 24,4$
Blattmann	Helga	14	4	48	
		17	5	54	
Braun	Vera	15	5	94	
		12	5	57	

Bei dem erfaßten Datenmaterial lag das Liegeboxen-Tier-Verhältnis zwar in einem Bereich von 0,6 bis 1,3, meistens aber in der Nähe des 1:1 Verhältnisses. Demgemäß waren noch keine allzu gravierenden Einflüsse auf die Lokomotion zu erwarten. Die Untersuchung wurde in Praxisbetrieben mit relativ gleichartigen Bedingungen durchgeführt, um festzustellen, in welchem Grade dort Einflüsse der o. g. Haltungsfaktoren auf die Lokomotion bestehen. In dieser Arbeit werden die Beziehungen zwischen Boxen und Tierzahl, Windgeschwindigkeit im Freien und der Lokomotion vorgestellt.

### Ergebnisse

Im zweiten Teil der Untersuchung, also im Zusammenhang mit der Reduktion der Boxenzahl nach drei Tagen, ergaben sich Unterschiede zwischen den Betrieben mit Spaltenboden und denen mit planbefestigten Laufflächen. Die Lokomotion auf den Spaltenboden war nach der Reduktion schwach signifikant erhöht ( $\alpha = 0,05$ ), die auf den planbefestigten Flächen hingegen nicht; diese war sogar in der Tendenz niedriger. Dafür würde sich die Hypothese anbieten, daß Kühe auf Spaltenboden weniger "gern" gehen. Wenn aber der Tierabstand

durch die Reduktion kleiner wird, sind die Kühe gezwungen, sich zum Einhalten der Individualdistanz trotzdem zu bewegen. Wenn das Datenmaterial der Spaltenbodenbetriebe und der mit planbefestigten Flächen nicht getrennt wird, ist nicht einmal eine Tendenz zu erkennen.

In Abbildung 2 ist die Lokomotion im Stall bei unterschiedlicher Boxenzahl als Tagesmittel für 42 Beobachtungsperioden angegeben. Es zeigt sich, daß die Werte der einzelnen Betriebe gruppenweise zusammenliegen und unregelmäßig verteilt sind. Wenn man aber von der Überbelegung ausgeht, daß die Anzahl Liegeboxen vor allem in der Hauptruhezeit einer Herde, also von der ersten bis vierten Stunde nach Mitternacht, die Hauptrolle spielen dürfte, so findet man das in Abbildung 3 bestätigt. Es ergibt sich nämlich eine schwach signifikante negative Korrelation.

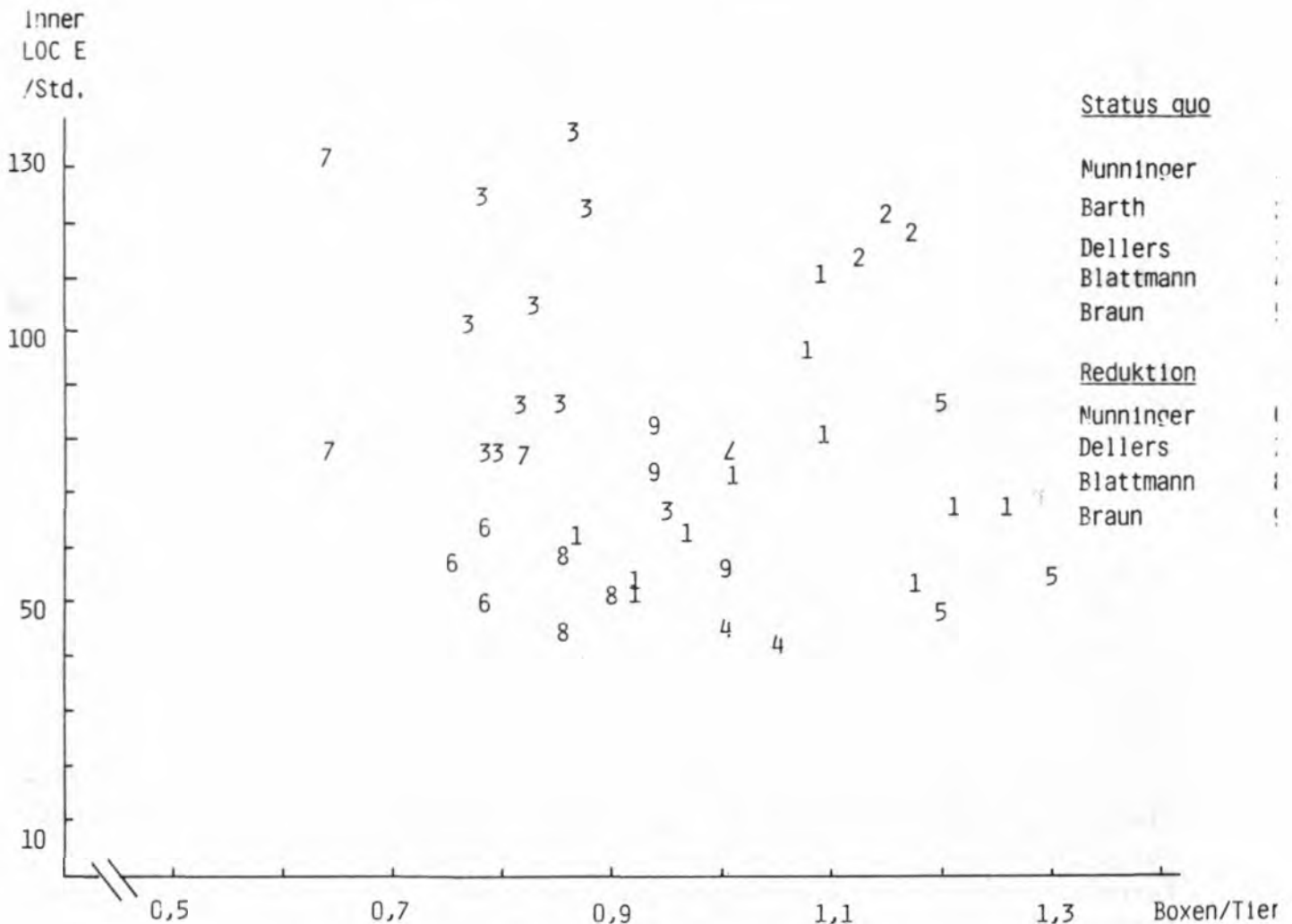


Abb. 2: Lokomotion im Stall bei unterschiedlicher Boxenzahl, Tagesmittel (1978 - 1982, 42 Beobachtungsperioden oder 132 Tage)

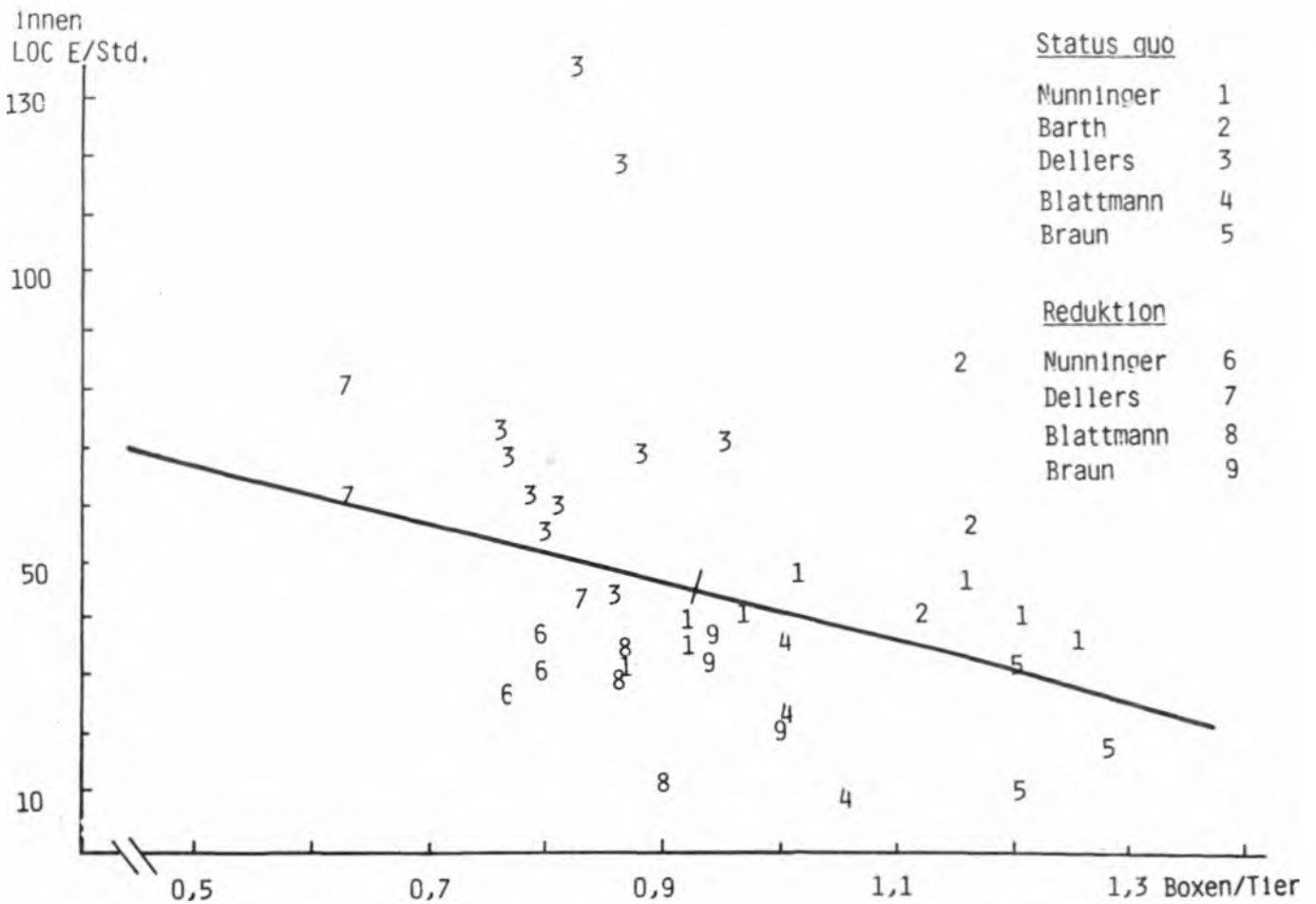


Abb. 3: Lokomotion im Stall in den ersten bis vierten Stunden nach Mitternacht bei unterschiedlicher Boxenzahl (1978 - 1982, 39 Beobachtungsperioden oder 126 Tage)  
 $r = 0,35 \quad + \quad (\alpha = 0,05)$

Durch eine Kovarianzanalyse läßt sich diese Korrelation aufgliedern in einen Anteil innerhalb der Gruppen (Betriebe unterteilt nach unveränderter Situation und nach Boxenreduktion) sowie einem Anteil zwischen diesen Gruppen, aber innerhalb der Laufflächenart (planbefestigt oder Spalten). Dabei ergibt sich, daß diese Korrelationsanteile nicht mehr signifikant sind, ebensowenig wie die Korrelationen in jeder einzelnen Gruppe (jedem einzelnen Betrieb). Es fiel jedoch auf, daß die Vorzeichen der Korrelationskoeffizienten auf Spaltenböden stets negativ waren. Auf den planbefestigten Böden waren sie in vier von fünf Gruppen positiv und nur in einem negativ. Die Korrelationskoeffizienten innerhalb und zwischen diesen Gruppen waren beide nahezu Null. Die fehlende Signifikanz dieser Teilkorrelationen ist der geringen Fallzahl zuzuschreiben. Für eine weiterführende Untersuchung ist die Hypothese abzuleiten, daß jedenfalls auf Spaltenböden mit der Boxenreduktion eine Erhöhung der Lokomotion einhergeht.

Es ist bekannt, daß im Hinblick auf das Aufsuchen der Boxen auch Klimafaktoren eine Rolle spielen. Bei Wind suchen Rinder vermehrt den Stall auf. Also dürfte bei Wind eine verschärfte Konkurrenz im Hinblick auf Boxenbelegung

vorliegen. Deshalb wurden für die Auswertung unter diesem Aspekt Beobachtungsperioden mit einer Windgeschwindigkeit über dem Mittelwert des Datenmaterials von 2,2 m/sec selektiert (Abb. 4). Es ergab sich eine schwach signifikante negative Korrelation ( $r = - 0,6$ ).

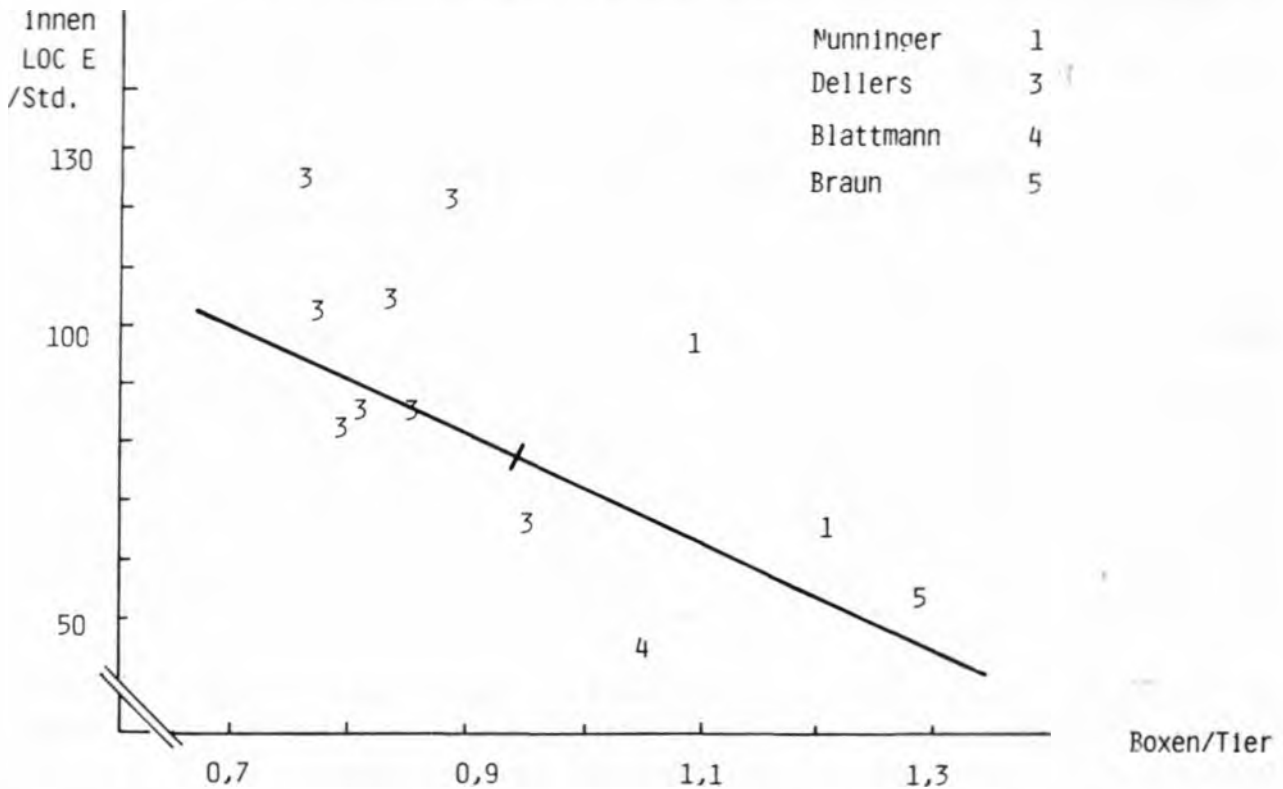


Abb. 4: Lokomotion im Stall bei unterschiedlicher Boxenzahl und Wind über 2,2 m/sec (1978 - 1982, 12 Beobachtungsperioden oder 66 Tage)  
 $r = 0,60$  ( $\alpha = 0,05$ )

### Schlußfolgerungen

Aufgrund des vorliegenden Datenmaterials von fünf Milchviehbetrieben kann man die Tendenz unterstellen, daß von der ersten bis vierten Stunde nach Mitternacht und außerdem in Beobachtungsperioden mit einer mittleren Windgeschwindigkeit von über 2,2 m/sec mit abnehmender Boxenzahl eine verstärkte Lokomotion der Kühe gegeben war. Diese Tendenz erscheint um so gewichtiger, als WIERENGA, 1982 bei seinen Untersuchungen eine verkürzte Liegezeit vor allem der rangniederen Kühe bei reduzierter Boxenzahl gegenüber einem Boxen-Tier-Verhältnis von 1:1 festgestellt hat.

### Stalleinrichtung und Lokomotion, Entwurf einer Bewertungsmethode

Neben den Liegeboxen sind Freßplatzbreite, die Größe der Lauffläche im Stall und im Auslauf sowie die Laufflächenqualität lokomotionsbeeinflussende Faktoren der Stalleinrichtung. Wenn man einen Stall im Hinblick auf seine Tiergerechtheit beurteilen will, muß das Zusammenwirken dieser Faktoren berücksichtig



sichtigt werden. Es sei deshalb ein Entwurf vorgestellt, wie die in Tabelle 5 gezeigten betriebspezifischen Daten zu einem Bewertungsschema zusammengefaßt werden könnten. Dieses Bewertungsschema soll der Beurteilung dienen, ob die Stalleinrichtung Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung im Zusammenhang mit der Lokomotion von Milchkühen ermöglicht.

Tab. 5: Betriebspezifische Daten von 180 Beobachtungstagen (1978 - 1982)

Betrieb	Freßplatz je Tier m	Lauffläche innen je Tier m <sup>2</sup>	Boxen je Tier	Auslauf je Tier m <sup>2</sup>	Lauf- fläche	Beob.- Tage
Barth	0,65	3,5	1,15	1,5	plan	18
Dellers	0,89	2,6	0,77	8,2	plan	60
Nunninger	0,63	2,2	0,93	0,9	plan	66
Braun	1,09	4,3	1,09	-	Spalten	18
Blattmann	0,85	3,6	0,95	-	Spalten	18

In Tabelle 6 ist angegeben, ob die jeweiligen Betriebswerte über oder unter einer angenommenen Mindestnorm im Hinblick auf tiergerechte Haltung liegen. Daraus kann eine Wertungszahl errechnet werden (Differenz der Anzahl von + und -)

Tab. 6: Wertung der Betriebsdaten im Hinblick auf mögliche Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung der Kühe

Betrieb	Freßplatz je Tier 0,8 m	Lauffläche innen je Tier 3,2 m <sup>2</sup> +)	Boxen je Tier 1	Auslauf je Tier 3,2 m <sup>2</sup>	Lauf- fläche	Wer- tung	Loc E innen
Barth	-	+	+	-	+	1	120
Dellers	+	-	-	++	+	2	96
Nunninger	-	-	-	-	+	-3	64
Braun	+	+	+	--	-	0	68
Blattmann	+	+	-	--	-	-2	55

+)  
 Länge der Kuh 2,3  
 Breite der Kuh 0,8  
 + 40 i. d. Länge  
 + 40 i. d. Breite

Die niederste Wertung von -2 hat einen mittleren Betriebslokomotionswert im Stallinnern von 55, die höchste im Mittel einen von 96 (Tab. 7). Daraus wäre abzuleiten, daß die Norm für Lokomotion im Sinne von tiergerechter Haltung in den untersuchten Betrieben bei ca. 100 liegen könnte. Somit käme der Lokomotionszahl die Bedeutung eines Indikators für tiergerechte Rinderhaltung zu. Es sei aber mit aller Deutlichkeit darauf hingewiesen, daß diese Darstellung zunächst rein hypothetisch ist und weiterer Untermauerung bedarf.

Tab. 7: Untersuchte Betriebe (Lokomotion/Raumstruktur 1978 - 1982)  
180 Beobachtungstage

Betrieb	Rasse	Herden- größe	Ort	Haltungs- verfahren	Wert.- zahl <sup>1)</sup>	Loc E innen
Nunninger	Deutsch Schwarzbunt	40	Oberrhein 330 m N.N.	Boxenlaufstall kleiner Auslauf Standweide	-3	64
Dellers	Deutsch Schwarzbunt	53	Oberrhein 218 m N.N.	Boxenlaufstall großer Auslauf Portionsweide	2	96
Barth	Deutsch Schwarzbunt	180	Oberrhein 100 m N.N.	Boxenlaufstall kleiner Auslauf	1	120
Blattmann	Deutsch Schwarzbunt	42	Schwarzwald 722 m N.N.	Boxenlaufstall Spaltenboden Portionsweide	-2	55
Braun	Vorderwälder Fleckvieh	30	Schwarzwald	Boxenlaufstall Spaltenboden Portionsweide Hanglage	0	68

<sup>1)</sup> betriebsspezifische Daten im Hinblick auf Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung

### Zusammenfassung

In fünf Boxenlaufställen (drei mit planbefestigten Böden, zwei mit Spaltenboden) mit Milchvieh wurde von 1978 bis 1982 über dreißig Beobachtungsperioden von je sechs Tagen die Lokomotion von je vier Kühen pro Betrieb u. a. auch im Zusammenhang mit dem Boxenzahl-Tierzahl-Verhältnis erfaßt. Die Lokomotion wurde in Lokomotionseinheiten (Schritte je Zeiteinheit) mit Beschleunigungsgebern am linken Vorderfuß jeder Kuh telemetrisch registriert.

In der Untersuchung wurden innerhalb der einzelnen Herden, die außer einer einzigen aus SB-Kühen bestanden, jeweils vier Kühe mittleren Ranges, mittleren Alters, mittlerer Leistung und mittleren Laktationsstadiums zur Beobachtung herangezogen.

Es wurden zwei verschiedene Arten von Zusammenhang zwischen Lokomotion im Stall und Liegeboxenzahl untersucht:

#### Kurzfristige Wirkung der Liegeboxenreduktion

Im Mittel lag in den Spaltenbodenbetrieben bei reduzierter Boxenzahl höhere Lokomotion vor.

#### Zusammenhang über den ganzen Beobachtungszeitraum, ohne Berücksichtigung der zeitlichen Struktur

Es gibt Anzeichen dafür, daß auf Spaltenböden bei geringerer Boxenzahl mehr Lokomotion auftritt.

Unter Verwendung der Betriebsdaten Freßplatzbreite, Größe der Lauffläche in Stall und Auslauf, Boxenzahl sowie der Qualität der Lauffläche (planbefestigt oder Spalten) wurde eine Wertung der Betriebe im Hinblick auf mögliche Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung durchgeführt und die jeweiligen mittleren Lokomotionszahlen gegenübergestellt. Diese Darstellung hat zunächst hypothetischen Charakter.

#### Literaturangaben

WIERENGA, H. und  
H. HOPSTER:

Die Reaktion von Milchvieh auf die Einschränkung von Liegeplätzen im Laufstall. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. KTBL-Schrift 281 (1982) S. 46

## Entwicklung einer Abferkelbucht nach ethologischen und verfahrenstechnischen Gesichtspunkten

R. WEBER

### Problemstellung

In der Schweinehaltung drängte sich in den letzten Jahren durch wachsende Produktionskosten bei relativ schwach ansteigenden oder stagnierenden Schweinepreisen eine Rationalisierung auf. Bis heute bestand die Tendenz zur extrem raumsparenden und möglichst einstreulosen Bauweise, die bei säugenden Sauen zur Abferkelbucht mit Einrichtungen zum Fixieren des Muttertieres führte.

Bei dieser Rationalisierung wurden jedoch meist nur die arbeitswirtschaftlichen und verfahrenstechnischen Aspekte berücksichtigt, während die ethologischen vielfach vernachlässigt wurden. Aus diesem Grunde wurde an unserem Institut versucht, eine Abferkelbucht zu entwickeln, bei der sowohl ethologische als auch verfahrenstechnische Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

### Entwicklung der neuen Abferkelbucht

Für die Gestaltung der Abferkelbucht ist vor allem das Verhalten der Sau vor, während und in der ersten Zeit nach der Geburt zu berücksichtigen. So ist vor der Geburt für die Sau vor allem die Möglichkeit zum Nestbauverhalten sehr wichtig. Nach GUNDLACH (1968) besteht dies bei Wildschweinen aus den fünf Hauptphasen:

- Ausmulden
- Auspolstern der Mulde
- Sammeln von Nestmaterial
- Eintragen von Nestmaterial
- Einbau von stärkeren Ästen und Zweigen.

Nach den Aussagen von STOLBA (1983) verhalten sich Hausschweine in der freien Natur im großen und ganzen gleich wie Wildschweine. Van PUTTEN (1978) führt aus, daß durch das Fixieren der Sau die Ferkelverluste etwas gesenkt werden können. Dadurch wird jedoch der Ablauf der vorgeburtlichen Verhaltensweisen unterbrochen, was zu einer höheren Erregung der Tiere, verzögerter Geburt und nachlässigem Hinliegen führen kann. Nach der Geburt des letzten Ferkels steht die Sau auf und beschnuppert die Ferkel ausgiebig. Sie verläßt ihr Nest, um zu koten und zu harnen. Ist die Sau eingesperrt, so kotet oder harnt sie nur zögernd. Dies kann auch der Grund für die häufig beobachtete sogenannte Verstopfung sein. Aus all

diesen Gründen erachten wir das Nestbaurverhalten und das Verhalten unmittelbar nach der Geburt für die Gestaltung der Abferkelbucht als maßgebend.

Neben den ethologischen müssen auch noch verfahrenstechnische Kriterien berücksichtigt werden, damit die Bucht für die Praxis annehmbar wird. Zusammenfassend muß die Bucht folgende Mindestanforderungen erfüllen:

- Die Elemente des Nestbaurhaltens vor der Geburt sollen so weit wie möglich ausgeführt werden können.
- Die Sau soll sich frei in der Bucht bewegen können, aber mit der Möglichkeit, sie notfalls zu fixieren.
- Die Ferkel sollen ein beheiztes Ferkelnest am Kopfende der Muttersau zur Verfügung haben.
- Die Ferkel sollen vor Erdrücken geschützt werden.
- Der Platzbedarf für die neue Bucht soll nicht viel größer sein als der einer herkömmlichen Bucht.
- Der Arbeitszeitbedarf für den Abferkelstall soll sich durch die neuen Buchten nicht erhöhen.
- Die Entmistung der Bucht soll möglichst einfach sein.
- Der Preis soll sich im Rahmen einer herkömmlichen Bucht bewegen.

Diese Bedingungen führten zur Konstruktion der in Abbildung 1 dargestellten Abferkelbucht.

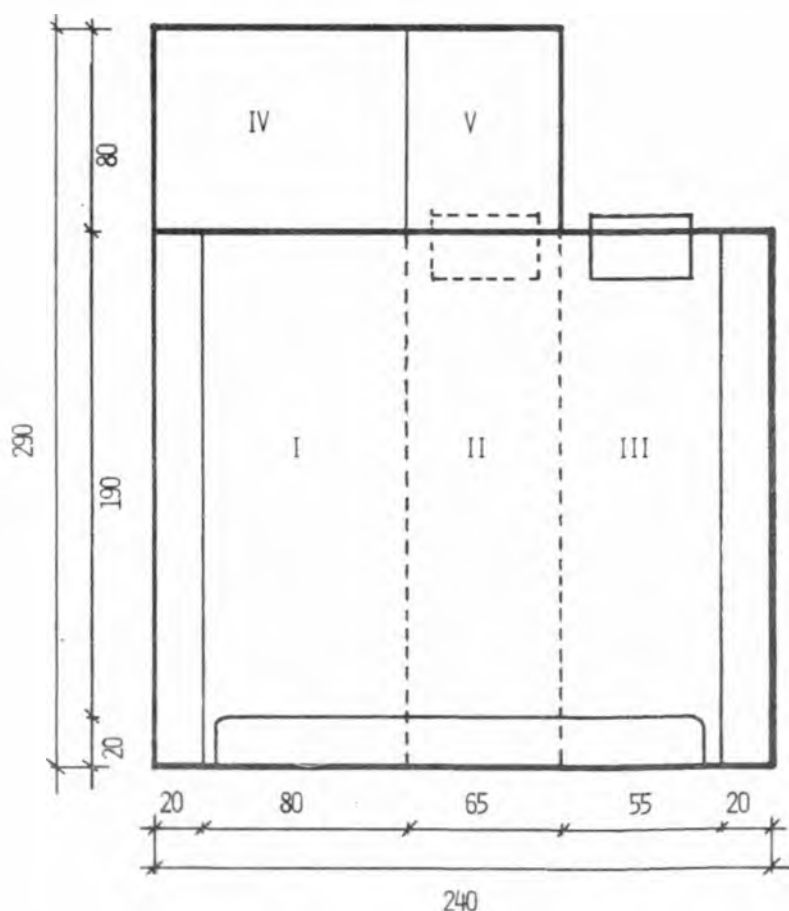


Abb. 1: Neu entwickelte Abferkelbucht

Die Sau hat einen eingestreuten Liegeplatz (I und II) und einen Stand- sowie Mistplatz (III) zur Verfügung. Den Ferkeln wird das von RIST (1978) entwickelte beheizte Ferkelnest (IV) und ein separater Freß- und Tränkeplatz (V) zur Verfügung gestellt. Die Bucht ist so konzipiert, daß die Sau eingesperrt werden kann, sollte das aus irgendwelchen Gründen ausnahmsweise nötig sein. Die seitlichen Begrenzungen des Kastens werden in der Bucht, in der sich die Sau frei bewegen kann, je 20 cm vom Rand befestigt. So dienen sie gleichzeitig als feste Buchtenabtrennung sowie als Ferkelabweiser. Soll die Sau eingesperrt werden, wird der Trog aus der Tür ausgehängt und hinter dem Freß- und Tränkeplatz der Ferkel angebracht. Damit hat die Sau einen Kastenstand auf der Liegefläche (II) zur Verfügung. Die ganze Bucht beansprucht eine Fläche von 7,0 m<sup>2</sup>, wobei für die Sau 4,2 m<sup>2</sup> zur Verfügung stehen.

#### Ethologischer Vergleich der Bucht mit frei beweglichem Muttertier mit einer üblichen Bucht mit Kastenstand

Die beschriebene Bucht wurde mit einer auf dem gleichen Betrieb stehenden Abferkelbucht mit Kastenstand ethologisch verglichen. In einer ersten Phase wurde in beiden Systemen eine Reihe allgemeiner Verhaltensweisen der Sau mittels des von RIST (1979) entwickelten Dauer- und Häufigkeits-Registriergerätes aufgenommen, und zwar sechs Stunden vor der Geburt, während der Geburt, am 1., 2., 14. und 28. Tag nach der Geburt. Die Beobachtungen erstreckten sich jeweils über 24 Stunden. Entsprechende Erhebungen wurden für vier zufällig ausgewählte Ferkel jedes Wurfes durchgeführt.

In einer zweiten Phase wurden Lageänderungen, Aufsteh- und Abliegevorgänge der im Kasten fixierten und der frei beweglichen Muttertiere verglichen. Erfasst wurden vor allem die Häufigkeiten des Anschlagens bestimmter Körperteile an die Begrenzungsstangen. In einer dritten Phase, die zur Zeit im Gange ist, vergleichen wir die Verhaltensweisen vor und während der Geburt in beiden Systemen. Ein spezielles Augenmerk wird hier auf die einzelnen Elemente des Nestbauverhaltens - oder was in den beiden Systemen davon übrig bleibt - geworfen.

#### Ergebnisse der Beobachtungen

In diesem Referat sollen nur die Beobachtungsergebnisse der ersten Untersuchungsphase an den Sauen vorgestellt werden. Beobachtet wurden folgende Verhaltensweisen:

- Stehen/Gehen
  - Sitzen
  - Säugen
- } Aktivitätsphase

- Liegen in Seitenlage (exklusive Säugezeit)
  - Liegen in Bauchlage
  - Wühlen und Schnüffeln mit der Schnauze am Boden
  - Kauen (Kaubewegungen mit oder ohne Stroh im Maul)
  - Saufen
  - Kratzen
  - Bearbeiten von Buchteneinrichtungen
  - Speziell vor der Geburt: Nestbauverhalten (Zusammentragen oder Zusammenscharren von Einstreumaterial mit der Schnauze oder den Füßen, "ausmulden" am Boden.)
- } Inaktivitäts- bzw.  
} Ruhephase

Diese Verhaltensweisen wurden kontinuierlich erfaßt, und zwar sowohl die jeweilige Dauer als auch die Häufigkeit. Es entstand dadurch ein lückenloses Tagesethogramm dieser Verhaltensweisen.

Beobachtet wurden drei Sauen im Kastenstand und fünf in der Bucht mit freibeweglichem Muttertier.

#### Verhalten vor und während der Geburt

Ausgewertet wurden lediglich sechs Stunden vor der Geburt. Nach unserer wie auch nach STOLBA's (1983) Erkenntnis beginnt die eigentliche Nestbauphase erst sechs Stunden vor der Geburt. Für unsere Untersuchung bestand daher kein zwingender Grund, die weiter vor der Geburt liegende Zeit mit einzubeziehen.

Die Werte in Tabelle 1 entsprechen dem stündlichen Durchschnitt der Dauer (in Prozenten) und der Häufigkeit für sechs Stunden vor der Geburt. Daraus ist ersichtlich, daß die Sauen in der freien Bucht etwas - jedoch nicht signifikant - länger und häufiger stehen bzw. gehen als im Kastenstand. Demgegenüber liegen erstere etwas weniger lang, dafür häufiger, wobei signifikant weniger lang die Bauchlage eingenommen wird. Dafür nehmen die Sauen in der freien Bucht etwas länger und signifikant häufiger die Seitenlage ein.

Allgemein ausgedrückt sind die Sauen in der freien Bucht etwas aktiver als diejenigen im Kastenstand. Wühlen/Schnüffeln wird in der freien Bucht länger und signifikant häufiger ausgeübt. Die Verhaltensweisen - Bearbeiten von Buchteneinrichtungen sowie Nestbau - treten in der freien Bucht viel länger und häufiger auf als im Kastenstand.

Das Nestbauverhalten wurde während dieser ersten Phase der Untersuchung etwas zu allgemein formuliert. Vieles, was eigentlich zum Funktionskreis des Nestbauverhaltens zählt, wurde unter den Verhaltensweisen Wühlen/Schnüffeln und Bearbeiten von Buchteneinrichtungen registriert. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, die Zusammenfassung dieser Elemente miteinander zu vergleichen. Aus dem großen Unterschied geht hervor, daß sich

Tab. 1: Durchschnittliche stündliche Dauer (in %) und Häufigkeit von ausgewählten Verhaltensweisen für die Beobachtung von sechs Stunden vor der Geburt

		Prozente		Häufigkeiten	
		Freie Bucht	Kastenstand	Freie Bucht	Kastenstand
Aktivitätsphase	Total	44,4	34,2	-	-
	Stehen/Gehen	35,9	26,0	3,3	2,9
	Sitzen	8,5	8,2	3,1	2,6
Inaktivitätsphase	Liegen Total	55,5	65,8	5,6	4,4
	Liegen in Bauchlage	17,3*	36,2*	3,6	3,5
	Liegen in Seitenlage	38,2	29,6	2,0*	0,9*
Kauen		2,0	2,7	2,0	2,0
1. Wühlen/ Schnüffeln		5,6	4,2	4,8*	2,6*
2. Bearbeiten von Buchten- einrichtungen		5,3*	2,2*	6,7*	2,0*
3. Nestbauverhalten		11,1*	4,0*	8,5*	2,1*
Zusammenfassung 1-3		22,0*	10,4*	20,0*	6,7*

\* = Unterschied zwischen freibeweglichen und eingesperrten Muttertieren gesichert ( $p < 0,05$ )



die Sau in der freien Bucht viel ausgiebiger und häufiger dem Nestbauverhalten widmet (sei dies nun eindeutig erkennbares Nestbauverhalten oder wohl dazugehöriges, jedoch unter anderen Verhaltensweisen registriertes Verhalten). Der dritte Teil unserer Untersuchung wird hierüber noch genauer Auskunft geben.

Die in dieser ersten Phase der Untersuchung für die Beobachtung ausgewählten Verhaltensweisen lassen keine eindeutigen Aussagen zum Geschehen während der Geburt zu. Aus diesem Grunde soll hier kurz folgendes erwähnt werden: Die Sau in der freien Bucht steht während der Geburt auf und beschnuppert die frischgeborenen Ferkel ausgiebig. Die Sau im Kastenstand steht auch vielfach auf und versucht sich zu drehen, was ihr jedoch nicht möglich ist. Sie bleibt dann häufig mit nach hinten abgewinkeltem Kopf stehen, wühlt mit der Schnauze und den Füßen am Boden und legt sich nach kurzer Zeit wieder nieder.

### Verhaltensweisen der Sauen

#### am 1., 2., 14. und 28. Tag nach der Geburt

In Tabelle 2 ist die Dauer (in % von 24 Stunden) verschiedener Verhaltensweisen der Sauen in den beiden Systemen zusammengestellt. Daraus ist ersichtlich, daß die Unterschiede in der Dauer der Aktivitäts- bzw. der Inaktivitäts- oder der Ruhephase nicht sehr groß sind. Die Tiere sind während der ersten beiden Tage nach der Geburt noch sehr passiv, d.h., sie verbringen zwischen 63 und 74 % der Zeit liegend. Am zweiten Tag ist die Liegezeit sogar noch höher als am ersten Tag. Nachdem sich die Sauen dann von der Geburt erholt haben, verbringen sie noch ungefähr 60 % der Zeit liegend.

Die Sauen säugen ihre Ferkel am ersten Tag etwa während eines Viertels des Tages. Das hängt damit zusammen, daß die Ferkel unmittelbar nach der Geburt dauernd am Saugen sind. Während dieser ersten Stunden muß das Einschießen der Milch noch nicht durch Massage ausgelöst werden. Die Säugezeit nimmt dann am zweiten Tag auf etwa 20 % ab und bleibt später konstant bei 12 % der Zeit (14. bis 28. Tag).

Unterschiede zwischen den Systemen sind vor allem bei den Stehzeiten zu erkennen. So stehen oder gehen die Sauen in der freien Bucht während der Säugezeit bedeutend länger, d.h., sie nutzen den ihnen zur Verfügung gestellten Bewegungsraum. Die Hauptunterschiede zwischen den Systemen aber liegen in den Aktivitäten Wühlen/Schnüffeln und Bearbeiten von Buchteneinrichtungen. Die Sauen im Kastenstand bearbeiten diese viel länger als jene in der freien Bucht, dagegen ist die Wühlaktivität in letzterer höher. Zum Bearbeiten von Buchteneinrichtungen ist hier anzumerken, daß dies vor allem nach der Fütterungszeit auftrat. Die Sauen erhielten jeweils eine Mehlsuppe, die rasch gefressen war. Dadurch war ihr Freßtrieb

Tab. 2: Vergleich ausgewählter Verhaltensweisen der Sauen (in % von 24 Stunden)  
in den beiden Systemen am 1., 2., 14. und 28. Tag nach der Geburt

	Beobachtungszeitpunkt nach der Geburt							
	1. Tag		2. Tag		14. Tag		28. Tag	
Stallsystem	freie Bucht %	Kasten- stand %	freie Bucht %	Kasten- stand %	freie Bucht %	Kasten- stand %	freie Bucht %	Kasten- stand %
Aktivitätsphase Total	37,4	30,3	29,8	26,3	40,3	33,8	38,3	32,4
Stehen/Gehen	10,3*	5,8*	10,2*	4,5*	21,2*	15,5*	21,0*	15,6*
Sitzen	1,3	1,1	0,6	0,9	6,9	5,1	4,1	4,8
Säugen	25,8	23,4	19,0	20,9	12,2	13,2	12,3	12,0
Inaktivitätsphase Total	62,5	69,7	70,2	73,7	59,6	66,2	61,8	67,6
Liegen in Bauchlage	13,4	10,9	12,7*	8,4*	18,8*	31,0*	25,8*	34,1*
Liegen in Seitenlage 1)	49,1*	58,8*	57,5	65,3	40,8	35,2	36,0	33,5
Wühlen/Schnüffeln	3,8	4,1	4,2*	1,0*	8,9*	4,9*	12,6*	5,9*
Bearbeiten von Buchteneinrichtungen	0,2	0,2	0,0	0,1	0,5*	1,5*	0,0*	1,5*

1) Die Zeit des Säugens ist beim Liegen in Seitenlage nicht enthalten.

\* = Unterschied zwischen freibeweglichen und eingesperrten Muttertieren gesichert ( $p \leq 0,05$ )

Tab. 3: Vergleich der Häufigkeiten ausgewählter Verhaltensweisen in den beiden Systemen am 1., 2., 14. und 28. Tag nach der Geburt

	Beobachtungszeitpunkt nach der Geburt							
	1. Tag		2. Tag		14. Tag		28. Tag	
	freie Bucht	Kastenstand	freie Bucht	Kastenstand	freie Bucht	Kastenstand	freie Bucht	Kastenstand
Stehen/Gehen	18*	11*	13*	8*	33*	22*	32*	22*
Sitzen	12	10	7	9	23*	33*	21*	33*
Säugen	78	69	48*	61*	44	43	41	47
Liegen in Bauchlage	17	11	15	12	36*	53*	42	48
Liegen in Seitenlage	15	12	11	12	22	26	29	28
Wühlen/Schnüffeln	29*	13*	25*	10*	46	44	44	41
Kauen	21*	10*	9	6	10*	27*	22	26
Sauen	6	2	4	3	15	10	17	10
Bearbeiten von Buchten-Einrichtungen	9	6	0*	2*	9	18	4*	10*

\* Unterschied zwischen freier Bucht und Kastenstand gesichert ( $p \leq 0,05$ )

noch nicht befriedigt, und sie begannen die Stangen oder andere Buchteneinrichtungen zu beißen. Die beweglichen Sauen konnten jedoch noch im Stroh wühlen, wovon sie auch reichlich Gebrauch machten.

in Tabelle 3 sind die Häufigkeiten für 24 Stunden der verschiedenen Verhaltensweisen der Sauen in den beiden Systemen dargestellt. Hier bestehen größere Unterschiede zwischen dem Kastenstand und der freien Bucht. So stehen oder gehen die Sauen in der freien Bucht während der Säugezeit viel häufiger. D.h. auch, daß die Positionswechsel häufiger sind, denn die Häufigkeit wird bei der kontinuierlichen Beobachtung beim Wechsel einer Verhaltensweise zur anderen erfaßt. Daraus ist ersichtlich, daß die Sauen in der freien Bucht aktiver sein können als jene im Kastenstand.

Im Kastenstand wird gegen Ende der Säugezeit die Position Sitzen signifikant häufiger als in der freien Bucht eingenommen; dasselbe gilt für das Liegen in Bauchlage. Keine Unterschiede bestehen in der Häufigkeit des Liegens in Seitenlage. Nach der Geburt liegen sie etwa gleich häufig in Seitenlage wie in Bauchlage. Das erstere nimmt dann aber gegen Ende der Säugezeit gegenüber letzterer deutlich ab.

Die Häufigkeit des Säugens ist außer am zweiten Tag in beiden Systemen etwa gleich hoch. Kurz nach der Geburt wird häufiger gesäugt - etwa alle 20 Minuten - als am Ende der Säugezeit, wo nur noch etwa alle halbe Stunde gesäugt wird. Wühlen und Schnüffeln tritt in der freien Bucht am Anfang der Säugezeit signifikant häufiger auf, gegen das Ende zu sind die Unterschiede jedoch nicht mehr signifikant. Dafür steigt die Häufigkeit des Bearbeitens von Buchteneinrichtungen im Kastenstand gegenüber dem in der freien Bucht, je länger die Säugezeit dauert.

Allgemein ist auch hier ersichtlich, daß die Aktivität der Sauen in beiden Systemen vom ersten zum zweiten Tag nach der Geburt etwas abnimmt und dann wieder ansteigt. Von der zweiten Woche an wird sie jedoch nicht mehr größer, sondern bleibt auf diesem Niveau.

### Verfahrenstechnischer Vergleich

Zu den Zielsetzungen des Projektes gehörten neben ethologischen auch verfahrenstechnische Aspekte. So sollte der Platzbedarf gegenüber den herkömmlichen Abferkelbuchten nicht wesentlich erhöht werden. Ebenso sollten die Ferkel möglichst gut vor Erdrücken geschützt werden.

### Platzbedarf der neu entwickelten Abferkelbucht

Die in der Schweiz auf dem Markt erhältlichen Abferkelbuchten lassen sich in zwei Grundtypen unterteilen: solche, die den Ferkelliegeplatz auf der Seite des Muttertieres haben, und solche, bei denen dieser vor dem Troq

der Sau zu liegen kommt. Letztere beanspruchen etwas mehr Fläche. Die Fläche der Buchten mit seitlichem Liegeplatz kann durch einen seitlich versetzten oder hochgelegten Trog, aber auch durch Diagonalaufstallung verringert werden. Letztere hat jedoch in der Schweiz keine Bedeutung.

Hinter der Bucht ordnet man aus verfahrenstechnischen und arbeitswirtschaftlichen Gründen (Entmistung, Sauen ein- und austreiben, Geburtshilfe usw.) meist einen Bedienungsgang von 0,8 - 1,0 m Breite an, den man zum Flächenbedarf einer Abferkelbucht dazuzählen muß. Damit ergeben sich die aus der Tabelle 4 ersichtlichen Flächenbedarfe der auf dem Schweizer Markt erhältlichen Abferkelbuchten. Wie daraus hervorgeht, liegt der Flächenbedarf der neu entwickelten Abferkelbucht mit frei beweglichem Muttertier im Bereich der heute in der Schweiz üblichen Abferkelbuchten.

Tab. 4: Flächenbedarf (in m<sup>2</sup>) der auf dem Schweizer Markt erhältlichen Abferkelbuchten unter Berücksichtigung eines hinteren Bedienungsganges von 0,8 bzw. 1,0 m Breite

	Breite des hinteren Bedienungsganges	
	0,8	1,0 m
Kastenstand mit Ferkelliegeplatz vorn	4,8 - 6,4	5,0 - 6,7
Kastenstand mit Ferkelliegeplatz seitlich	4,2 - 4,5	4,5 - 7,9
Anbindestand mit Ferkelliegeplatz vorn	4,3 - 6,3	4,6 - 6,6
Anbindestand mit Ferkelliegeplatz seitlich	5,0 - 7,5	5,3 - 7,9
Kastenstände	4,2 - 7,5	4,5 - 7,9
Anbindestände	4,3 - 7,5	4,6 - 7,9
Neu entwickelte Abferkelbucht (kein hinterer Bedienungsgang nötig)	7,0	

#### Reproduktionsleistungen der Sauen in den verschiedenen Systemen

Die neu entwickelten Abferkelbuchten, in denen sich die Muttertiere frei bewegen können, wurden in einem Praxisbetrieb zusammen mit den dort vorhandenen Kastenständen untersucht. Dabei wurde während der gesamten Versuchszeit die Leistung jeder Sau erfaßt. Die Aufzuchtleistung (Geburt bis Absetzen) wurde dabei getrennt nach den Abferkelbucht-Systemen registriert.

In Tabelle 5 sind die für 1982 erbrachten Leistungen ersichtlich (1983 noch nicht ausgewertet). Es ist vorauszuschicken, daß der untersuchte Betrieb die Schweinehaltung im Nebenerwerb (Hauptbetriebszweige:

Milchviehhaltung und Ackerbau) betreibt und bei Arbeitsspitzen die Arbeit in diesem Sektor vernachlässigt wird. Der Betrieb hat daher mit großen hygienischen Problemen zu kämpfen, nicht zuletzt auch wegen der Holzbauweise (außer Stalleinrichtungen) des Stalles, wo sich die Keime bei nicht sorgfältiger Desinfektion lange halten können.

Tab. 5: Reproduktionsleistungen der Sauen in den beiden Abferkelsystemen des untersuchten Betriebes für das Jahr 1982

	Abferkelbucht mit sich frei bewegendem Muttertier	Kastenstand
Anzahl Würfe	23	53
Anzahl geborene Ferkel/Wurf	8,8	8,8
Anzahl abgesetzte Ferkel/Wurf	7,3*	6,9*
Verlust in %	23,0*	30,1*
Anzahl totgeborene Ferkel/Wurf	0,8*	1,2*
Anzahl abgesetzte Ferkel/Sau und Jahr	17,6*	16,6*
Wurfgewicht bei der Geburt	12,6	12,7
Wurfgewicht beim Absetzen	48,3	49,2

\* Unterschied zwischen freier Bucht und Kastenstand gesichert ( $p \leq 0,05$ )

Wie aus Tabelle 5 hervorgeht, sind die Verluste in der Bucht mit sich frei bewegendem Muttertier gesichert niedriger als jene im Kastenstand. So werden im Kastenstand denn auch gesichert weniger Ferkel pro Sau und Jahr abgesetzt.

Den Verlustursachen konnte nur subjektiv nachgegangen werden, da nur stichprobenweise Ferkel zur Sektion an das Tierspital eingesandt wurden. Der größte Teil der Verluste ist wohl auf die Coli-Enterotoxämie zurückzuführen. Der Anteil der Erdrückungsverluste war in beiden Systemen etwa gleich hoch, nämlich 5,3 % in der Bucht mit sich frei bewegendem Muttertier und 5,1 % im Kastenstand. Es ist hierbei jedoch zu berücksichtigen, daß Erdrückungen auch auf allgemeine Schwächung der Ferkel zurückzuführen sind, d.h., daß sie nicht mehr schnell genug vor der sich ablegenden Sau fliehen können. Erdrückungen können also nicht unbedingt einem System belastet werden.

## Zusammenfassung

Aufgrund der Verhaltensweisen von Sauen vor, während und nach der Geburt wurde versucht, eine Abferkelbucht zu entwickeln, die den artgemäßen Ansprüchen soweit wie möglich gerecht wird. Daneben wurden auch noch verfahrenstechnische Gesichtspunkte berücksichtigt.

Die so entstandene Bucht mit sich frei bewegendem Muttertier wurde mit einer auf dem gleichen Betrieb stehenden Abferkelbucht, bei der die Sau im Kastenstand eingesperrt ist, verglichen. In der ersten Phase wurde in beiden Systemen eine Reihe allgemeiner Verhaltensweisen der Sauen aufgenommen (24-Stunden-Ethogramm). Das Verhalten des Muttertieres wurde einen Tag vor der Geburt, während der Geburt, am 1., 2., 14. und 28. Tag nach der Geburt mit unserem Dauer- und Häufigkeits-Registriergerät aufgenommen.

Die Beobachtungen haben gezeigt, daß die Unterschiede zwischen der Bucht mit sich frei bewegendem Muttertier und jenem im Kastenstand vor der Geburt am größten sind. Dies ist vor allem auf das im Kastenstand verhinderte Nestbauverhalten und die dadurch erhöhte "Nervosität" der Sauen in diesem Haltungssystem zurückzuführen.

Nach der Geburt nehmen die Aktivitätszeiten in beiden Aufstallungssystemen vom ersten zum zweiten Tag ab, steigen dann aber bis zum vierzehnten Tag wieder etwas an und bleiben bis zum Ende der Säugezeit etwa auf derselben Höhe. Der Unterschied zwischen den Systemen liegt während der Säugezeit vor allem im Stehen bzw. Gehen, das in der Bucht mit sich frei bewegendem Muttertier viel häufiger auftritt. Das erhöhte Bebeißen von Buchteneinrichtungen im Kastenstand ist wahrscheinlich vor allem mit der nicht artgerechten Fütterung verbunden, zeigt aber doch, daß dieses Problem mit der freien Bewegungsmöglichkeit der Sau und der Einstreu etwas gemildert werden kann.

Der Flächenbedarf der neu entwickelten Abferkelbucht mit sich frei bewegendem Muttertier liegt im Bereich der in der Schweiz erhältlichen Abferkelbuchten, wobei bei letzteren ein hinterer Bedienungsgang von 0,8 - 1,0 m mitgerechnet wurde.

Die Verluste für das Jahr 1982 waren beim Kastenstand gesichert höher als jene in der neu entwickelten Abferkelbucht. Sie sind vor allem auf die Coli-Enterotoxämie zurückzuführen. Die Erdrückungsverluste waren in beiden Systemen gleich hoch.

Literaturangaben

- GUNDLACH, H.: Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim europäischen Wildschwein. Z. Tierpsychologie 25 (1968) S. 955-995
- RIST, M.: Halbautomatische elektronische Datenaufnahme bei Dauerbeobachtungen von Tiergruppen. Tagungsbericht der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode 1979
- RIST, M., J. LUNOW, M. STAUB und H. HOFMANN: Zur tiergerechten Haltung von Ferkeln. Der Kleinviehzüchter Nr. 9 (1978) S. 309-317
- STOLBA, A.: Vergleich von Haus- und Wildschweinverhalten anhand von Filmen. Kolloquium am 3.11.1983 an der Universität Bern, Ethologische Station Hasli
- VAN PUTTEN, G.: Schwein. In: Sambraus, H.H., Nutztierethologie. Verlag Paul Parey (1978)



Diskussion (Leitung: A. Grauvogl)

MENZEL fragt, wieviele Würfe in den zum Vergleich stehenden Abferkel-Systemen beobachtet worden sind. WEBER: Im Kastenstand drei Würfe, in der neu entwickelten Bucht fünf Würfe.

BESSEI sieht in der Aktivität bzw. Inaktivität "Gehen" und "Stehen" zwei so unterschiedliche Verhaltensmuster, daß er trotz methodischer Schwierigkeiten eine getrennte Erfassung für notwendig erachtet.

BUCHENAUER trägt drei Anmerkungen vor:

1. Sie stimmt BESSEI zu, daß jedenfalls beim Schwein die o.g. Verhaltensmuster getrennt zu erfassen seien, was auch methodisch durch entsprechende Kamera-Einstellung möglich sei.
2. Besonderen Wert legen würde die Diskussionsrednerin auf den Vergleich synchroner Verhaltensmuster von Sau und Ferkel in den beiden verschiedenen Haltungssystemen, z.B. Elimination betreffend.
3. Erwünscht wären Zahlenwerte a) hinsichtlich Statistik und b) hinsichtlich produktionstechnischer und betriebswirtschaftlicher Ergebnisse.

WEBER berichtet, daß in der Bucht mit frei beweglichem Muttertier signifikant weniger Verluste aufgetreten sind (1981/82), wobei der Anteil der Erdrückungsverluste in beiden Systemen gleich hoch war. Die Verlustursachen waren vor allem Coli-Durchfälle. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeitsberechnung liegen erst die Angaben zum Flächenbedarf der Buchten vor. Die Bucht mit frei beweglichem Muttertier benötigt  $6,4 \text{ m}^2$ , wobei kein hinterer Bedienungsgang nötig ist. Die in der Schweiz auf dem Markt erhältlichen Kastenstandbuchten weisen einen Flächenbedarf von  $4,2 - 7,5 \text{ m}^2$  auf bei einem hinteren Bedienungsgang von  $0,8 \text{ m}$ , respektive  $4,5 - 7,9 \text{ m}^2$  bei einem hinteren Bedienungsgang von  $1,00 \text{ m}$  Breite.

SAMBRAUS weist darauf hin, daß Ferkelverluste nicht nur durch Erdrücken, sondern auch durch die Motorik der Sau vor dem Fressen eintreten.

GRAUVOGL hält einen Kastenstand für die ersten drei Tage p.p. schon für sinnvoll, da die Ferkel zu dieser Zeit doch noch recht schwerfällig sind und die Mutter während dieser Zeit ohnedies die meiste Zeit des Tages (jedenfalls 75 %) "im Wochenbett" liegt. WEBER betont, daß in diesem Versuch die Sau nicht eingesperrt abgeferkelt hat, da gerade das Nestbauverhalten vor der Geburt als sehr wichtig für die Sau angesehen wurde.

STOLBA hält es für das wesentliche Problem, den Freßplatz der Sau weg vom Ferkelnest anzubringen, wie das natürlicherweise auch der Fall sei. RIST: Die Attraktivität eines Ferkelnestes verhindert das Erdrücken, weil sonst die Ferkel bei der Sau liegen bleiben.

Mehrere Diskussionsredner befassen sich mit der Frage, ob ein Ferkel-  
nest in jedem Fall 30 °C Temperatur aufweisen muß. STOLBA faßt die tra-  
gende Meinung der Redner dahingehend zusammen, daß das Vorhandensein  
eines attraktiven Ferkelnestes das Wesentliche sei; ob diese Anziehungs-  
kraft durch Temperaturgestaltung bis über 30 °C erreicht wird, ist dem-  
gegenüber zweitrangig.

## Der Einfluß des Klimas auf frischgeborene Kälber bei konventioneller und bei Kaltstallhaltung

P. KUNZ

Einer der Gründe für die Probleme in der Kälberaufzucht und Kälbermast ist das Stallklima. Negative Auswirkungen auf die Gesundheit haben vor allem große Tierkonzentrationen, zu wenig Frischluft, hohe Luftfeuchtigkeit und Schadgaskonzentrationen, ein hoher Staubgehalt der Luft und Durchzug.

Eine Verbesserung des Stallklimas kann durch einen möglichst ungehinderten Luftaustausch zwischen Stall und Umgebung erreicht werden. Das führt aber zu einer Angleichung der Stalltemperatur an die Umgebungstemperatur. Dabei spielen tiefe Temperaturen im Winter vor allem bei Kälbern eine Rolle. Es ist nicht eindeutig geklärt, bis zu welchen Umgebungstemperaturen sich frischgeborene Kälber in der Zone thermischer Indifferenz befinden. Nach BIANCA (1976, Abb. 1) befindet sich das Tier außerhalb der Grenzen A und A' in einem Kälte- bzw. Wärmestreß, wo es seine Verteidigungsmechanismen in einer gestaffelten Form zu aktivieren beginnt. Bei fallenden Temperaturen reagiert das Tier folgendermaßen (BIANCA, 1976): Zwischen den Umgebungstemperaturen A und B erfolgt eine generelle Vasokonstriktion, die Haare werden aufgerichtet, und das Tier ändert seine Verhaltensweise durch zum Beispiel Verkleinerung des Oberflächen/Volumen-Verhältnisses. Fällt die Temperatur weiter ab (B), so beginnt die Wärmebildung des Körpers anzusteigen. Bei noch tieferer Temperatur der Umgebung (C) beginnt die Körpertemperatur abzufallen. Schließlich tritt der Kältetod ein (D).

Das Ziel der Untersuchung, von der hier nur ein kleiner Teil dargestellt wird, war es, folgendes anzuklären:

- Ist die Kaltstallhaltung von frischgeborenen Kälbern im Winter in unseren Breiengraden möglich?
- Befinden sich die Tiere im Kältestreß?
- Hält die Kaltstallhaltung einem Vergleich mit der konventionellen Haltung stand (in Bezug auf Gesundheit, Leistung und Wirtschaftlichkeit)?

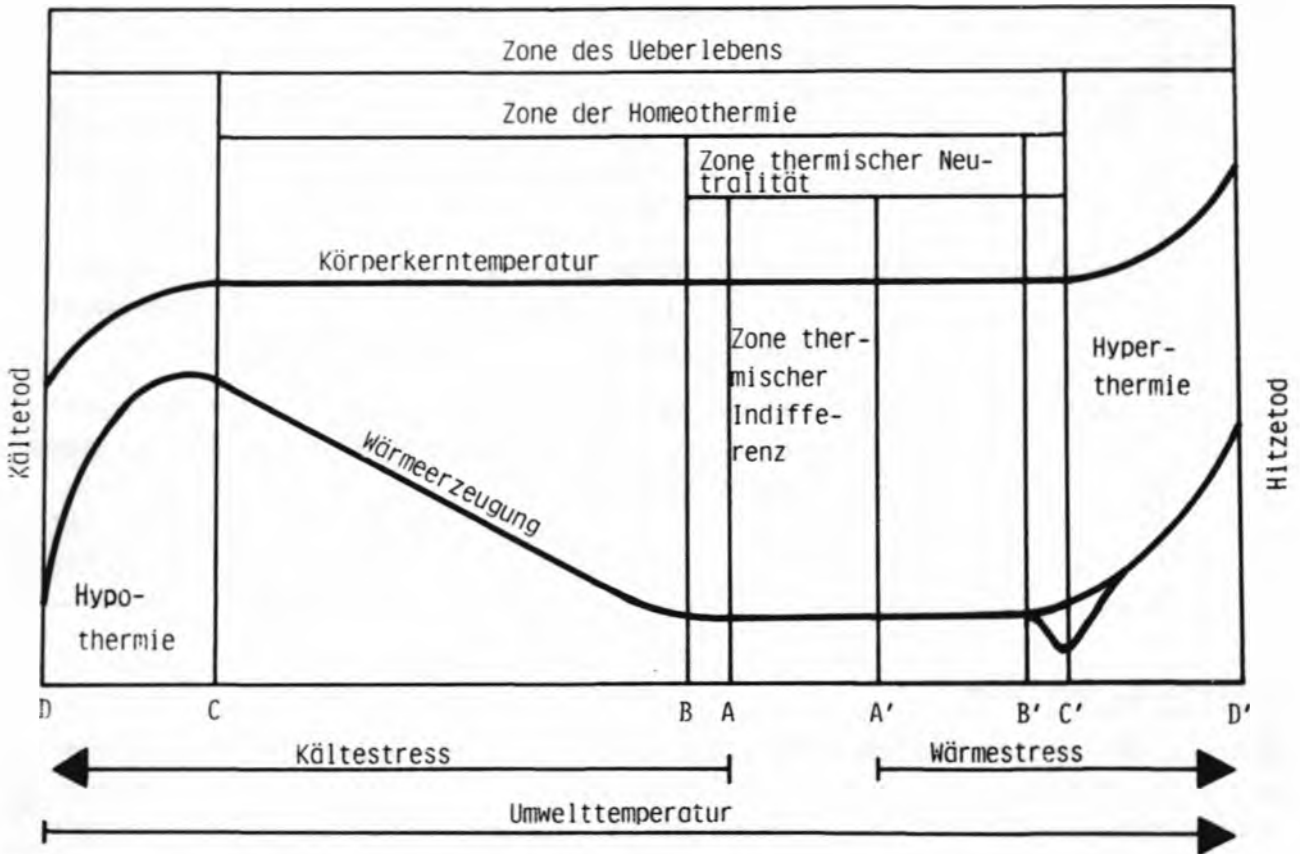


Abb. 1: Kritische Temperaturen und Zonen (BIANCA, 1976)

## Material und Methoden

### Stall und Tiere

Es wurden drei gleich große Versuchsställe - Warmstall (W), Kaltstall 1 (K1), Kaltstall 2 (K2) - mit je sechs Einzelboxen (KUNZ und LEIMBACHER, 1982) und je einer Gruppenbucht für sechs Tiere gebaut (Tab. 1).

Die Versuchstiere (Schweizer Braunvieh) stammten von landwirtschaftlichen Betrieben aus der Umgebung der Eidg. Forschungsanstalt Tänikon. Sie wurden zwischen Mitte und Ende Dezember 1981 innert den ersten zwölf Lebensstunden gekauft, zufällig auf die drei Versuchsställe verteilt und während der ersten vierzehn Lebenswochen untersucht.

Tab. 1: Angaben über die Versuchsställe (Einstreu in allen drei Ställen)

Anzahl Kälber	Stall	Wärmedämmung, Lüftung	Aufstallung
12	Warmstall (W)	isoliert, Warmluftheizung und mechanische Lüftung mit Thermostat	Einzelboxen Gruppenbucht
11	Kaltstall 1 (K1)	keine Wärmedämmung, ungehinderter Luftaustausch mit der Umgebung	Einzelboxen Gruppenbucht
11	Kaltstall 2 (K2)	keine Wärmedämmung, ungehinderter Luftaustausch mit der Umgebung	Einzelboxen m. Holzplatten abgedeckt, Gruppenbucht m. Unterschlupf

#### Fütterung, Gewichte

Während der ersten sieben Lebenstage erhielten die Kälber die Kolostralmilch ihrer Mutter und danach Vollmilch gemäß Tabelle 2. Ab der dritten Lebenswoche wurde den Tieren neben Milch noch pelletiertes Aufzuchtfutter rationiert und Heu zur freien Verfügung angeboten. Das nicht aufgenommene Futter wurde täglich zurückgewogen. Die Kälber wurden wöchentlich zur selben Zeit (vor der Nachmittagsfütterung) gewogen.

Tab. 2: Futterplan für alle drei Versuchsgruppen

Alter in Wochen	Milch kg/Tag	Heu kg/Tag	Aufzuchtfutter kg/Tag
1	4,0	-	-
2	5,0	-	-
3	6,0	ad libitum	0,1
4	7,0	ad libitum	0,1
5	8,0	ad libitum	0,2
6	8,0	ad libitum	0,3
7	7,5	ad libitum	0,4
8	7,0	ad libitum	0,5
9	7,0	ad libitum	0,6
10	6,0	ad libitum	0,8
11	5,0	ad libitum	1,0
12	4,0	ad libitum	1,1
13	3,0	ad libitum	1,2
14	2,0	ad libitum	1,2
15	-	ad libitum	1,2

Klima, Rektaltemperaturen, Tiergesundheit

Die Lufttemperaturen wurden viermal täglich (um 06,00, 12,00, 18,00 und 24,00 Uhr) von einem Barothermohygrographen (HÄNNI, Jegenstorf, Schweiz), der die Temperaturen kontinuierlich erfaßte, abgelesen. Die in Abbildung 2 dargestellten Wochendurchschnitte setzen sich somit aus 28 Einzelwerten zusammen.

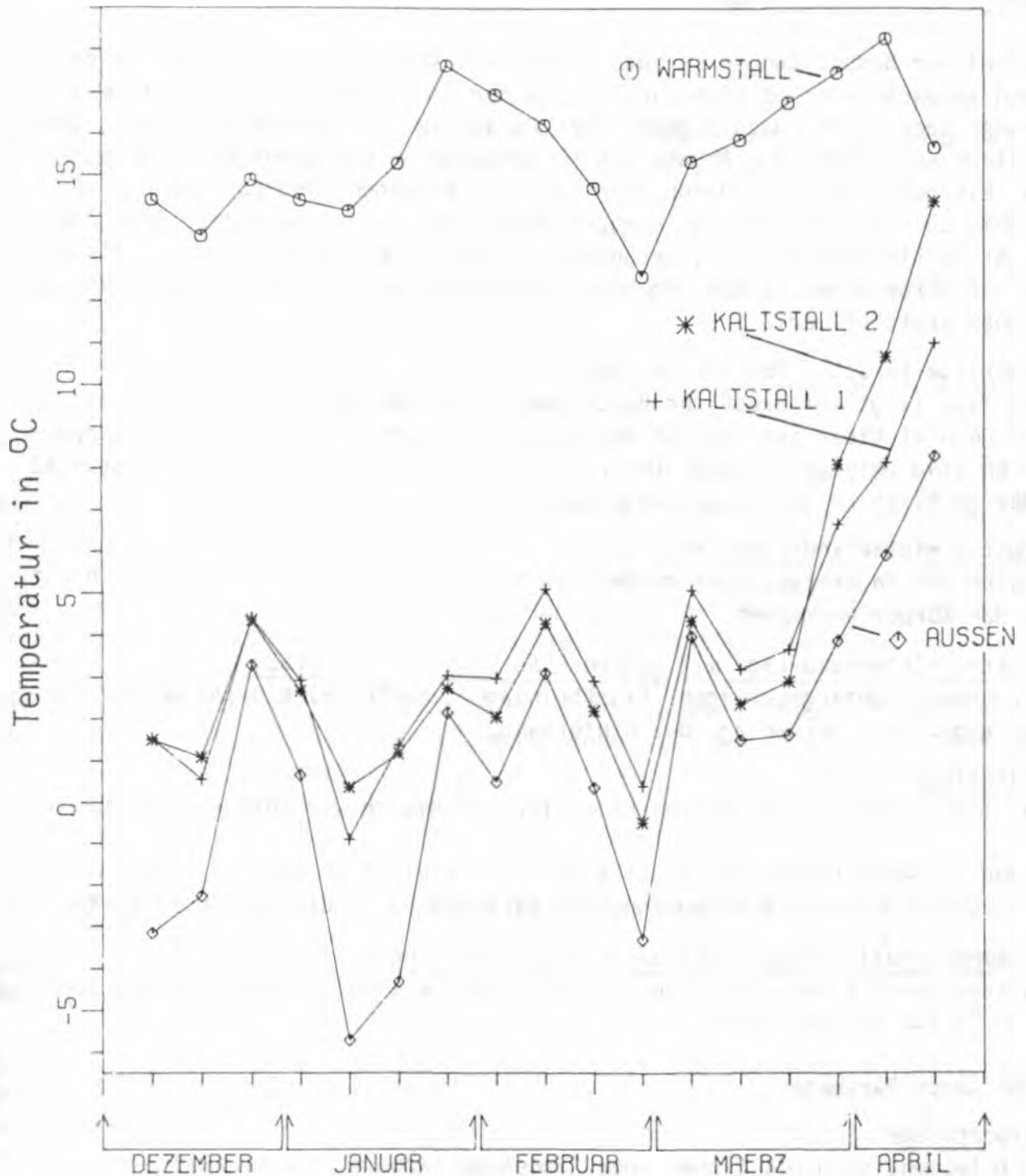


Abb. 2: Die Lufttemperaturen in °C im Freien und in den drei Versuchsställen (Wochendurchschnitte)

Einmal pro Woche wurden die Rektaltemperaturen (Meßgerät TE3, Fühler R 68, ELLAB, Binningen, Schweiz) gemessen. Die Gesundheitskontrollen wurden täglich durchgeführt, wobei im ersten Versuchsjahr (1981/82) nicht mit Sicherheit alle Krankheitsfälle erfaßt wurden. Es werden darum, was die Tiergesundheit betrifft, die Ergebnisse aus dem zweiten Untersuchungsjahr (1982/83) dargestellt.

### Ethologische Untersuchungen

Das Ziel der Beobachtungen war das Finden von Verhaltensweisen, die es erlauben abzuschätzen, ob sich ein Tier in der Zone thermischer Indifferenz befindet oder nicht. Dazu eignen sich Parameter, die darauf hindeuten, daß die Tiere versuchen, die Abgabe von Körperwärme an die Umgebung zu vermindern. Ein gutes Beispiel dafür sind die verschiedenen Liegepositionen. Je nachdem, ob ein Tier seine Gliedmaßen unter oder neben den Körper legt oder sie gar seitlich wegstreckt, verändert es seine Oberfläche und damit die Abgabe von Körperwärme an die Umgebung. Es wurden darum folgende vier Liegepositionen protokolliert:

- Kauerlage (Brust-, Bauch-Lage, KKK)

Das Tier liegt auf Brust und Bauch, wobei von der Hinterhand höchstens ein Bein sichtbar ist, das an den Körper angezogen ist. Die Vorderextremitäten sind untergeschlagen. Der Kopf ist erhoben oder nach vorne gestreckt oder seitlich an den Körper angelegt.

- Brust-, Hinterhand-Lage (KKS)

Gleich wie Kauerlage, aber mindestens eine der vier Extremitäten ist nicht an den Körper angezogen.

- Brust-, Hinterhand-Lage mit gestreckten Hinterbeinen (KSS)

Vorderbeine untergeschlagen (Brustbeinlage), Hinterbeine nicht an den Körper angezogen (Seitenlage der Hinterhand).

- Seitenlage (SSS)

Das Tier liegt auf der Seite, alle vier Gliedmaßen vom Körper weggestreckt.

Bei den Liegepositionen konnte sich das Tier zusätzlich noch zusammenrollen, was zu einer weiteren Verminderung der Wärmeabgabe an die Umgebung führte:

- Zusammengerollt liegen (bei allen Liegepositionen)

Zusammengerollt bedeutet: Die Kopf/Hals-Partie liegt in einem Winkel von  $\geq 90^\circ$  zum übrigen Körper.

Die weiteren Parameter:

- Körperpflege

Sich lecken, sich mit Lippen oder Zähnen bekabbern, mit dem Hinterbein ein erreichbares Körperteil kratzen, schlagen mit Hinterbein an Brust und Bauchunterseite. Körperteile an Wand reiben, Fell schütteln (stehend oder liegend).

- Saugen, belecken, beknabbern von Gegenständen  
Mit Lippen und/oder Zähnen knabbern, nagen, beißen, mit der Zunge lecken oder saugen an festen Gegenständen (Boxenwänden, Krippe, Kessel), nicht aber die Aufnahme von Rauhfutter.

Es wurden vier 24-Stunden-Beobachtungen durchgeführt, wobei der erste Durchgang als Probedurchgang gewertet wurde. Alle fünf Minuten wurde die augenblickliche Tätigkeit jedes Tieres in den Einzelboxen schriftlich festgehalten.

### Auswertung

Für die Futterverzehr-, Körpertemperatur- und Lebendgewichtdaten wurde bei der Auswertung wie folgt vorgegangen:

Die Daten wurden in verschiedene zeitliche Abschnitte unterteilt:

- Futterverzehr:       1. bis 60. Lebenstag  
                          61. bis 100. Lebenstag
- Körpertemperatur:  1. bis 40. Lebenstag  
                          41. bis 100. Lebenstag
- Gewichte:            1. bis 100. Lebenstag.

Mit den ermittelten Werten einer Variablen für ein bestimmtes Tier wurde innerhalb eines Abschnittes die Fläche berechnet, die seitlich begrenzt ist durch den Abschnitt, nach unten durch die x-Achse und nach oben durch die gemessenen Werte. Die auf diese Weise für jedes Tier und jede Variable berechneten Flächen dienten als Grundlage für den statistischen Test.

Die Differenzen zwischen den Mittelwerten der Warmstallgruppe und der Kaltstallgruppe (Kaltstall 1 und 2 zusammen) wurden mit dem t-Test auf ihre statistische Signifikanz geprüft.

Bei den ethologischen Erhebungen wurde wie folgt vorgegangen:

Die alle fünf Minuten festgestellten Verhaltensbefunde wurden als Stundenmittelwerte (zwölf Erhebungen) ausgedrückt. Für die Abbildungen wurde von jeweils vier Stunden (06,00 bis 10,00 Uhr, 10,00 bis 14,00 Uhr, usw.) das Mittel dargestellt.

Als Grundlage für den statistischen Test dienten die Stundenmittelwerte. Da angenommen wurde, daß die ethologischen Daten nicht normalverteilt sind, wurden die Differenzen zwischen den Mittelwerten der Versuchsgruppen mit Hilfe des nicht parametrischen Kruskal-Wallis-Tests (CHASEN, 1977) geprüft.

Die Korrelationen wurden mit Hilfe des Spearman'schen Rangkorrelationstests (SIEGEL, 1956) berechnet.



Mit einem Least-Squares-Modell (HARVEY, 1977) von der Form

$$Y_{ijkl} = u + T_i + P_{ij} + b (A_{ik} - \bar{A} + e_{ijkl})$$

wurde für jeden Versuchsstall einzeln geprüft, ob die unterschiedlichen Umgebungstemperaturen an den verschiedenen Untersuchungstagen ( $T_i$ ), unter Berücksichtigung des Alters der Tiere und der verschiedenen Perioden innerhalb der Tage die Häufigkeitswerte der ethologischen Variablen beeinflussten.

Dabei bedeuten:

- $Y_{ijkl}$  = Häufigkeitswert/vier Stunden für die Variablen KKK oder zusammenge-  
rollt liegen  
 $u$  = allgemeiner Mittelwert  
 $T_i$  = Effekt des  $i$ -ten Tages  
 $P_{ij}$  = Effekt der  $j$ -ten Periode innerhalb des  $i$ -ten Tages  
 $b$  = linearer Regressionskoeffizient  
 $A_{ik}$  = Alter des  $k$ -ten Tieres innerhalb des  $i$ -ten Tages  
 $\bar{A}$  = durchschnittliches Alter der Tier  
 $e_{ijkl}$  = Zufallsfehler.

## Ergebnisse

### Klima

In Abbildung 2 sind die Lufttemperaturen im Freien und in den Versuchsställen dargestellt. Die Minima- und Maximawerte im Freien und in den Kaltställen waren wesentlich tiefer bzw. höher als die dargestellten Durchschnittswerte. Zum Beispiel lag die tiefste gemessene Temperatur in den zwei Kaltställen bei  $-16^{\circ}\text{C}$  (Dezember 1981).

Die Differenz zwischen den Temperaturen und den Luftfeuchtigkeiten im Warmstall und in den Kaltställen waren statistisch gesichert (Tab. 3).

Das Abdecken der Boxen im Kaltstall 2 mit einer Holzplatte führte zu einer signifikant höheren Lufttemperatur in den Boxen (im Durchschnitt  $9,8^{\circ}\text{C}$ ) gegenüber der Umgebungstemperatur (im Durchschnitt  $5,6^{\circ}\text{C}$ ,  $p = 0,04$ ).

### Futtermverzehr

Den Tieren aller drei Versuchsgruppen wurden die gleichen Mengen Vollmilch zur Verfügung gestellt. Beim Aufzuchtfutter und besonders beim Heu waren jedoch unterschiedliche Verzehrsmengen möglich.

Wie aus Abbildung 3 und Tabelle 3 ersichtlich ist, stiegen die Trockensubstanzaufnahme bei den Kälbern in den Kaltställen stärker an als im Warmstall.

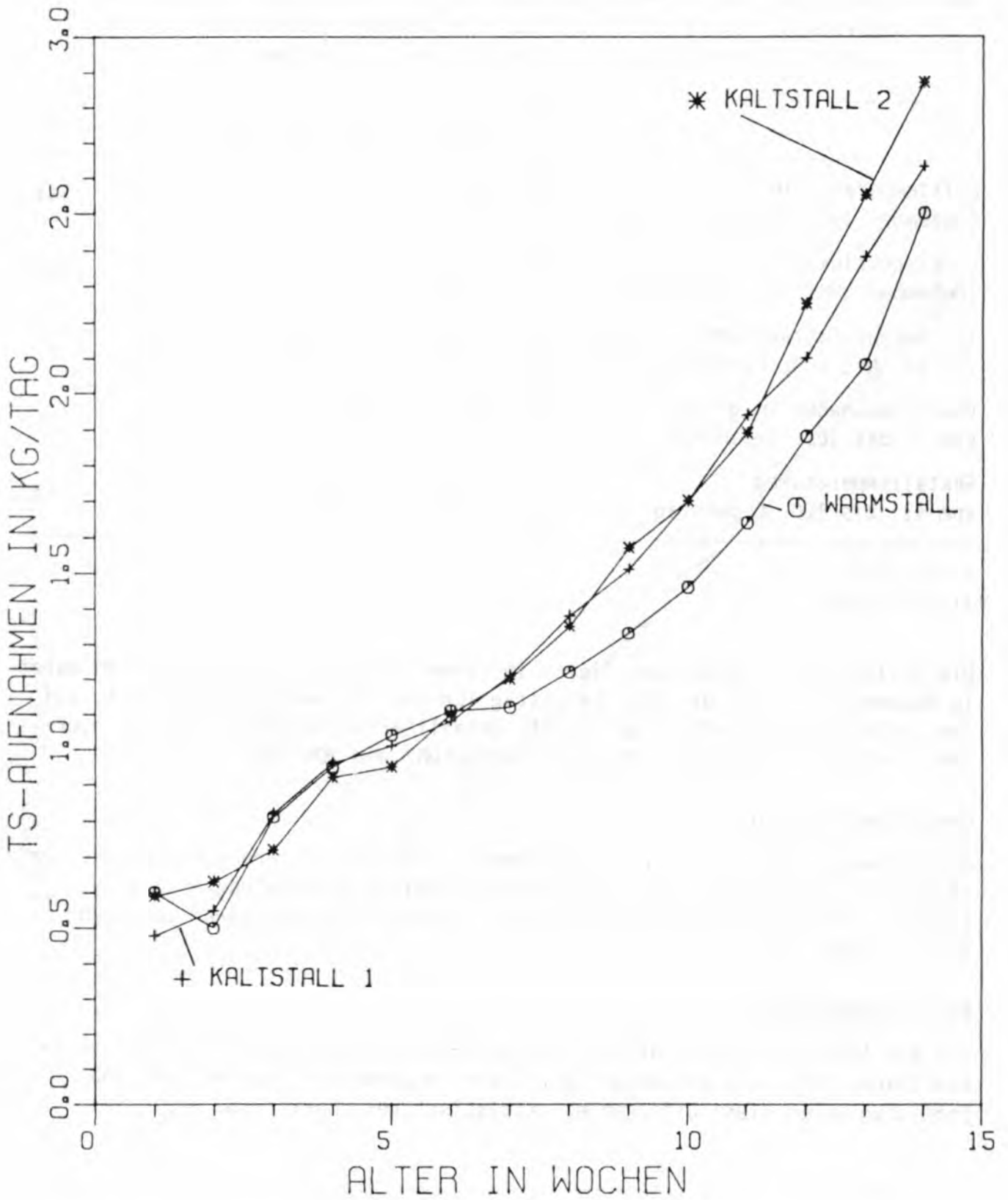


Abb. 3: Durchschnittliche Trockensubstanzaufnahme in kg pro Tier und Tag in den drei Versuchsgruppen (Wochendurchschnitte)

Tab. 3: Durchschnitte und Mittelwertsvergleich (T-Test) der Temperaturen, Luftfechtigkeiten, Trockensubstanzaufnahmen, täglichen Zunahmen und Rektaltemperaturen für die drei Versuchsgruppen

	Warmstall	Kaltstall 1	Kaltstall 2	P
Lufttemperatur in °C (Dezember 1981 bis April 1982)	15,5	3,2	3,1	+++
Luftfeuchtigkeit in % (Dezember 1981 bis April 1982)	67,3	84,4	87,2	+++
Trockensubstanzaufnahme in kg/Tag vom 61. bis 100. Lebenstag	1,75	2,12	2,03	+
Gewichtszunahme in g/Tag vom 1. bis 100. Lebenstag	785	795	810	-
Rektaltemperaturen vom 41. bis 100. Lebenstag	38,8	39,0	39,0	+++

+  $p \leq 0,05$

+++  $p \leq 0,001$

Die Differenzen zwischen den Tieren im Warmstall und in den Kaltställen waren im Abschnitt vom 60. bis 100. Lebenstag für die Trockensubstanzaufnahme auf dem 5%-Niveau statistisch gesichert. Detailliertere Angaben zum Futterverzehr sind bereits anderweitig publiziert (KUNZ und MONTANDON, 1983).

#### Gewichtsentwicklung

Der im Vergleich zu den Tieren im Warmstall größere Futterverzehr der Kälber in den Kaltställen hat sich nicht auf die Gewichtsentwicklung ausgewirkt (Abb. 4). Die Gewichtszunahmen aller drei Versuchsgruppen waren annähernd gleich (Tab. 3).

#### Rektaltemperaturen

Wie aus Abbildung 5 ersichtlich ist, waren die Rektaltemperaturen der Kaltstalltiere höher als diejenigen der Tiere im Warmstall. Vom 41. bis 100. Lebenstag waren diese Differenzen statistisch gesichert (Tab. 3).

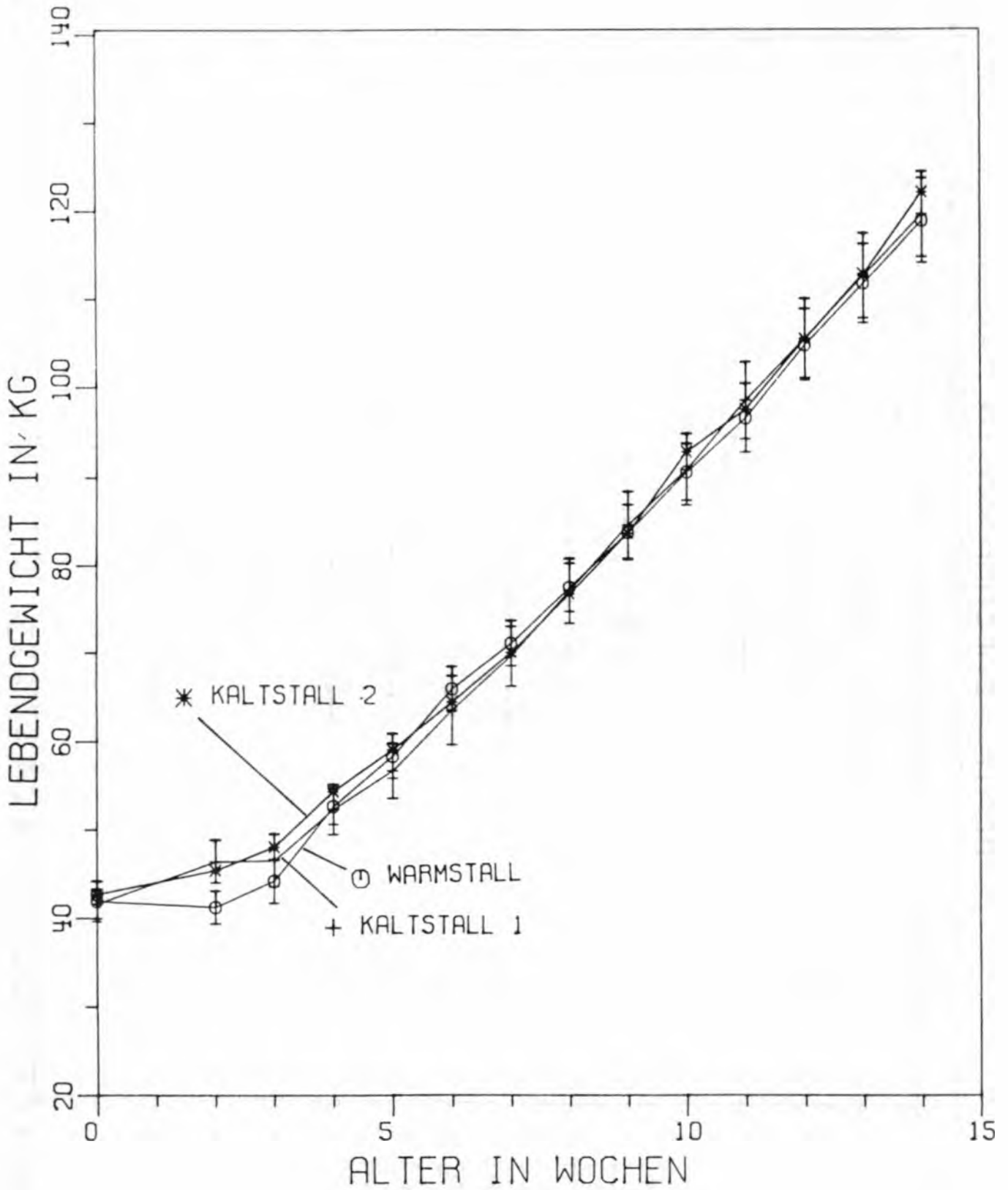


Abb. 4: Durchschnitte und Standardabweichung der Lebendgewichte in kg der drei Versuchsgruppen

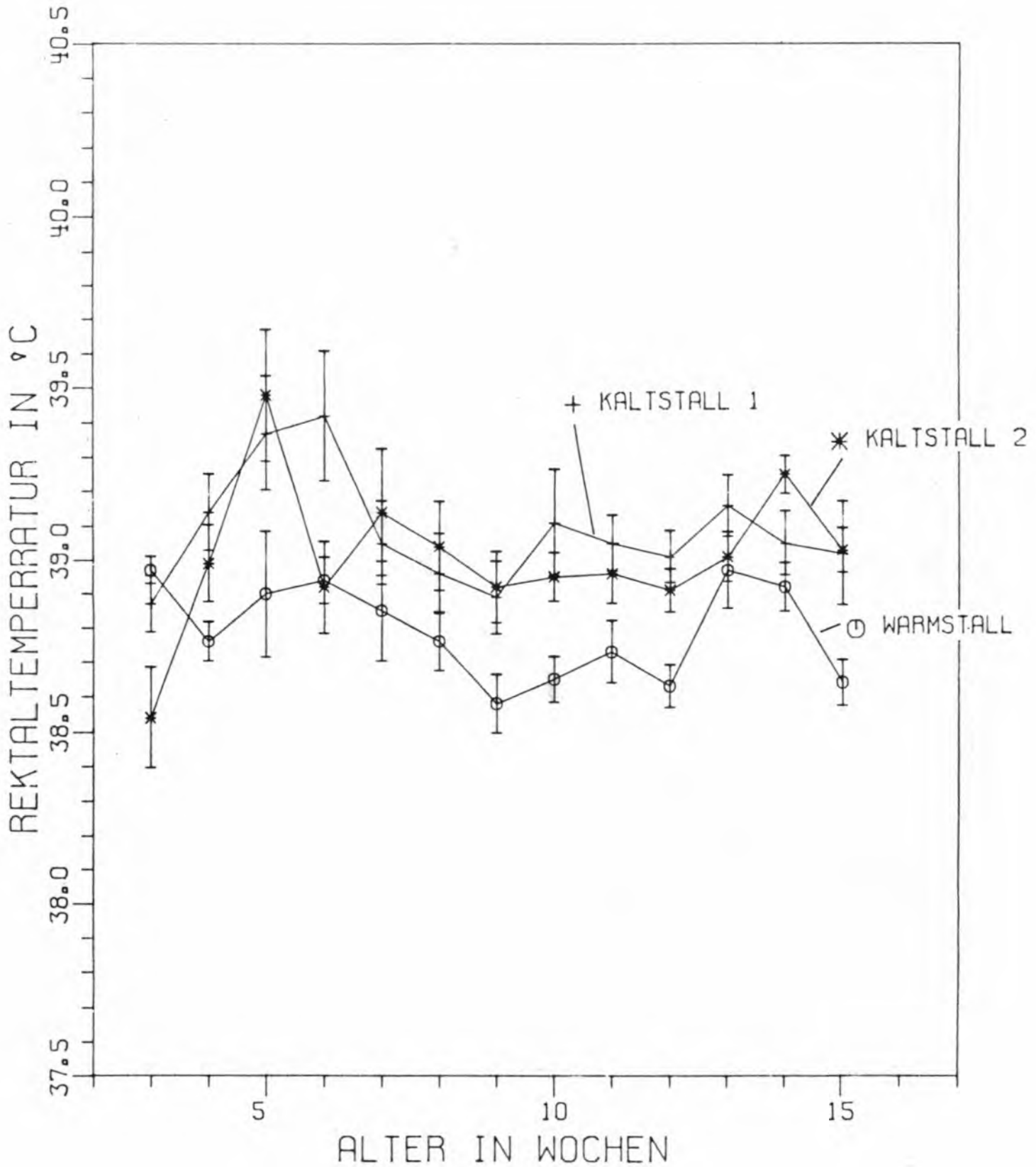


Abb. 5: Durchschnitte und Standardabweichung der Rektaltemperaturen der drei Versuchsgruppen

### Tiergesundheit

Von den je vierzehn Tieren pro Stall (Winter 1982/83) erkrankte nur ein Tier nicht an Durchfall (Tab. 4). Bei den Durchfall-Rückfällen sind in den Kaltställen tendenzmäßig mehr Tiere betroffen, bei den anderen Erkrankungen (Nabelentzündungen, Milchschorf, Aktinomykose, beginnende Pneumonie, Abszeß) ist kein Unterschied zwischen den Versuchsställen feststellbar. Ein Tier (Kaltstall 2) mußte am achten Lebenstag wegen eines Ulcus pepticus abgetan werden.

Tab. 4: Häufigkeit der Erkrankungen bei 41 Kälbern in drei Versuchsställen (Winter 1982/83)

Art der Erkrankung	Anzahl Erkrankungen im		
	Warmstall	Kaltstall 1	Kaltstall 2
Erstmaliges Auftreten von Durchfall	13	14	14
Durchfälle total	21	25	26
Andere Krankheiten	6	4	6

### Ethologische Variable

An den drei dargestellten Beobachtungstagen waren die Kälber durchschnittlich 9, 16 bzw. 32 Tage alt. Die Lufttemperaturen im Warmstall waren an allen drei Tagen sehr ähnlich, hingegen schwankten sie in den zwei Kaltställen am ersten und dritten Beobachtungstag zwischen  $-2^{\circ}$  und  $+5^{\circ}$  C und am zweiten Beobachtungstag zwischen  $+8^{\circ}$  und  $+11^{\circ}$  C. Es waren sowohl das Alter der Kälber wie auch die Temperaturverhältnisse in den Kaltställen zu verschieden, um die drei Beobachtungstage zusammen auszuwerten. Die Resultate werden deshalb im folgenden getrennt dargestellt.

### Liegepositionen

Die Kauerlage "KKK" (Brust-Bauch-Lage) war die am häufigsten eingenommene Liegeposition. Mit Ausnahme des relativ warmen zweiten Beobachtungstages wurde sie von den Kälbern in den Kaltställen durchweg häufiger eingenommen als von denjenigen im Warmstall (Abb. 6).

In Abbildung 7 ist die Beziehung zwischen der Stalltemperatur und der Beobachtungsvariablen "KKK" dargestellt. Auf der X-Achse sind die Temperaturen in den jeweiligen Versuchsställen an den jeweiligen Beobachtungstagen und auf der Y-Achse die Häufigkeitswerte pro vier Stunden (Least-Square-mean) dargestellt. Dabei wird deutlich, daß die Häufigkeit der Liegeposition "KKK" in unserer Untersuchung nicht von den Umgebungstemperaturen in den drei Versuchsställen an den verschiedenen Untersuchungstagen abhängig war.

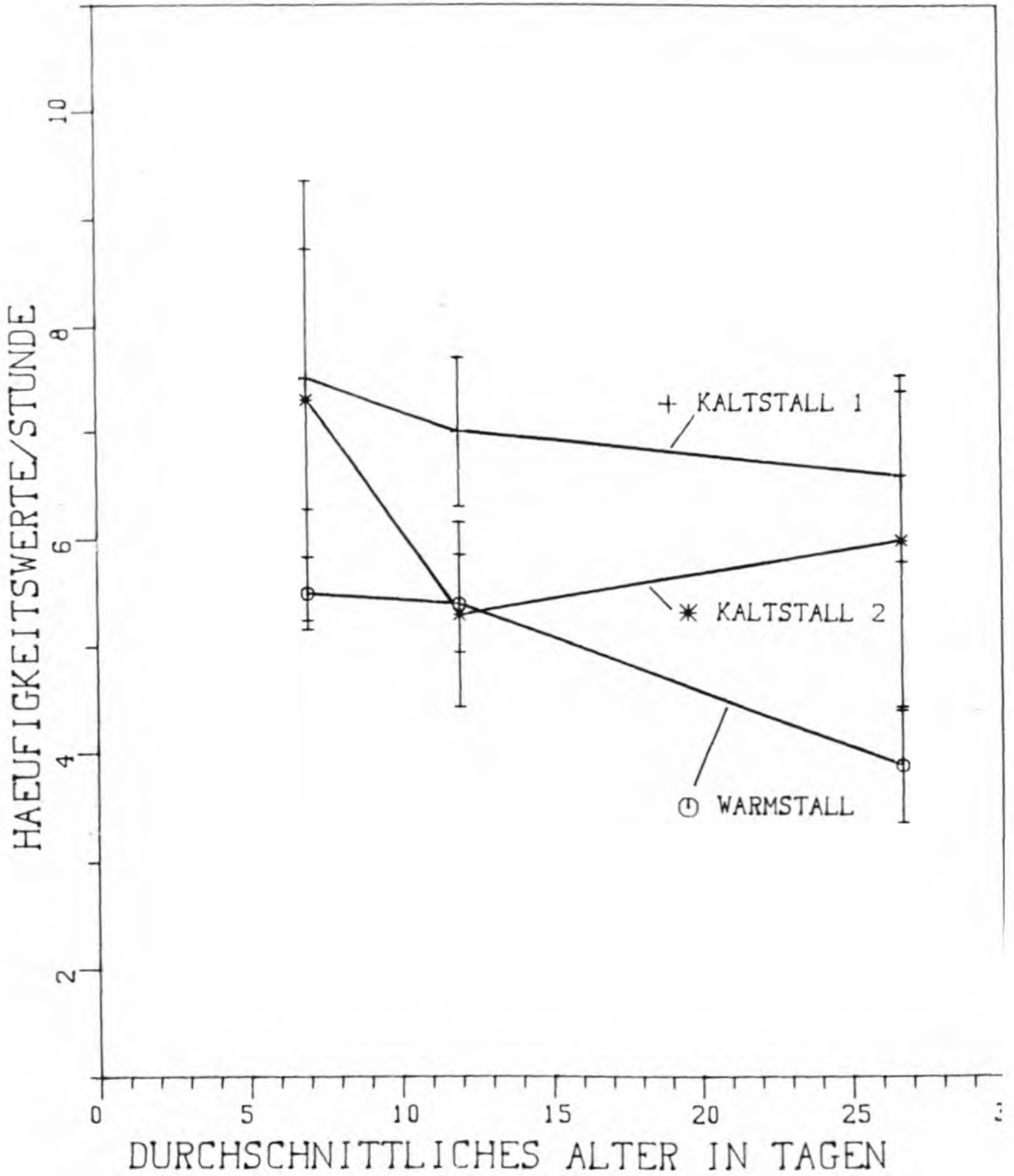


Abb. 6: 24-Stunden-Durchschnitte und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für die Liegeposition Kauerlage "KKK" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag

Häufigkeitswerte/4 Std.  
(LSQ-mean)

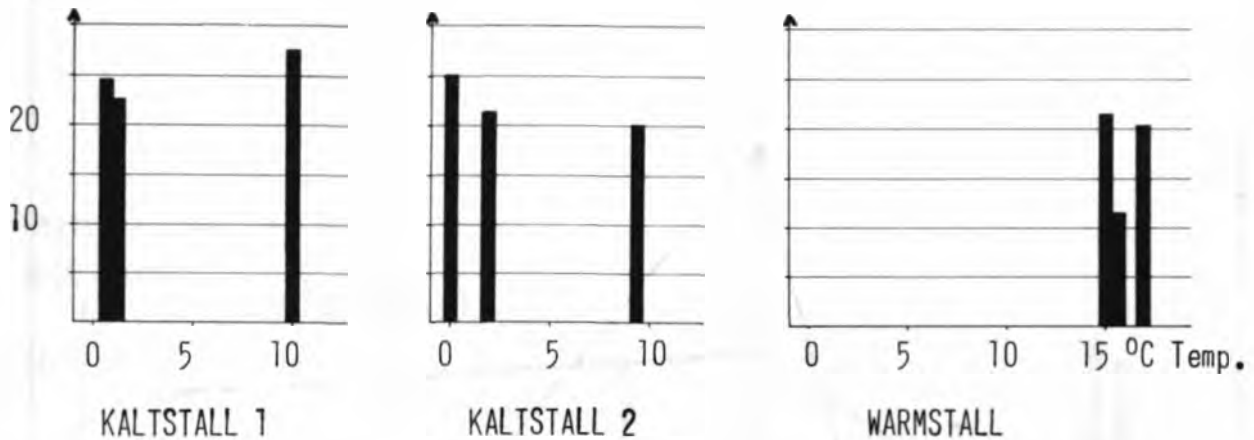


Abb. 7: Beziehung/Stalltemperatur/Verhaltensmerkmal "KKK"  
Häufigkeitswerte/4 Std. (LSQ-mean)

Die Liegeposition "KKS", bei der mindestens eine der vier Extremitäten nicht an den Körper angezogen ist, kann als Zwischenposition zwischen der Kauerlage (KKK), bei der am wenigsten Wärme an die Umgebung abgegeben wird, und den Liegepositionen mit mehr oder weniger ausgestreckten Extremitäten (KSS und SSS), bei denen der Wärmeaustausch mit der Umgebung größer ist, bezeichnet werden. Entsprechend sind auch die Resultate: An den kalten Beobachtungstagen waren die Häufigkeitswerte der KKS im Warmstall deutlich höher als in den Kaltställen (Abb. 8). Die Differenzen zwischen den Kälbern in den Kaltställen und im Warmstall waren signifikant. Am etwas wärmeren zweiten Beobachtungstag hingegen waren keine signifikanten Unterschiede für dieses Merkmal zwischen dem Warmstall und dem Kaltstall 2 vorhanden.

Bei der Darstellung der Beziehung zwischen der Stalltemperatur in den drei Versuchsställen an den drei Untersuchungstagen und der Verhaltensvariablen "KKS" zeigt sich eine deutliche Temperaturabhängigkeit (Abb. 9).

Die Liegepositionen "KSS" (Hinterbeine vom Körper weggestreckt) und "SSS" (Seitenlage, alle vier Gliedmaßen vom Körper weggestreckt) traten an den beiden kälteren Beobachtungstagen bei den Tieren im Warmstall am häufigsten auf (Abb. 10 und 11). Die Unterschiede zwischen den Häufigkeitswerten der Warmstall- und der Kaltstalltiere waren statistisch hochsignifikant. Am etwas weniger kalten Beobachtungstag hingegen lagen die Werte der Kälber im Warmstall zwischen denjenigen der beiden Kaltställe.



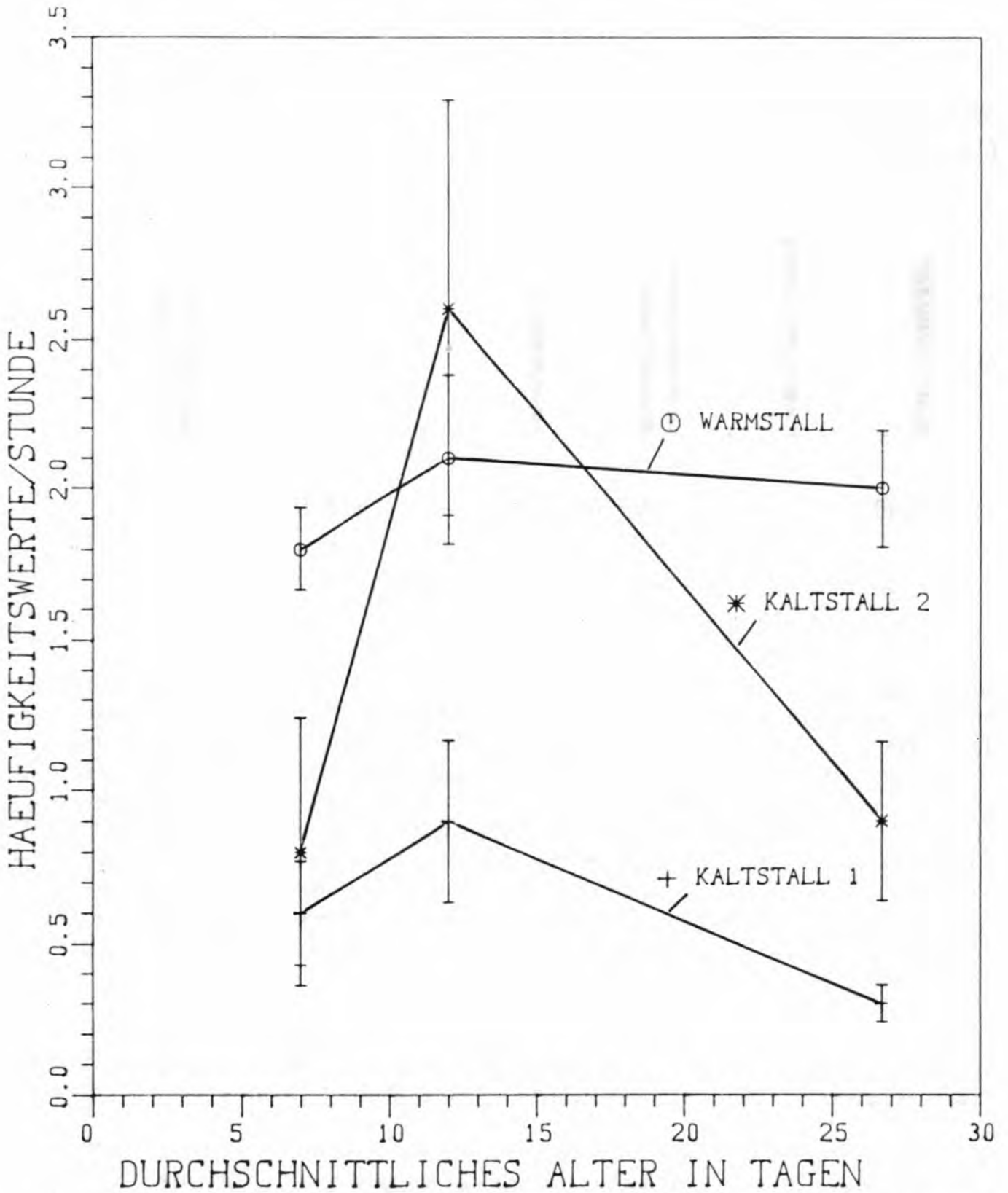


Abb. 8: 24-Stunden-Durchschnitt und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für die Liegeposition "KKS" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag

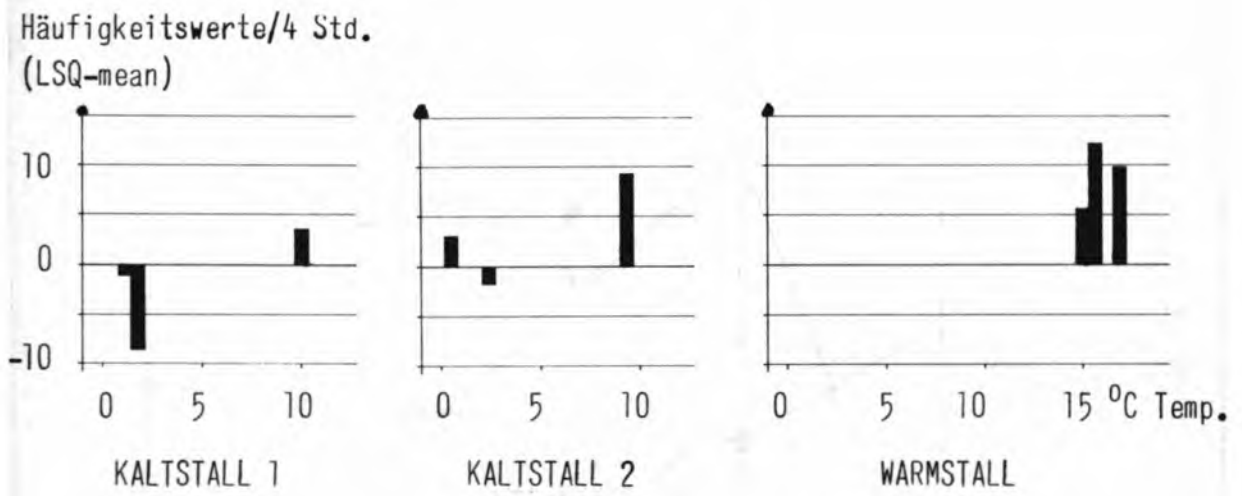


Abb. 9: Beziehung/Stalltemperatur/Verhaltensmerkmal "KKS"

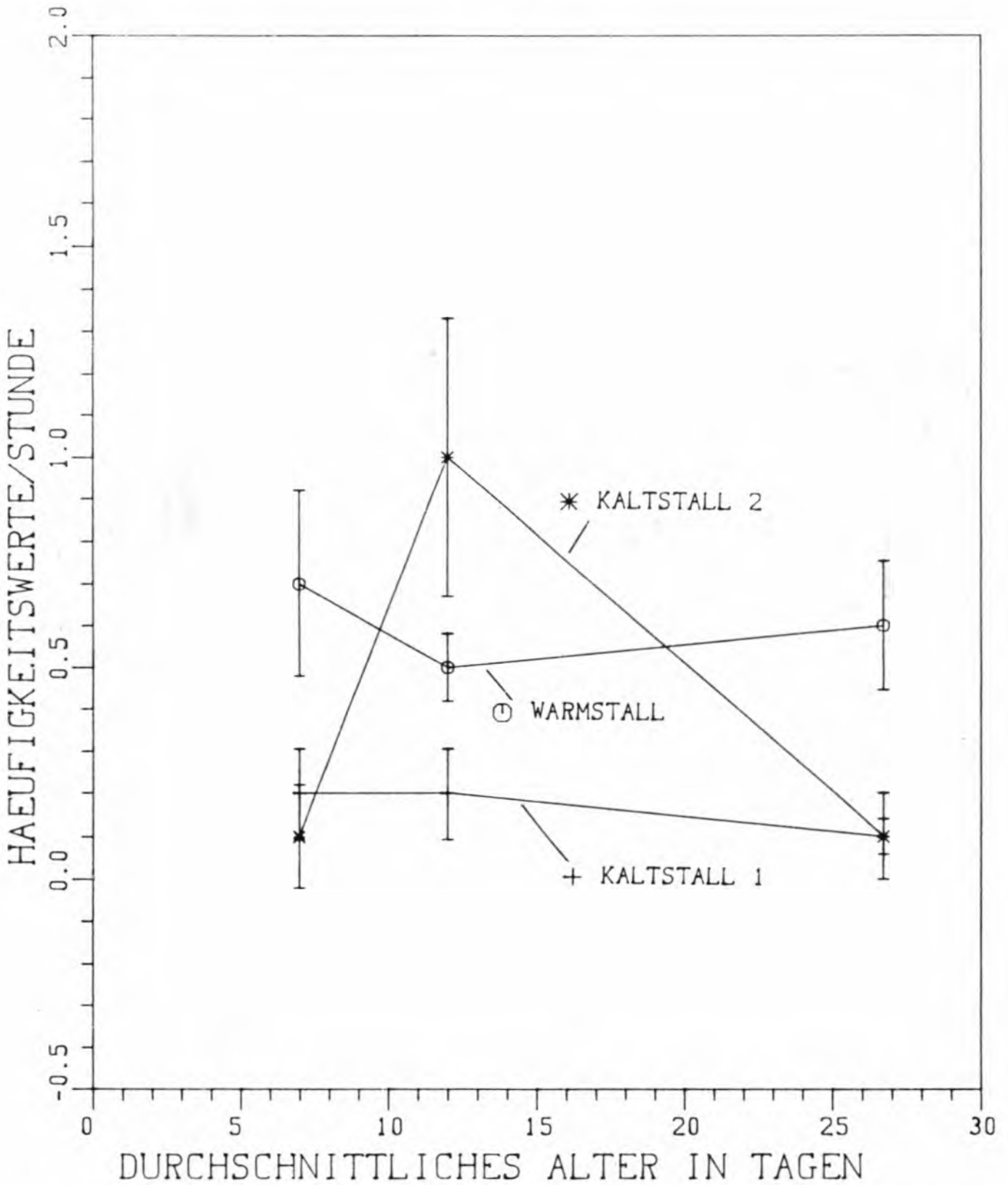


Abb. 10: 24-Stunden-Durchschnitte und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für die Liegeposition "KSS" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag  
= Warmstall  
= Kaltstall 1  
= Kaltstall 2

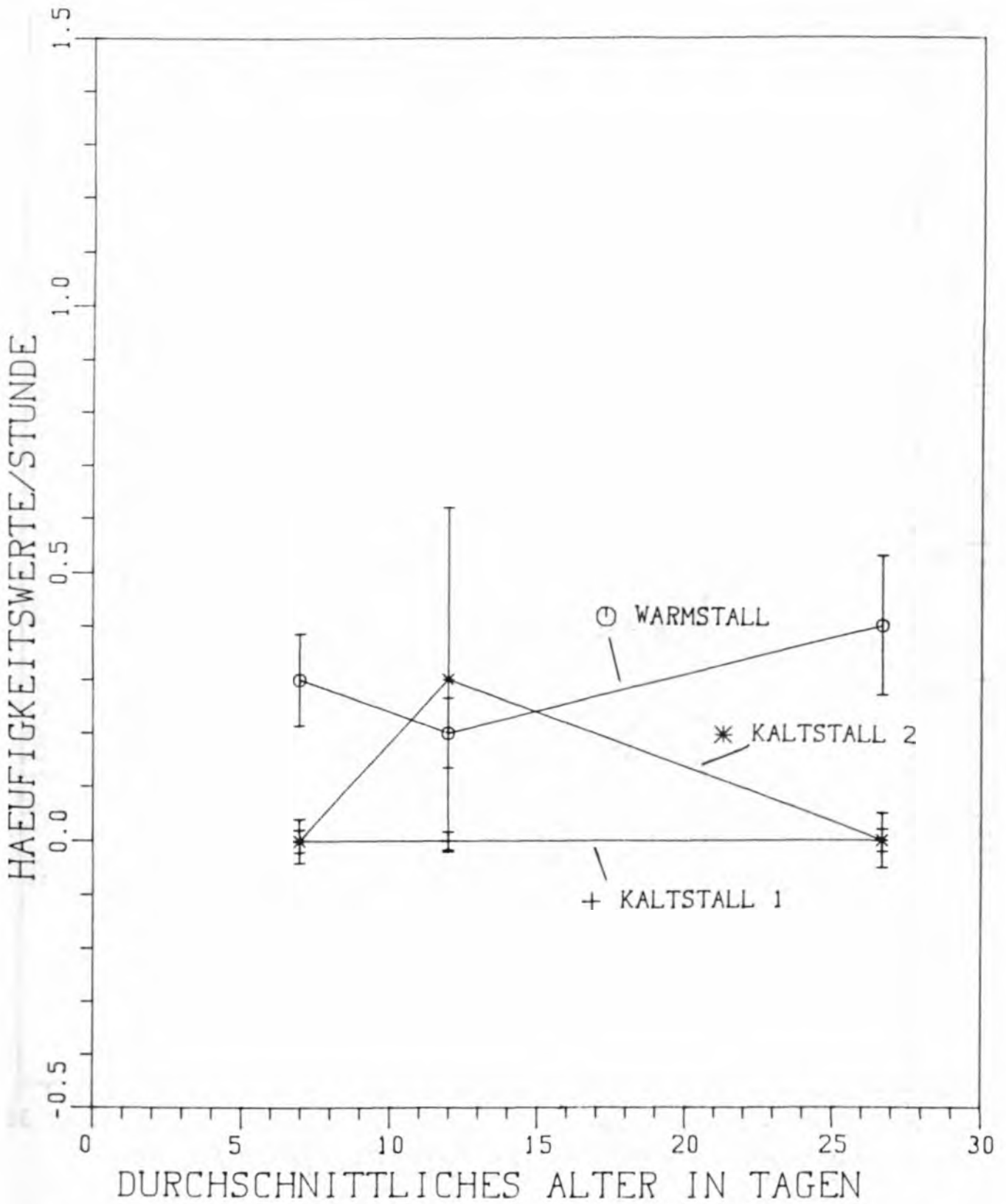


Abb. 11: 24-Stunden-Durchschnitte und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für die Liegeposition "SSS" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag

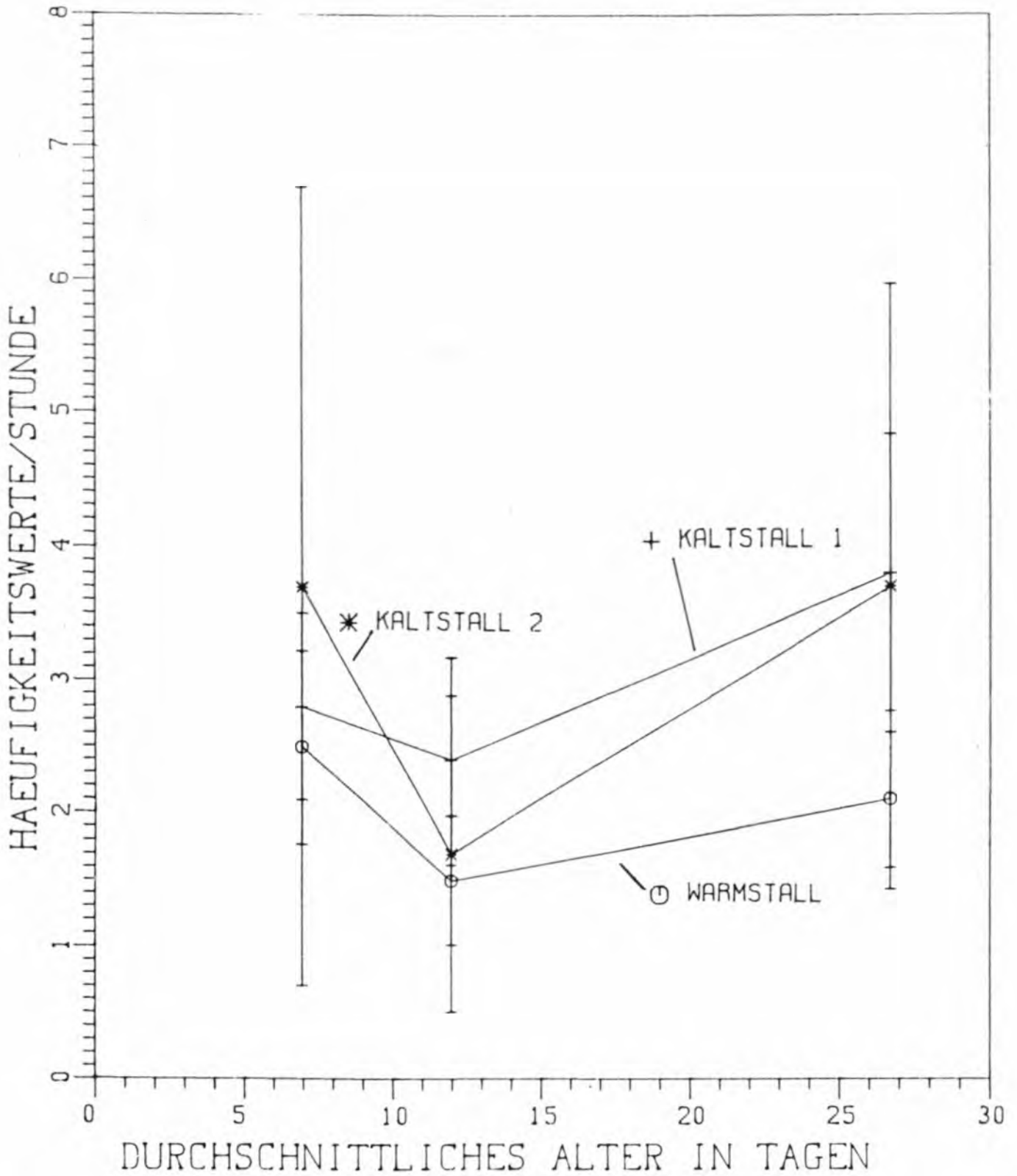


Abb. 12: 24-Stunden-Durchschnitte und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für das Verhaltensmerkmal "zusammengerollt liegen" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag

- = Warmstall
- = Kaltstall 1
- = Kaltstall 2

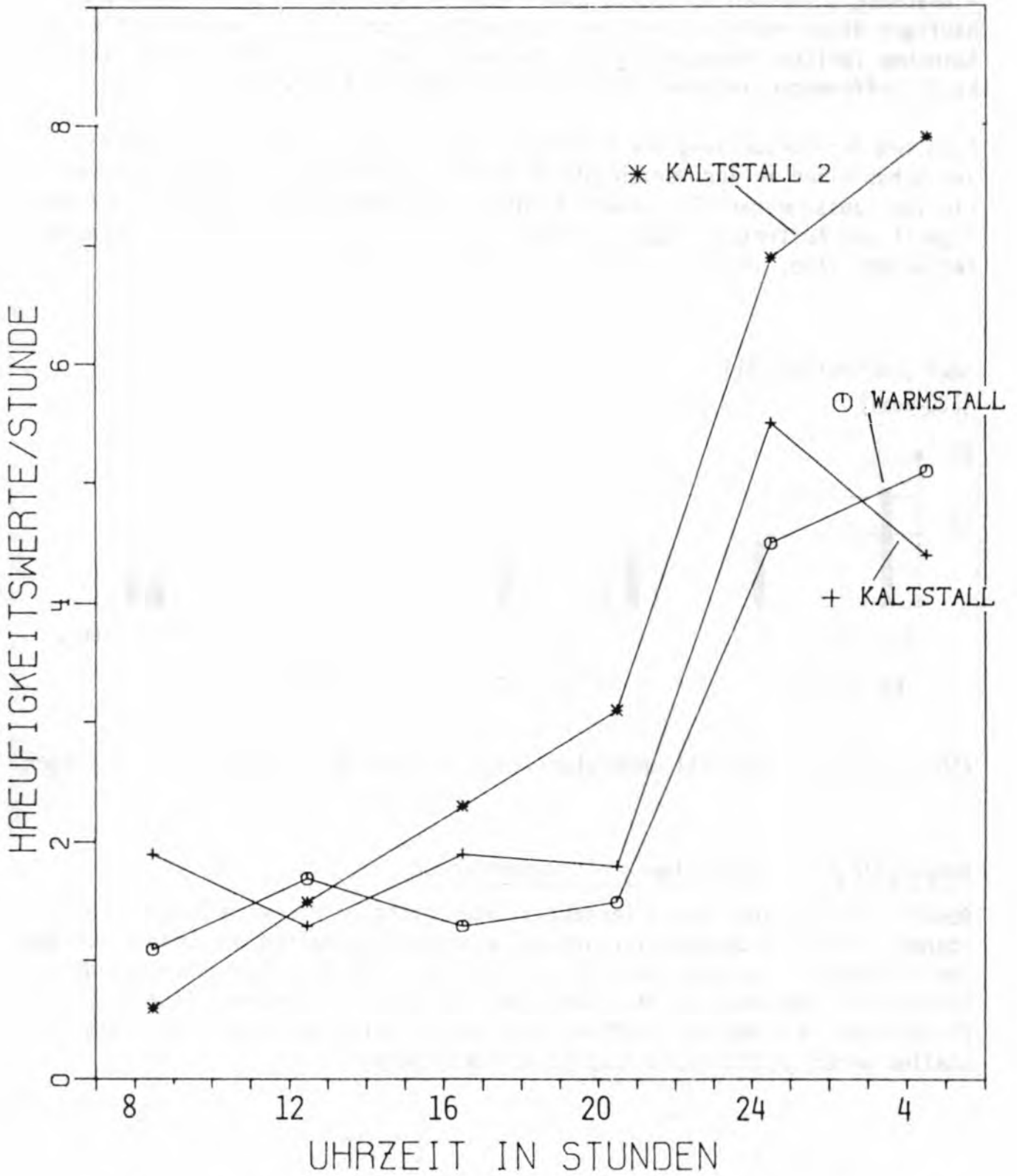


Abb. 13: Vier-Stunden-Durchschnitte der Häufigkeitswerte pro Stunde für "zusammengerollt liegen" in den drei Versuchsgruppen am 29./30.12.1981

Beim Merkmal "zusammengerollt liegen" (Abb. 12) fällt auf, daß alle Tiere - unabhängig von der Versuchsgruppe - während der Nachtstunden wesentlich häufiger diese Position einnahmen als am Tag (Abb. 13). Es wurden mit einer Ausnahme (dritter Beobachtungstag, Differenz W-K 2:p = 0,042) nie signifikante Differenzen zwischen den Versuchsgruppen festgestellt.

Auch bei der Darstellung der Beziehung der Stalltemperatur in den drei Versuchsställen an den verschiedenen Untersuchungstagen zur Verhaltensvariablen "zusammengerollt liegen" konnte keine Abhängigkeit zwischen der Häufigkeit des Auftretens dieses Merkmals und der Umgebungstemperatur beobachtet werden (Abb. 14).

Häufigkeitswerte/4 Std.  
(LSQ-mean)

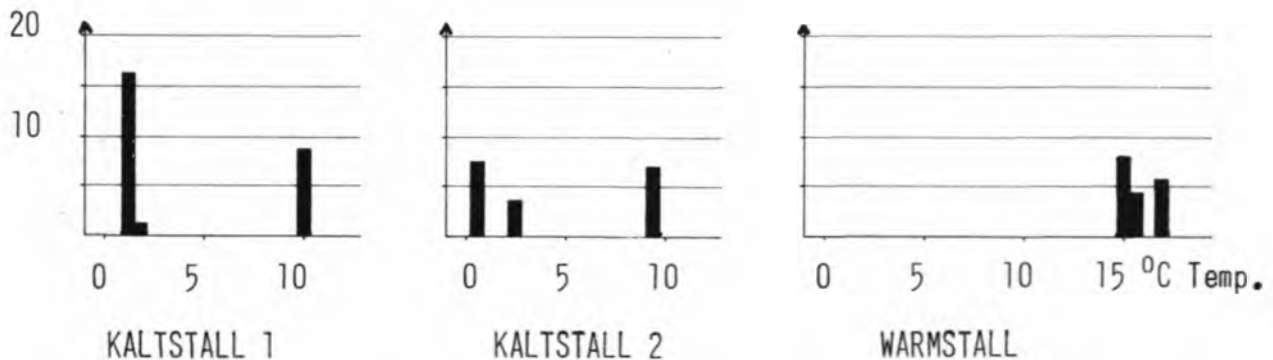


Abb. 14: Beziehung/Stalltemperatur/Verhaltensmerkmal "zusammengerollt liegen"

#### Körperpflege - Beschäftigung mit Gegenständen

Obwohl diese beiden Verhaltensaktivitäten nicht in direktem Zusammenhang stehen, konnte in unserem Versuch ein ähnliches Verhalten der beiden Variablen festgestellt werden (Abb. 15 und 16). An allen drei Beobachtungstagen traten diese Merkmale am häufigsten bei den Kälbern im Warmstall auf. Die Differenzen zwischen den Häufigkeitswerten im Warmstall und in den Kaltställen waren größtenteils statistisch gesichert.

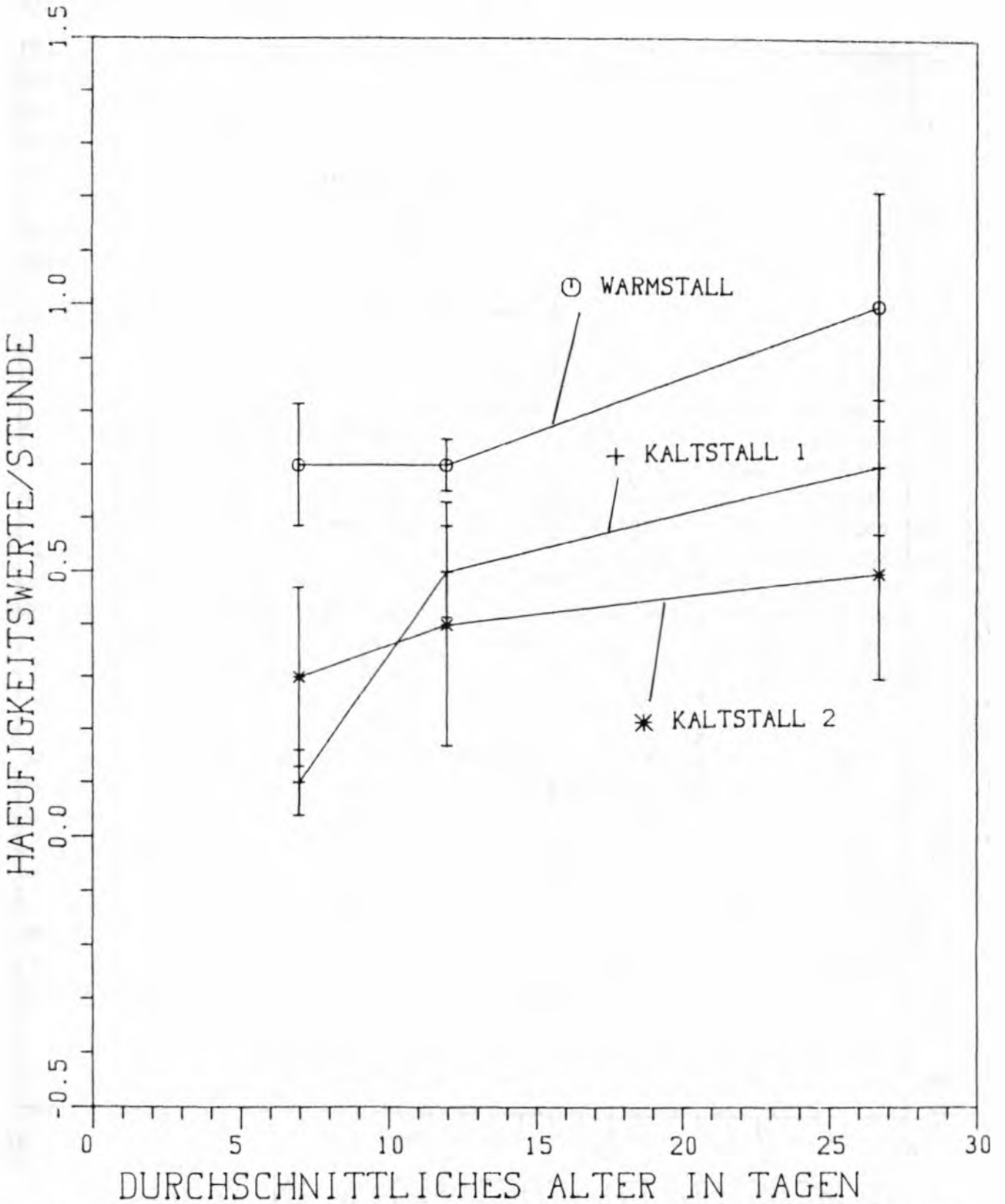
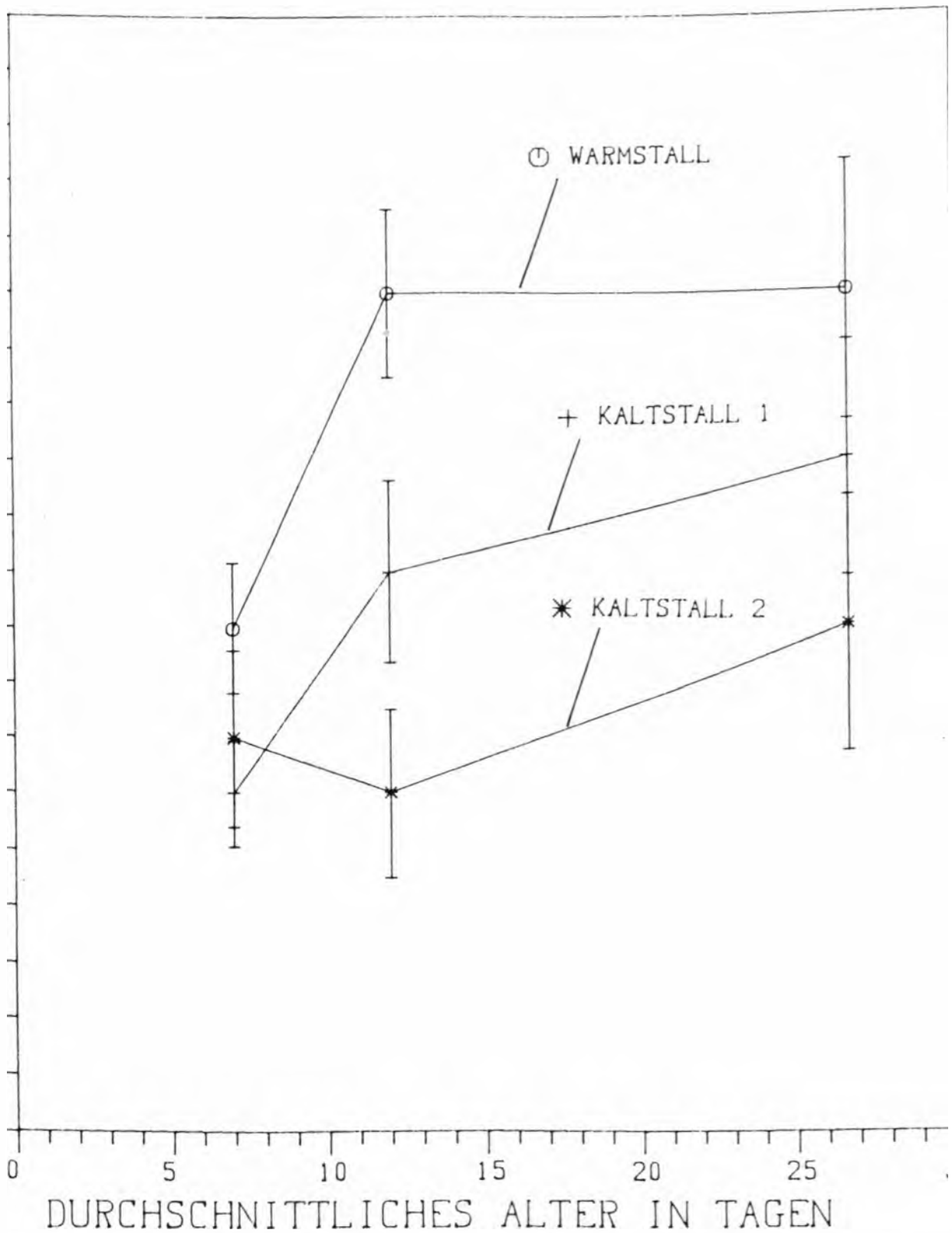


Abb. 15: 24-Stunden-Durchschnitte und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für das Verhaltensmerkmal "Körperpflege" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag





16: 24-Stunden-Durchschnitte und Standardabweichungen der Häufigkeitswerte pro Stunde für das Verhaltensmerkmal "Beschäftigung mit Gegenständen" in den drei Versuchsställen (N = 1728) am ersten, zweiten und dritten Beobachtungstag

## Diskussion der Ergebnisse

Die Temperaturen in den Kaltställen, die von Dezember bis März im Wochenmittel zwischen  $-1^{\circ}\text{C}$  und  $+5^{\circ}\text{C}$  lagen (Abb. 2), können als durchschnittliche Kaltstalltemperaturen angesehen werden, wie Vergleichsmessungen in der Praxis ergaben (nicht gezeigt). Die durch die Abdeckung der Einzelboxen im Kaltstall um rund  $4^{\circ}\text{C}$  höheren Temperaturen in den Boxen (Tab. 3) dürften im Winter als klimatischer Vorteil gewertet werden, besonders da die Schadgaskonzentrationen nicht höher waren als in den Boxen ohne Abdeckung (nicht gezeigt).

Der signifikant höhere Futtermittelverzehr (Tab. 3, Abb. 3) dürfte auf einen größeren Appetit zurückzuführen sein. Größere Futteraufnahmen bei Kälbern, die bei kalten Umgebungstemperaturen - im Vergleich zu konventionellen Ställen - gehalten wurden, haben unter anderem MÜLLER (1956), DAENIKE und PIOTROWSKI (1982) und BARTUSSEK et al. (1982) beschrieben. Die Gewichtszunahmen waren in unserer Untersuchung bei allen Versuchsgruppen annähernd gleich (Tab. 3, Abb. 4). Daraus resultiert eine schlechtere Futtermittelverwertung der Kaltstalltiere, was ebenfalls BARTUSSEK et al. (1982) festgestellt haben. Nur geringfügige oder keine Differenzen in der Futtermittelverwertung haben unter anderen WEBER (1954), WEBSTER et al. 1976, QUILLET (1982) und DAENIKA und PIOTROWSKI (1982) beschrieben. Die unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse wie auch die verschiedenen Haltungssysteme dürften zum Teil für die verschiedenen Ergebnisse der aufgeführten Autoren verantwortlich sein.

Da sich die Rektaltemperaturen während des ganzen Versuchs bei allen Tieren im Normalbereich befunden haben, kann angenommen werden, daß kein Tier seine Homeothermie verloren hat (BIANCA, 1976). Hingegen waren die Rektaltemperaturen der Kaltstalltiere signifikant höher als diejenigen der Kälber im Warmstall (Tab. 3, Abb. 5), was unter anderem von MÜLLER (1956) beschrieben wurde. Diese höheren Kerntemperaturen deuten auf eine erhöhte metabolische Wärmeproduktion und damit auf einen erhöhten Stoffwechselumsatz hin (BIANCA und KUNZ, 1978). Das würde teilweise die trotz höherem Futtermittelverzehr der Kaltstallkälber nicht größeren Gewichtszunahmen erklären.

Die Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß sich die Kaltstallkälber (nach BINANCA, 1976) zwischen den Grenzen B und C (Abb. 1) befanden; oder mit anderen Worten: Sie waren außerhalb der Zone thermischer Neutralität, aber noch innerhalb der Zone der Homeothermie und befanden sich in einem chronischen Kältestreß.

Daß mit Ausnahme eines Tieres unabhängig vom Versuchsstall alle einmal an Durchfall erkrankten, dürfte auf die versuchstechnischen Bedingungen zurückzuführen sein. Die Kälber wurden innert 14 Tagen aus rund 20 verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben am ersten Lebenstag zugekauft. Jedes Tier brachte sein stallspezifisches Erregerspektrum mit, und da immer 14 Kälber (Winter 1982/83) in denselben Stall kamen und alle 42 Tiere von derselben Person gefüttert wurden, war eine gegenseitige Ansteckung fast unvermeidlich.

Bei der Interpretation der Durchfall-Rückfälle muß berücksichtigt werden, daß die erkrankten Kälber in den Kaltställen wirklich krank aussahen, während die Warmstallkälber oft trotz heftigem Durchfalls munter waren. Es ist darum möglich, daß die Tierbetreuer die Rückfälle im Warmstall nicht vollständig erfaßt haben. Aus diesem Grund kann nicht mit Sicherheit ausgesagt werden, ob es in den Kaltställen mehr Durchfall-Rückfälle gab als im Warmstall.

Die Besatzdichte im Warmstall war wesentlich geringer und das Klima bedeutend besser als in der Praxis üblich. Das dürfte die Resultate - insbesondere was die Tiergesundheit betrifft - positiv beeinflußt haben.

Die Temperaturregulation erfolgt beim Kalb sowohl auf physiologischem als auch auf ethologischem Wege, wobei zuerst die ethologische und erst in zweiter Linie die physiologische Regulation eingesetzt wird (BIANCA, 1977). Durch Verkleinerung der wärmeabgebenden Körperoberfläche kann das Tier seinen Wärmeverlust verringern. Nach HARTE und FALLON (1982) liegen frischgeborene Kälber rund 80 % der Zeit in der Liegeposition. Die Unterscheidung der vier Liegepositionen hatte darum zum Ziel festzustellen, ob die Kälber in den Kaltställen ihre ethologische Temperaturregulation einsetzen und wenn ja, ab welcher Umgebungstemperatur. Dabei wurde angenommen, daß die Vergleichstiere im Warmstall sich in der Zone thermischer Indifferenz befanden und somit Abweichungen im Verhalten bei den Kaltstalltieren darauf schließen ließen, daß sie sich außerhalb dieser Zone und damit nach BIANCA (1976, Abb. 1) im Kältestreß befanden.

Die Kauerlage (KKK) ist die Liegeposition, bei der die frei exponierte Körperoberfläche am kleinsten ist. Sie war bei allen drei Versuchsgruppen die am häufigsten eingenommene (Abb. 6), was auch von GRAF et al. (1976) festgestellt wurde. Die in Abbildung 6 dargestellten Häufigkeitswerte pro Stunde deuten darauf hin, daß am ersten und dritten Beobachtungstag die Kälber in den Kaltställen die Kauerlage "KKK" tendenzmäßig häufiger einnahmen als die Warmstalltiere. Nach Korrektur der verschiedenen Einflußfaktoren konnte aber kein Zusammenhang zwischen der Umgebungstemperatur und der Liegeposition Kauerlage "KKK" mehr festgestellt werden (Abb. 7). Einer der Gründe für dieses überraschende Resultat dürfte in der großen Häufigkeit des Auftretens dieses Merkmals liegen. Die Kauerlage konnte als die Liegeposition des Kalbes bezeichnet werden, die bei kalten und gemäßigten Umgebungstemperaturen von allen Liegepositionen mit Abstand am häufigsten eingenommen wurde. Sie eignete sich aber nicht dazu festzustellen, ob die Kaltstalltiere sich in der Zone thermischer Indifferenz befanden oder nicht.

Im Gegensatz dazu waren die Differenzen bei den Häufigkeitswerten der Liegeposition "KKS", bei der mindestens eine der vier Extremitäten nicht an den Körper angezogen ist, zwischen den Warmstall- und Kaltstalltieren sehr deutlich und an allen Versuchstagen statistisch gesichert (Abb. 8). Auch nach Korrektur der verschiedenen Einflußfaktoren blieb ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Umgebungstemperatur und die Liegeposition "KK" bestehen (Abb. 9).

Die durch die Boxenabdeckung im Kaltstall 2 um durchschnittlich 4 °C erhöhte Temperatur in unmittelbarer Umgebung der Tiere spiegelt sich in den Häufigkeitswerten der "KKS" wider. Die Tiere im Kaltstall 2 nahmen diese Liegeposition an den beiden "kalten Beobachtungstagen" (erster und dritter Tag) häufiger ein als die Tiere im Kaltstall 1, aber signifikant weniger häufig als die Warmstalltiere (Abb. 8). Am zweiten Beobachtungstag, an dem die Umgebungstemperaturen im Kaltstall 2 bei rund 10 °C lagen, ergab sich mit dem um 4 °C höheren Mikroklima ungefähr die gleiche Umgebungstemperatur wie im Warmstall. Entsprechend sind auch die Resultate. Die Abweichungen der Häufigkeitswerte vom LSQ-mean waren an diesem Beobachtungstag im Kaltstall 2 gleich wie im Warmstall. Damit haben wir ein Verhaltensmerkmal, das sich offenbar parallel mit der Umgebungstemperatur verändert und das darum die Aussage zuläßt, daß die Kälber im Kaltstall bei 10 °C und darunter die Liegeposition "KKS" signifikant weniger häufig einnahmen als bei 14 °C und mehr und damit durch ihr Verhalten versuchten, die Körpertemperatur zu regulieren.

Bei den weiteren Liegepositionen "KSS" (Hinterbeine vom Körper weggestreckt) und "SSS" (Seitenlage, alle vier Gliedmaßen vom Körper weggestreckt) war ein ähnliches Verhalten feststellbar wie bei der "KKS" (Abb. 10 und 11). Die Häufigkeitswerte waren aber so klein, daß auf eine Auswertung mit Hilfe des LSQ-Modells verzichtet wurde. Die Seitenlage ("SSS") trat bei den Kälbern im Kaltstall 1 überhaupt nie auf und bei denjenigen im Kaltstall 2 nur am wärmeren zweiten Beobachtungstag (Abb. 11). Daß Tiere mit ansteigenden Umgebungstemperaturen ausgestreckter liegen, haben unter anderen VAN PUTTEN und ELSHOF (1982) beschrieben. Die Differenzen zwischen den Tieren im Warmstall und im Kaltstall 1 und am ersten und dritten Beobachtungstag im Kaltstall 2 waren statistisch gesichert, wodurch die ethologische Temperaturregulation der Kälber auch bei diesen Liegepositionen sichtbar wird.

Durch das Zusammenrollen beim Liegen kann das Kalb seine Körperoberfläche verkleinern. In unserer Untersuchung konnte jedoch kein Unterschied zwischen den Häufigkeitswerten dieses Merkmals und der Umgebungstemperatur festgestellt werden (Abb. 12 und 14). Hingegen scheint das sich zusammenrollen mit dem Ausruhverhalten in Zusammenhang zu stehen, trat es doch während der Nacht bei allen drei Versuchsgruppen rund zwei- bis dreimal häufiger auf als am Tage (Abb. 13).

Die größtenteils signifikanten Unterschiede der Häufigkeitswerte für die Verhaltensmerkmale "Körperpflege" und "Beschäftigung mit Gegenständen" zwischen den Kälbern in den Kaltställen und im Warmstall (Abb. 15 und 16) dürften zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß sich kältebelastete Tiere so wenig wie möglich bewegen. Nach BIANCA (1976) vermeiden die Tiere damit den durch Körperbewegung verbundenen Verlust von Energie. Dadurch können sie bei gleichzeitigem Futtermangel länger durchhalten. Ebenfalls gesicherte Differenzen fanden BIANCA und KUNZ (1977) für das Verhaltensmerkmal "beknabbern von Gegenständen" zwischen Ziegen, die bei -5 °C und +20 °C gehalten wurden.

Damit können außer den Liegepositionen auch andere Verhaltensmerkmale für die Beurteilung der Temperaturregulation durch Verhaltensweisen von Kälbern verwendet werden.

Die Ergebnisse der ethologischen Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß sich die Kälber in unserem Versuch bei Umgebungstemperaturen von 10 °C und darunter nach dem Modell von BIANCA (1976) außerhalb der Zone thermischer Indifferenz in einem Kältestreß befanden.

### Zusammenfassung

In einem Vergleichsversuch wurden die konventionelle Haltung von Kälbern und die Kaltstallhaltung untersucht. 38 am ersten Lebenstag gekaufte Kälber wurden während 100 Tagen in drei Versuchsställen aufgezogen. Der Warmstall (W) war isoliert und mit Heizung, Lüftung und Thermostat ausgerüstet. Der Kaltstall 1 (K1) war nicht isoliert, und die Luft konnte zwischen Stall und Umgebung frei zirkulieren. In einem weiteren Kaltstall (K2, gleiche Konstruktion) wurden die Kälberboxen mit einer Holzplatte abgedeckt, um während der kalten Jahreszeit die Temperatur in unmittelbarer Nähe der Tiere zu erhöhen.

Die Kälber (Schweizer Braunvieh und Brown Swiss-Einkreuzungen) wurden innert zwei Wochen von rund 20 verschiedenen Betrieben gekauft und zufällig auf die drei Versuchsställe verteilt. In jedem Versuchsstall standen Einzelboxen (Länge 1,50m, Breite 1,00m) und eine Gruppenbucht (2 m<sup>2</sup>/Tier) zur Verfügung. Während der ersten sieben Lebenstage erhielten die Kälber die Kolostralmilch ihrer Mutter und naher Vollmilch. Ab der dritten Lebenswoche wurden den Tieren zusätzlich noch Heu zur freien Verfügung und Aufzuchtfutter (Pellets) angeboten.

Die Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die durchschnittlichen Temperaturen während der Versuchszeit (Dezember bis April) waren 15,5 °C im Warmstall, 3,2 °C im Kaltstall 1 und 3,1 °C im Kaltstall 2.
- Der Futterverzehr und die Rektaltemperaturen waren bei den Tieren in den Kaltställen signifikant höher als im Warmstall.
- Die Gewichtszunahmen waren bei allen Versuchsgruppen annähernd gleich.
- Die Liegepositionen der Kälber wurden sehr stark von der Umgebungstemperatur beeinflusst. Die Tiere versuchten in der Kälte die Wärmeabgabe an die Umgebung zu verringern, indem sie die Körperoberfläche möglichst klein hielten. Bereits bei einer Umgebungstemperatur von über 10 °C war dieses Verhalten nicht mehr feststellbar.

- Das Merkmal "zusammengerollt liegen" wurde während der Nacht am häufigsten registriert. Es konnte keine Beziehung zur Umgebungstemperatur festgestellt werden.
- Die Merkmale "Körperpflege" und "Beschäftigung mit Gegenständen" traten bei den Kälbern im Warmstall signifikant häufiger auf als bei den Tieren in den Kaltställen.
- Es wurden gesicherte Korrelationen zwischen den Häufigkeitswerten einiger Verhaltensvariablen und der Temperatur festgestellt.

Die Resultate lassen den Schluß zu, daß sich frischgeborene Kälber bei Umgebungstemperaturen von 10 °C und darunter in einem Kältestreß befinden, der sich physiologisch und ethologisch nachweisen läßt.

#### Literaturangaben

- BARTUSSEK, H.,  
R. STEINWENDER und  
A. HAUSLEITNER: Gesunde Kälbermast in Kaltställen. Druck und Verlage der Bundesversuchsanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding-Österreich 1982
- BIANCA, W.: The signifiacnce of Meteorology in Animal Production. Int. J. Biometeor., 20 (1976) S. 139-156
- BIANCA, W.: Temperaturregulation durch Verhaltensweise bei Haustieren. Der Tierzüchter, 1977, H.3
- BIANCA, W. und P. KUNZ: Das Verhalten von Ziegen in Kälte, Hitze und Höhe. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 94 (1977) S.276-290
- BIANCA, W. und P. KUNZ: Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat und high altitude. Livestock Production Science, 5 (1978) S. 57-59
- CHASEN, W.: Biomedical computer propams BMDP 3S, non parametric statistics, University of California, Los Angeles 1977, S. 605-617
- DAENIKE, R. und  
J. PIOTROWSKI: Kälberaufzucht in ungedämmten Ställen. Tierzüchter 20 (1982) S. 219-221
- GRAF, B., R. WEGMANN und  
M. Rist: Das Verhalten von Mastkälbern bei verschiedenen Haltungssystemen. Schweiz. landwirtsch. Monatshefte 54 (1976) S. 333-355

- HARTE, F.J. und  
R.J. FALLON: Effect of various environments on calf performance. In: Welfare and Husbandry of calves, editor: J.P. Signoret, Martinus Nijhoff Publ., The Hague, Boston, London 1982, S. 196-208
- HARVEY, W.R.: User's guide for LSML 76. Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program. Ohio State University (1977)
- KUNZ, P. und  
A. LEIMBACHER: Kälberboxen: Anforderungen, Konstruktion und Abmessungen. Blätter für Landtechnik, 211, (1982) S. 1-6
- KUNZ, P. und  
G. MONTANDON: Kälberhaltung konventionell und im Kaltstall. Blätter für Landtechnik 233 (1983) S. 1 - 6
- MÖLLER, K.: Vergleichende Untersuchungen über die Entwicklung von Jungrindern bei Offenstall- und Warmstallhaltung. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 67 (1956) S. 159-196
- PUTTEN, G. VAN und  
W.Y. ELSHOF: The lying Behaviour of veal calves up to 220 kg. In: Welfare and Husbandry of Calves, editor: J.P. Signoret (1982) S. 83-97
- QUILLET, J.P.: Housing veal calves, some results on housing systems. In: Welfare and Husbandry of Calves, editor: J.P. Signoret, Martinus Nijhoff Publ., The Hague, Boston, London 1982, S. 185-195
- SIEGEL, S.S.: Nonparametric statistics for the behavioural sciences. McGraw-Hill, New York 1956

#### Diskussion (Leitung: M. Rist)

Zu Fragen des Stallklimas liegt eine Fülle von Publikationen und liegen außerdem drei Normen vor: DIN 18 910 "Das Klima im geschlossenen Stall" - Schweizerische Stallklimanorm 1983 - Österreichische Stallklimanorm. Die internationale Stallklimanorm der CIGR (Commission Internationale du Génie Rural) "Climatization of Animal Houses" wird voraussichtlich 1984 fertiggestellt.

Die Aussage von Kunz, daß die Kälber unter Kältestreß standen, wurde angezweifelt, obwohl die Korrelationen zwischen den Häufigkeitswerten der entsprechenden Verhaltensmerkmale und den Stalltemperaturen signifikant waren. Die Tatsache, daß auch der Futterverzehr in den Kaltställen höher war als im Warmstall, aber zu keinen entsprechenden Zunahmen führte, konnte die Zweifler von der Schlüssigkeit der Verhaltensbeobachtungen und von der Richtigkeit der Aussage überzeugen.

## Der Einfluß von drei Lichtniveaus auf das Verhalten von Mastschweinen

G. VAN PUTTEN und W. J. ELSHOF

Die Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere hat sich in den letzten zwei Dezennien gewandelt von einem bäuerlichen Betrieb in eine Produktionsanlage für tierische Erzeugnisse. So setzte sich auch die Rationalisierung in der Schweinehaltung durch. Heute besteht die Tendenz zur extrem raumsparenden und einstreulosen Bauweise, die sich bei der Einzelaufstallung mit Anbindehaltung von Zuchtsauen, bei der Käfighaltung für Absetzferkel und beim Vollspaltenboden für Mastschweine deutlich abzeichnet.

Ställe für Mastschweine werden heutzutage ohne Fenster gebaut. Nur während der Fütterung haben die Tiere etwas Licht. KLOTCHKOV u.a. (1973) stellten anhand von Untersuchungen bei Sauen schon fest, daß die Handhabung eines guten Lichtregimes nicht weniger wichtig ist als eine gute Fütterung. Diese Aussage dürfte auch auf Mastschweine zutreffen.

HINDE (1970) warnt vor einer übersimplifizierten Umwelt bei Nutztieren. Er schreibt, daß das normale Verhaltensmuster desintegriert, wenn die Sinnesorgane generell wenig Informationen aufnehmen können. Erkundungsverhalten ist äußerst wichtig im Leben eines Tieres. Bei den Schweinen spielt das Sehen eine wichtige Rolle im Sozialverhalten. Wenn Tiere, immer nach HINDE (1970), visuell depriviert oder in eine Situation versetzt werden, die als "sensory deprivation" bezeichnet werden kann, verlieren sie die Möglichkeit, ihre Umwelt (inklusive die Buchtgenossen) gleichzeitig mit mehreren Sinnesorganen zu untersuchen oder zu erkunden. Dadurch wird ihre Umwelt und werden die sozialen Verhältnisse weniger nachprüfbar, wodurch die Unsicherheit und auch die abnormen Verhaltensweisen zunehmen.

### Problematik anhand der Literatur

In der heutigen Schweinehaltung in Intensivställen wird immer mehr fensterlos gebaut, mit Ausnahme der Ställe für Zuchttiere. Die Beratung schließt sich dieser Entwicklung gerne an. Fensterlose Gebäude sind einfacher zu konstruieren (billiger), und das Stallklima in solchen Ställen ist gleichmäßiger. Allerdings fehlt in solchen Fällen der Tagesrhythmus. Eine gute Beleuchtung des Stalles zur Gesundheitskontrolle kann zeitweilig eingeschaltet werden, und ist oft schon in den Bauvorschriften vorgesehen. Eine zweckmäßige Beleuchtung (VAN PUTTEN und ELSHOF, 1978) für eine einfache Methode des Abtransportes von Schlachtschweinen vom Mastbetrieb zum LKW fehlt leider noch fast überall.

Nach GRAF (1976) muß die Beleuchtung eines Objektes wenigstens 12 Lux sein, um von Schweinen klar und in Farben wahrgenommen werden zu können. Dies



ist das photopische Sehen, wobei die Zäpfchen in der Retina voll funktionieren. Zwischen 12 und 1 1/2 Lux nimmt die Sehschärfe kontinuierlich ab, genau so wie das Farbsehen. Unter 1 1/2 Lux ist die Sehschärfe dort eingeschränkt, daß nur noch Schwarz-Weiß-Töne wahrgenommen werden. Es funktionieren nur noch die Stäbchen der Retina, die ein scotopisches Sehen ermöglichen. Unter 0,2 Lux - immer nach GRAF (1976) - ist die Perzeptionsfähigkeit des Schweineauges praktisch auf null reduziert: Das Tier kann seine Augen nicht mehr brauchen.

DUFOUR u. a. (1968) stellten fest, daß Jungsauen 11 Tage früher in Östrus kommen, wenn sie im Finstern gehalten werden, im Vergleich mit bei Tageslicht gehaltenen Jungsauen. HACKER u.a. (1974) fanden genau das Entgegengesetzte. 16 Jungsauen im Finstern wurden 39 Tage später brünstig als 16 Jungsauen mit einer Fotoperiodik von 12 Stunden Licht und 12 Stunden Dunkel pro Tag. Nach TUINTE (1979) wirkt wenig Licht eher negativ auf das Eintreten der ersten Brünstigkeit. BISPERINK (1979) machte dieselbe Erfahrung bei einer Untersuchung in 85 Zuchtbetrieben, während 1 1/2 Jahren: Tageslicht hat einen positiven Einfluß auf das Eintreten der Erstbrunst bei Jungsauen. TE BRAKE u.a. (1982) stellten einen klaren jahreszeitlichen Einfluß auf die erste Brunst fest. Dieses Ergebnis wurde von VAN DE LAAR (1983) bestätigt. HOY u.a. (1982) untersuchten ausführlich das Eintreten der Geschlechtsreife bei 621 Jungsauen. Die Tiere wurden in drei Gruppen gehalten. Die Beleuchtung war folgendermaßen gestaltet: 14 Stunden Licht von 80 Lux, 14 Stunden Licht von 50 Lux und 8 Stunden Licht von 80 Lux. Das Alter beim Eintreten der Geschlechtsreife war bei der zweiten Gruppe (14 Std. zu 50 Lux) signifikant niedriger als bei den beiden anderen Gruppen.

Bei Jungsauen und Altsauen ist nach einer Untersuchung von SZAREK u.a. (1981) an 3 119 Tieren festgestellt worden, daß die Fruchtbarkeit im Sommer deutlich nachläßt. Auch LOVE (1981) kam nach Untersuchung von Daten von etwa 15 000 Sauen zu der Schlußfolgerung, daß die Fruchtbarkeit im Sommer herabgesetzt ist. Der Grund dafür wurde ihm jedoch nicht klar. KLOTCHKOV u.a. (1973) berichten von einer besseren embryonalen Entwicklung, wenn die Sauenställe länger beleuchtet wurden.

Im Großen und Ganzen kann man schlußfolgern, daß das Eintreten der Erstbrunst bei Jungsauen durch Licht positiv beeinflusst wird. Ob diese Feststellung eine direkte Verbindung hat mit dem Wohlbefinden der betreffenden Tiere, läßt sich jedoch schwer sagen. Bei Altsauen läßt sich zwar in einigen grossen Untersuchungen eine saisonale Beeinflussung der Brunst feststellen, aber eine Verbindung mit dem Lichtregime stellte sich nicht klar heraus.

Obwohl TELEKI und ADAM (1975) aus ihren Experimenten an 5 400 Ferkeln schließen konnten, daß die Tiere in einem herkömmlichen Abferkel-Aufzuchtstall mit Fenstern bessere Zunahmen und weniger Krankheiten zeigten als Ferkel in einem fensterlosen, künstlich beleuchteten Stall, konnte dies von GREENBERG und MAHONE (1982) in einem Versuch an 41 Sauen mit ihren Ferkeln nicht bestätigt werden. KOCH u.a. (1978), MABRY u.a. (1982) und MABRY u.a. (1983) gehen mehr

ins Detail. In den drei Veröffentlichungen wurde festgestellt, daß Sauen in einem gut beleuchteten Stall eine bessere Milchleistung haben, wodurch die Ferkel mehr zunehmen.

WILSON u.a. (1979) behaupten aufgrund ihrer Untersuchungen, daß Absetzferkel in Käfigen im Dunkeln gehalten werden sollen, zur Vermeidung des Schwanzbeißen. Andere Verhaltensweisen wurden von ihnen außer Betracht gelassen. DORN u.a. (1979) stellten an einem Tiermaterial von 1 275 Ferkeln fest, daß eine Beleuchtung von 12 Stunden Kunstlicht mit 80 - 100 Lux im Käfigstall für abgesetzte Ferkel keine besseren Zunahmen gibt. In der Eberhaltung erzielt man eine frühere Geschlechtsreife gegenüber Tageslicht, wenn im Winter eine Stallbeleuchtung von 15 Stunden eingehalten wird (HOAGLAND und DIEKMAN, 1982). Bei Mastschweinen wurden bisher keine Untersuchungen über die Beziehung Dunkelhaltung - Wohlbefinden durchgeführt. Bezüglich der Leistung wird allgemein angenommen, daß sie durch Dunkelhaltung nicht beeinflußt wird.

### Fragestellung

In Hinblick auf die in der Problematik angeführten Kenntnisse erscheint es fast unmöglich, daß das Leben der Mastschweine von der Dunkelhaltung unbeeinflußt bleibt. Man fragt sich namentlich, ob das Wohlbefinden der Mastschweine von der Dunkelhaltung beeinträchtigt wird.

Eine weitere Frage betrifft die Prüfung der Richtigkeit der Annahme, daß:

- Dunkelhaltung die Mastschweine ruhiger macht, wodurch sie weniger Energie verbrauchen würden;
- Dunkelhaltung dem Schwanzbeißen (Kannibalismus) entweder ganz vorbeugt oder es wesentlich verringert.

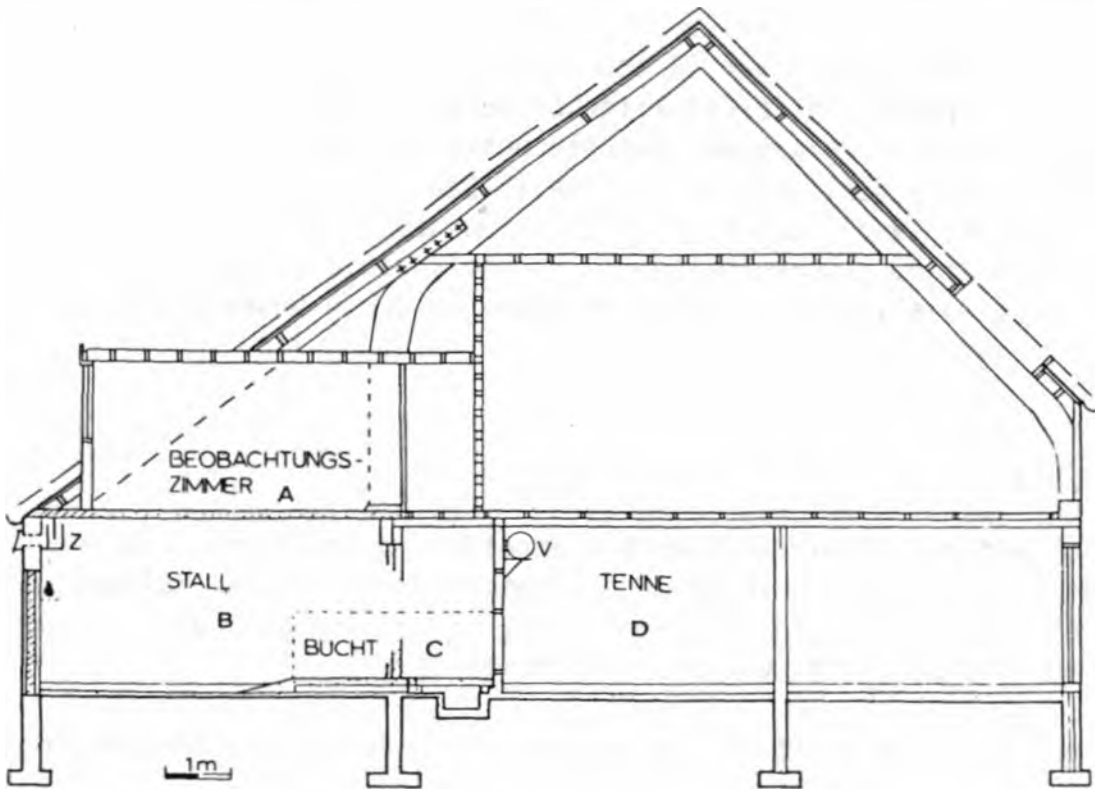
Nur wenn die Beantwortung dieser drei Fragen die Annahme bestätigt, können die Beratungsdienste es sich leisten, auch weiterhin die Dunkelhaltung für Mastschweine zu empfehlen.

### Versuchsordnung

Zur Klärung der Fragen wurden Mastschweine über drei Abteilungen eines Maststalles mit Teilspaltenboden verteilt. Eine Abteilung (Hellstall) wurde tagsüber hell beleuchtet. Eine zweite Abteilung (Dämmerstall) wurde tagsüber schwach beleuchtet, und in einer dritten Abteilung (Dunkelstall) war tagsüber überhaupt kein Licht. In jeder Abteilung befanden sich zwei Mastbuchten. Das Verhalten der Tiere konnte mit Hilfe einer infrarotempfindlichen Fernsehkamera an der Decke beobachtet werden.

## Versuchsställe und Beleuchtungsanlagen

Im Gebäudequerschnitt (Abb. 1) sind die Ställe und die Beobachtungskammer eingezeichnet.



- ▲ Gasofen
- V Abflutrohr mit eingebautem Ventilator
- Z Frischluftzustrom über Lichtschanke

Abb. 1: Querschnitt des Versuchsstalles (nach TROXLER, 1979)

Der Grundriß (Abb. 2) zeigt, daß die Schweine auf Teilspaltenboden gehalten wurden. Dieses System der Buchteinrichtung ist in der Praxis weit verbreitet. Die drei Ställe wurden fensterlos konstruiert, damit ganz bestimmte Lichtniveaus (25 Lux, 01 Lux, 00 Lux) mittels Leuchtröhren (Neon) eingehalten werden konnten. Damit die Lichtstreuung und die Wellenlänge des Lichtes nicht beeinflußt wurden, wurde das gewünschte Niveau der Beleuchtung mit Blenden realisiert und nicht etwa über einem Transformator. In jedem Stall waren zwei gleich gestaltete Buchten von 3 x 3 m eingerichtet. In jeder Bucht befanden sich zehn jüngere bzw. acht ältere Mastschweine. Der Altersunterschied betrug etwa zwei Monate.

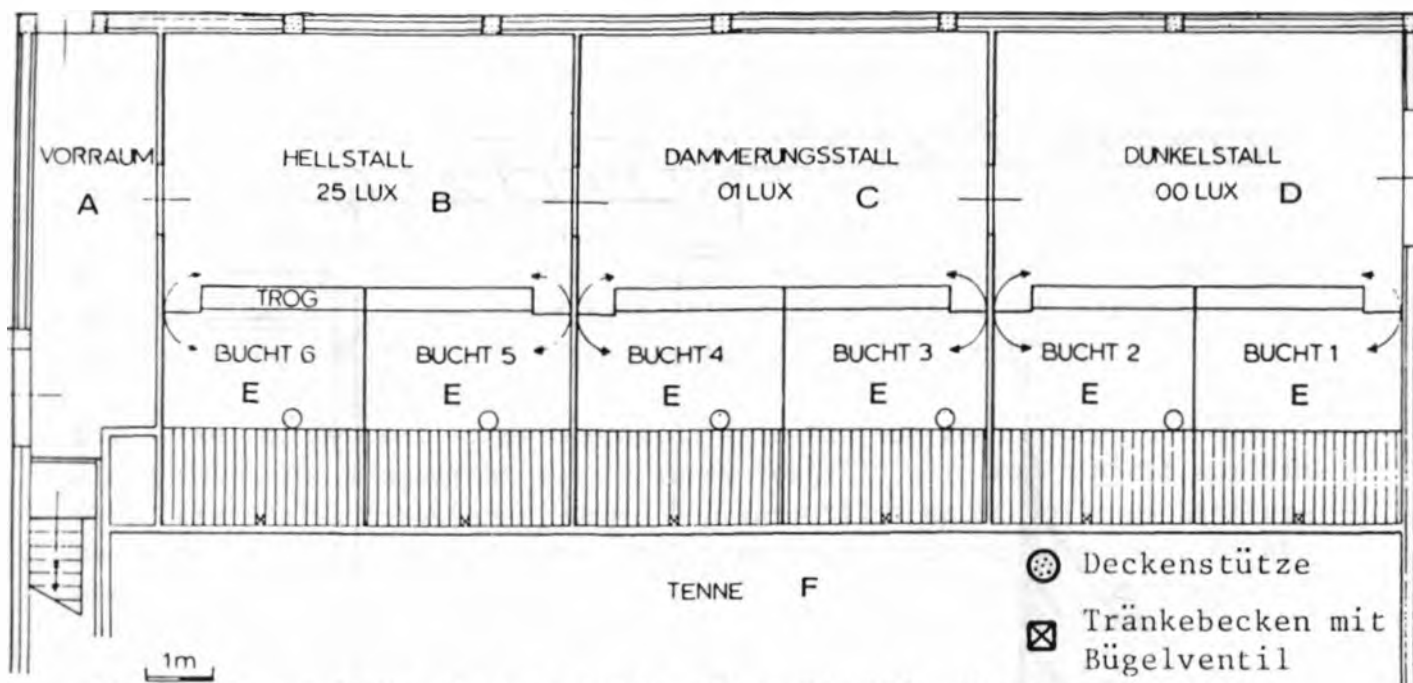
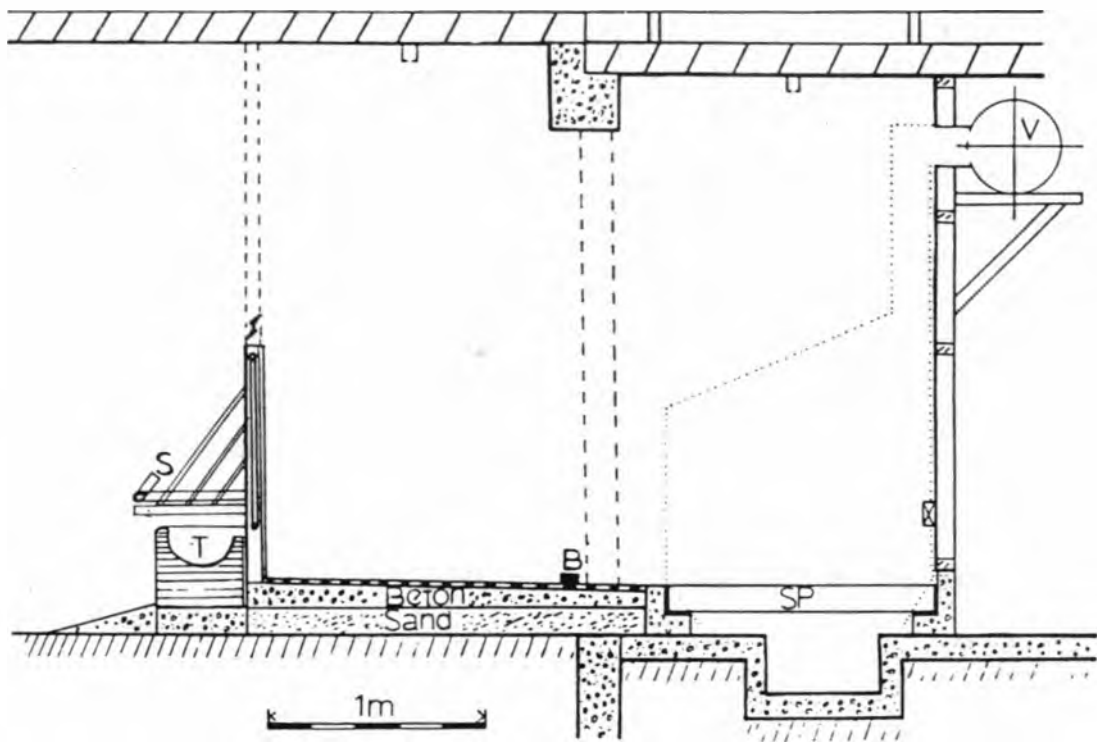


Abb. 2: Grundriß der Versuchsställe (nach TROXLER, 1979)

Der Spaltenboden hatte eine Breite von 120 cm. Die Balkenbreite war 10 cm und die Spaltenbreite 2 cm. An der Buchtentrückwand befand sich über dem Spaltenboden die Selbsttränke. Der Mist unter dem Spaltenboden wurde mit einem Klappschlitten entfernt. Die Liegefläche war mit einer 10 cm dicken Beton-Luft-Schicht isoliert. Der Liegeplatz wurde durch einen Betonbalken (10 x 10 cm) vom Spaltenboden getrennt (Abb. 3)

Die drei Ställe unterschieden sich nur im Lichtniveau. Von 06 bis 18 Uhr war der Hellstall mit 25 Lux und der Dämmerungsstall mit 1 Lux beleuchtet. Im Finsterstall wurde nirgends mehr als 0,1 Lux gemessen. Die Werte wurden am Buchtensrand gemessen, in Richtung Buchtmitte in einer Höhe von 35 cm vom Boden mit vertikal gehaltenem Sensor nach der von GRAF (1976) angegebenen Methode. Zur Fütterungszeit (7,15 - 7,45 Uhr und 15,45 - 16,15) brannte in allen drei Ställen eine halbe Stunde Licht der gleichen Stärke von 75 Lux. In diesen Perioden fand auch die Stallbewirtschaftung statt. Die Beleuchtungen wurden mit Schaltuhren gesteuert. Am Stalleingang befand sich eine Ampel; nur bei grünem Licht war dem Stallpersonal der Eintritt gestattet.

Das Stallklima wurde im Sommer und Winter möglichst gleich gehalten. Dazu wurde der Stall in der kalten Jahreszeit durch Gasöfen bis 20 °C geheizt. Zur Ventilation strömte Frischluft von der Decke der buchtentfernten Seite über eine Lichtschleuse in den Raum. Die Abluft wurde unterm Spaltenboden abgesogen. Bei heißem Wetter wurde mit Hilfe thermostatischer Regler verstärkt ventiliert.



- Laufschiene für Kamera
- Tränkebecken mit Bügelventil
- Messtelle für Temperatur und Luftfeuchtigkeit
- Isolationsboden
- B Trennbalken
- S Schwenkgitter
- T Trog
- V Ventilation
- SP Spaltenboden

Abb. 3: Querschnitt einer Bucht (nach TROXLER, 1979)

### Versuchstiere

Für jeden Versuchsdurchgang wurden F<sub>1</sub>-Tiere der Gebrauchskreuzung Groot Yorkshire (GY) und Niederländische Landrasse (NL) eingesetzt. Für jede Mastperiode waren 30 Ferkel nötig. Sie wurden so auf die drei Ställe in Gruppen zu je zehn Tieren verteilt, daß sie im Geschlechtsverhältnis sowie in der Abstammung (Schwesternsau-NL, vom gleichen Eber-GY gedeckt) gleichwertig über drei Buchten verteilt waren. Konnte diese Bedingung nicht eingehalten werden, wurden die fehlenden Ferkel ersetzt durch Tiere aus enger Verwandtschaft. Die Schweine wurden rationiert gefüttert.

Die Ferkel wurden mit einem Durchschnittsalter von zehn Wochen und mit einem Durchschnittsgewicht von 28 kg eingestellt. Sie kamen nicht aus einstreulosen Haltungssystemen, wegen des vermutlich nachträglichen Einflusses auf das Verhalten. Die Schwänze waren nicht kupiert, die Zähne nicht abgezwickt. Die gesamte Mastzeit teilte sich in folgende Abschnitte:

Eingewöhnungszeit: zwei Wochen  
Erste Masthälfte: zwei Monate  
Zweite Masthälfte: zwei Monate.

Die Schweine wurden betreut von der ambulatorischen Tierklinik der Universität Utrecht. Befunde und Therapie wurden sorgfältig protokolliert. Alle Gruppen wurden vor Mastbeginn gegen Schweinepest geimpft und gegen Askariden behandelt. Gegen Läsue wurden alle Tiere vorsorglich zweimal behandelt. Am Mastanfang wurden zehn Ferkel pro Bucht eingesetzt. Vor Beginn des zweiten Mastabschnittes wurden je zwei Tiere entfernt, ohne jedoch die gleichmäßige Verteilung nach Geschlecht und Genetik zu zerstören. Es waren nachher im Ganzen noch 24 Schweine im Versuchsdurchgang. Dieser Eingriff hatte zwei Gründe. Erstens wollten wir die empfohlene Liegefläche von 0,8 m<sup>2</sup> pro ausgemästetes Schwein nicht unterschreiten. Zweitens und wichtiger ergab sich dadurch die Möglichkeit, Ausfälle zum Beispiel durch Fundamentschäden in der ersten Masthälfte auszugleichen. Vor der Ausmerzung wurden jedoch alle Tiere genau inspiziert, um evtl. Beschädigungen am Integument und Bein-schwäche, dem Haltungssystem zufolge, festhalten zu können. Derartige Veränderungen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

### Läsioogramme

Vor der ersten und vor der zweiten Mastperiode sowie am Mastende wurden die Schweine äußerlich nach untenstehendem Schema beurteilt. Diese Methode lehnt sich an die von EKESBO (1973) entwickelte These an, wonach Schäden am Integument ein Spiegelbild dessen sind, wie die Tiere mit der Umwelt zurechtkommen.

- Futterzustand unter Berücksichtigung des Typs
- Haarkleid (glatt glänzend / struppig, glanzlos / kahl)
- Ohren (glatt, geschürft, gekratzt, Wunden, Infektionen, Krusten)
- Schwanz (ganz, angefressen, Abzesse, verkrustet)
- Borsten an der Hinterhand (glänzend, struppig, wie wegrasiert)

- Funktion des Bewegungsapparates
- Tarsalgelenke (normal, aufgetrieben, Wunden, schmerzhaft)
- Bursen am Metatarsus (normal, angefüllt, wund, infiziert)
- Kronränder (normal, geschwollen, verletzt, infiziert).

#### Beobachtungsanlagen und Methodik

Um die Tiere individuell erkennen zu können, wurden sie in der ersten Woche der Einstallung unter Halothannarkose mit der Tätowierpistole tätowiert. Auf beiden Seiten und am Rücken des Ferkels wurden die Ziffern 0 bis einschließlich 9 groß eintätowiert. Diese Methode erlaubte ein gutes Erkennen der Tiere bei Infrarotlicht.

Im Interesse einer gleichwertigen Beobachtung wurden alle Tiere - ganz gleich, ob im hellen oder im finsternen Stall, ob Tag oder Nacht - mit Hilfe von Infrarotkameras beobachtet. Weil die Buchten mit einer Kamera nicht voll überblickbar waren, wurden zwei Kameras an einem Schwenkmechanismus in einer Laufschiene an der Decke montiert, und zwar eine über dem Liegeplatz, die andere über dem Spaltenboden. Man sah die Tiere also von oben herab (Abb. 4).

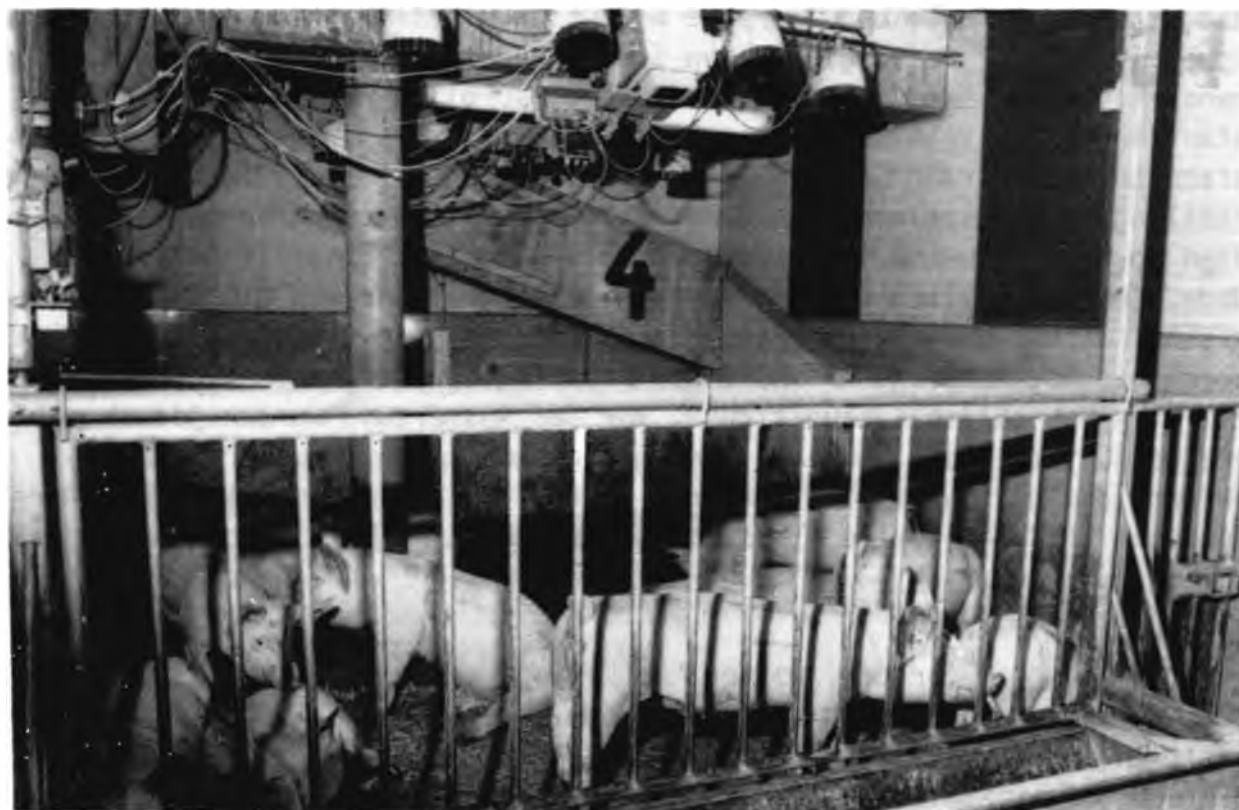


Abb. 4: Versuchsbucht mit Kamera- und Beleuchtungsanlage an der Decke (nach TROXLER, 1979)

An beiden Kamerasystemen waren je vier Scheinwerfer mit Infrarotfilter angebracht. Die Linsen der Kameras wurden ebenfalls durch Infrarotfilter abgeschirmt, um die Aufnahmeröhre bei eingeschalteter Stallbeleuchtung (z.B. Fütterungslicht) nicht zu überlasten. Das ganze Kamerasystem war an den Laufschienen durch alle Ställe manuell verschiebbar. Die Bilder wurden auf zwei Monitoren in das Beobachtungszimmer (Abb. 5) übertragen. Ein Mikrophon in jeder Bucht ermöglichte es, die Laute der beobachteten Schweine über einen Lautsprecher im Beobachtungszimmer abzuhören. Die Registrierung des Verhaltens erfolgte mit Hilfe des Verhaltensklaviers (VAN PUTTEN, 1975). Dieser Apparat ermöglichte es, die Tiernummern gekoppelt mit dem entsprechenden Code für die Verhaltensweise in Zwei-Minuten-Abständen auf Magnetkassetten zu übertragen.

Die Zwei-Minuten-Beobachtungen stellen somit eine Stichprobe aus dem Gesamtverhalten dar und keine Dauerbeobachtung. Es wurde immer Blöcke von vier Stunden beobachtet. Dann wurden die Kameras in die nächste zu beobachtende Bucht verschoben. Eine Frist von jeweils vier Stunden wurde eingehalten, ehe die nächsten Beobachtungen stattfanden. Die Vier-Stunden-Blöcke waren so verteilt, daß in drei Wochen (später auch in 14 Tagen) jede Bucht einmal 24-stündig beobachtet wurde. Von jeder Gruppe Mastschweine sind die Daten von insgesamt zweimal (später dreimal) 24 Stunden in der zweiten Masthälfte vorhanden. Die Unterschiede in der ersten Masthälfte waren weniger ausgeprägt als in der zweiten und wurden aus pragmatischen Gründen später nicht mehr registriert.



Abb. 5: Beobachtungszimmer mit Verhaltensklavier und Monitoren  
(nach TROXLER, 1979)

#### Beschreibung der registrierten Verhaltensweisen

Die vorangestellten Zahlen entsprechen den verwendeten Codes bei der Registrierung und bei der weiteren Besprechung der Daten.



- 00 Stehen: Verhaltensweisen, die kein Liegen darstellen und nicht unter einen weiter unten aufgeführten Code fallen (Restverhalten). Alle am offenen Trog gezeigten Verhaltensweisen wurden unter "Stehen" registriert.
- 01 Tasten: Sich fortbewegen, mit nach unten gerichtetem Kopf, abwechselnd zur linken und zur rechten Seite Gegenstände, Tiere oder den Boden mit der Rüsselscheibe flüchtig berühren.
- 02 Seitenlage: Ganz auf der Seite liegen, mit nicht untergeschobenen Gliedmaßen und seitlich gedrehtem Kopf. Zweifelsfälle werden unter "Bauchlage" registriert. Simultan durchgeführte Aktivitäten dieses Verhaltenskatalogs werden vorrangig registriert.
- 03 Bauchlage: Eine Liegeweise, die nicht unter Seitenlage fällt. Jede Aktivität (z.B. Kauen), welche simultan durchgeführt wird, wird vorrangig registriert.
- 04 Stroharbeit im Liegen: Liegend oder sitzend beschäftigt sein mit Stroh, zum Beispiel ein Liegenest machen und sich hineinschieben, mit den Vorderbeinen Stroh zu sich heranscharren, beißen und kauen. Wenn Zweifel daran besteht, ob die Tiere tatsächlich Stroh im Maul haben, soll dies als "Kaubewegungen" registriert werden.
- 05 Isoliert liegen: Bauchlage außerhalb des Liegeplatzes, wobei mindestens ca. ein halber Meter Abstand zu einem anderen liegenden Buchtgenossen vorhanden sein mußte. Simultan durchgeführte Verhaltensweisen hatten -ei der Aufzeichnung Vorrang.
- 06 Hundesitz: Sitzen auf der Hinterhand mit gestreckten Vorderbeinen und freiem Kopf. Jedes gleichzeitig gesehene Verhalten wurde vorrangig registriert.
- 07 Spielen: Allein oder mit anderen zusammen Luftsprünge machen, rennen oder einander aufreiten, wobei die einzelnen Bestandteile des Verhaltens nicht in einer festgelegten Reihenfolge ablaufen und nicht aggressiv sind.
- 08 Kämpfen: Agonistische Handlungen gegen anderen Buchtengenossen, wobei der Angriff fast immer frontal oder craniolateral erfolgt. Darunter fällt auch Raufen. Alle beteiligten Tiere wurden registriert.

- 09 Stroharbeit  
im Stehen: Stehend beschäftigt sein mit Stroh, zum Beispiel ein Liegenest machen und sich hineinschieben, mit den Vorderbeinen Stroh heranscharren, beißen und kauen. Wenn Zweifel daran besteht, ob die Tiere tatsächlich Stroh im Maul haben, soll dies als "Kaubewegungen" registriert werden.
- 10 Wühlen an Buchten-  
genossen: Wühlbewegungen an den Beinen, den Ohren oder im Borstenkleid anderer Tiere.
- 11 Wühlen: Stehend, liegend oder sitzend die Rüsselscheibe über den Boden reiben. Dabei fehlen Kaubewegungen.
- 12 Massieren: Stehend, sitzend oder liegend die Rüsselscheibe vertikal an einem anderen Tier reiben. Kaubewegungen fehlen.
- 13 Schweine  
beknabbern: Stehend, sitzend oder liegend Körperteile, Haare oder Klauen (den Schwanz ausgenommen) anderer Tiere ins Maul nehmen und beknabbern.
- 14 Schwanz beißen: Stehend, sitzend oder liegend den Schwanz anderer Buchtgenossen ins Maul nehmen und beknabbern.
- 15 Gegenstände  
beknabbern: Stehend, liegend oder sitzend Bestandteile der Bucht benagen und darauf beißen.
- 16 Ausscheidungs-  
verhalten: Absetzen von Kot oder Harn, wobei typische Körperstellungen eingenommen werden.
- 17 Kaubewegungen: Liegend oder sitzend, den Kopf frei, Kaubewegungen ausföhrungen, wobei möglicherweise beknabberte Gegenstände nicht zu sehen sind.

Die Beschreibung der Verhaltensweisen entspricht den Beobachtungsanlagen. Sie sind eindeutig und schließen sich gegenseitig aus. Im Prinzip wurde rund um die Uhr beobachtet. Anfänglich war dies tatsächlich der Fall. Später hat TROXLER (1979) repräsentative Beobachtungszeiten errechnet. Dadurch konnten die Beobachtungen um sieben nächstliche Stunden reduziert werden. Aus den 17 übrigen Stunden wurden mittels Computerberechnungen wieder 24-Stunden-Tage hergestellt.

### Versuchsverlauf

Der Versuch begann im Jahre 1977 und lief bis 1982. Im ersten Versuchsjahr wurden die Tiere ohne Einstreu gehalten. Es gab insgesamt vier Durchgänge

ohne Stroh. Weil das Verhalten der Schweine bei den drei Lichtniveaus keinerlei Unterschiede aufwies, wurde der Versuch in dem Sinne geändert, daß pro Tier und Tag ein Maximum von 100 g Stroh verabreicht wurde. Dieses Stroh sollte jeden Tag verbraucht, d. h. gefressen sein und wurde jeden Tag frisch nachgegeben. Anfänglich verwendeten wir Weizenstroh, das von den Schweinen nur ungern aufgenommen wurde. Nach zwei Durchgängen (zu drei Gruppen) stiegen wir um auf Roggenstroh, das seinen Zweck tatsächlich erfüllte. Im ersten Durchgang war die Strohbeifütterung jedoch zu knapp, weshalb er auch in diesem Bericht nicht publiziert wird. Die bisherigen Ergebnisse, das heißt der Unterschied im Verhalten von Mastschweinen mit Stroh und ohne Stroh wurden in 1980 publiziert (VAN PUTTEN).

Von den fünfzehn weiteren Durchgängen waren leider nur zwölf brauchbar. Ein Durchgang scheiterte wegen einer allgemeinen und schweren Erkrankung an Salmonella, ein weiterer fiel der Aujeszzkischen Krankheit zum Opfer, und bei einem weiteren wurden die Beobachter krank.

### Auswertung der Beobachtungen und Ergebnisse

Zunahme und Futtermittelverwertung der Mastschweine zeigten bei den drei Lichtniveaus nur geringfügige Unterschiede, die nicht einmal eine Tendenz zur statistischen Signifikanz aufweisen (Tab. 1). Die 18 Verhaltensweisen wurden als Stichprobe per Einzeltier in Abständen von zwei Minuten gesammelt. Die Werte der Einzeltiere wurden zusammengefaßt, und daraus wurde für die Versuchstierheit, d. h. für eine Bucht mit acht Tieren, die Durchschnittsfrequenz pro Tier und pro 24 Stunden errechnet. Diese Daten sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tab. 1: Die Produktion von Mastschweinen bei drei unterschiedlichen Lichtniveaus (n = 288)

	Lichtniveaus (Lux)		
	25	01	00
Zunahme (g/Tag)	621	627	617
Futtermittelverwertung	2,96	2,92	2,97

Wie schon vorher erwähnt, wurden die beobachteten Verhaltensweisen nicht nur ihrer Aussagekraft wegen selektiert, sondern auch um den Beobachtern eine Wahl bieten zu können aus einer Reihe von Verhaltensweisen von etwa gleichem Gewicht, die sich gegenseitig ausschließen, aber es trotzdem ermöglichen, das ganze beobachtbare Ethogramm irgendwo einzuordnen.

Tab. 2: Frequenzen der registrierten Verhaltensweisen pro Tier und pro 24 Stunden, Durchschnittswerte aus 2- bis 24-stündigen Beobachtungen

Verhaltensweisen	Schlüssel	Lichtniveaus (Lux)			Unterschiede		
		A 25	B 01	C 00	A-B	A-C	B-C
Stehen	00	45,0	42,8	41,7	2,1	3,2	1,2
Tasten	01	0,5	0,7	0,7	-0,2	-0,1	0,0
Seitenlage	02	248,6	267,4	273,9	-18,8	-25,3	-6,5
Bauchlage	03	257,7	238,5	245,4	19,2	12,3	-6,9
Stroharbeit (liegen)	04	14,0	13,6	12,6	0,4	1,4	1,0
Isoliert liegen	05	15,5	15,2	17,1	0,3	-1,5	-1,8
Hundesitz	06	6,6	8,1	5,1	-1,5	1,5	3,0
Spielen	07	1,8	1,4	1,1	0,4	0,7	0,3
Kämpfen	08	3,4	3,2	2,7	0,2	0,7	0,4
Stroharbeit (stehen)	09	13,9	12,5	13,6	1,5	0,4	-1,1
Wühlen an Buchtgenossen	10	11,4	14,3	10,9	-2,8	0,5	3,3
Wühlen	11	70,5	69,4	65,1	1,1	5,4	4,3
Massieren	12	0,6	0,8	0,7	-0,17	-0,11	0,1
Schweine beknabbern	13	1,6	1,9	2,1	-0,3	-0,4	-0,2
Schwanzbeißen	14	0,6	0,5	1,1	0,1	-0,5	-0,6
Gegenstände beknabbern	15	0,6	0,5	0,6	0,1	0,0	-0,1
Ausscheidungsverhalten	16	4,3	4,6	4,3	-0,3	-0,1	0,3
Kaubewegungen	17	23,3	24,6	21,3	-1,3	2,0	3,3

n = 36; 2 Min. reg.  
durchschn. Freq./Tier/24 Std.

Es schien deshalb vernünftig und übersichtlich, jene Verhaltensweisen, die von der Beleuchtung beeinflusst wurden, in einer eigenen Tabelle darzustellen und sie zudem nach Tag und Nacht aufzuteilen (Tab. 3). Als Tag wurde die Periode der Beleuchtung bzw. die Zeit zwischen 06 und 18 Uhr bezeichnet.

Von den Läsiogrammen wurden nur die mittelschweren und schweren Veränderungen am Integument bei der zweiten und dritten Inspektion bzw. in das

Mastmitte und am Mastende verwendet. Die Unterschiede zeigten sich vor allem an den Gelenken und am Schwanz. Es machten sich jedoch auch Unterschiede bemerkbar in den Zahlen der bewegungsgestörten Tiere. In Tabelle 4 werden die erwähnten Beschädigungen dargestellt und zwar neben den Verhaltensweisen, welche damit in Verbindung gebracht werden können.

Tab. 3: Zusammenfassung einiger interessanter Verhaltensweisen. Statistisch signifikante Unterschiede sind mit <sup>+</sup> markiert. Derartige Unterschiede fehlen in der Spalte A-B

Verhalten	Lichtniveau (Lux)			Unterschiede				
	A 25	B 01	C 00	A-B	A-C	B-C		
Liegen	Tag	178,8	179,3	197,6	-0,5	-18,8 <sup>+</sup>	-18,3 <sup>+</sup>	
	Nacht	342,2	341,2	338,2	1,0	4,0 <sup>+</sup>	3,0 <sup>+</sup>	
Sozialverhalten	Tag	5,1	4,5	3,6	0,6	1,5 <sup>+</sup>	1,0 <sup>+</sup>	
	Spielen	Tag	1,8	1,4	1,1	0,4	0,7 <sup>+</sup>	0,3
	Kämpfen	Tag	3,3	3,1	2,5	0,2	0,8 <sup>+</sup>	0,6
Wühlen	Tag	64,0	63,4	57,4	0,6	6,6 <sup>+</sup>	6,0 <sup>+</sup>	
	Nacht	6,7	6,3	8,0	0,5	-1,3	-1,7 <sup>+</sup>	
Buchtgenossen belästigen	Tag	2,4	2,7	2,9	-0,3	-0,5	-0,2	
	Nacht	0,5	0,5	1,0	0,0	-0,5 <sup>+</sup>	-0,5 <sup>+</sup>	
Schwanzbeißen	Tag	0,5	0,5	0,8	0,0	-0,3	-0,3	
	Nacht	0,1	0,0	0,2	0,0	-0,2 <sup>+</sup>	-0,2 <sup>+</sup>	
Kaubewegungen	Tag	21,5	22,4	18,7	-0,9	2,8	3,7	
	Nacht	2,0	2,3	2,7	-0,3	-0,7 <sup>+</sup>	-0,4	

n = 36

durchschn. Freq. (2 Min.) pro Tier pro 12 Std.

### Diskussion und Schlußfolgerungen

Die Gegensätze in der Literatur hinsichtlich des Lichteinflusses auf die Produktion und Fruchtbarkeit der Schweine mögen sehr wohl daran liegen, daß kaum in einer Publikation angegeben ist, wie die Beleuchtung gemessen wurde. War eine angebliche Dunkelhaltung auch wirklich für die Schweine Finsternis, oder handelte es sich eher um eine Haltung, die für die Schweine als Dämmerungstall bezeichnet werden sollte?

Tab. 4: Beziehung zwischen lichtabhängigen Verhaltensweisen und Auftreten von Beschädigungen bei denselben Lichtniveaus

Verhalten	Licht (Lux)			Beschädigungen			
	25	01	00	Inspektion	Lichtniveaus (Lux)		
					25	01	00
Liegen	521	521	536	Gelenke	0,6	0,8	1,0
Sozialverhalten	5,1	4,5	3,6	Beinschwäche	1,0	1,5	1,6
Schwanzbeißen	0,6	0,5	1,1	Schwanz	1,5 <sup>+</sup> )	0,7	1,2

n = 36; 2 Min. reg.  
durchschn.Freq./Schwein/12 Std.

n = 96 durchschn. Freq./Bucht  
<sup>+</sup>)statistisch signifikanter Unterschied  
zwischen Tieren bei den Lichtniveaus  
25 Lux und 01 Lux

Das Liegen in Tabelle 3 läßt sich zusammenstellen aus Bauchlage, Seitenlage und isoliertes Liegen der Tabelle 2. Weil diese Verhaltensweisen ziemlich lange andauern, ergibt sich aus dem Stichprobenverfahren nicht nur eine Frequenz, sondern auch die Gesamtdauer des Liegens, indem man die gefundenen Frequenzen mit zwei multipliziert. Für "Stroharbeit" (liegen) sowie für die Verhaltensweisen 13, 14 und 15 trifft dies nur beschränkt zu. Die Tiere im Hellstall und im Dämmerungsstall lagen 16 Std. und 36 Min. pro 24 Stunden, die im Dunkelstall noch 37 Minuten länger während der lichten Periode. Daß dies nicht ohne weiteres vorteilhaft ist für die Produktion, läßt sich der Tabelle 1 entnehmen. Tabelle 4 zeigt die nachteiligen Folgen für das Wohlbefinden der Tiere: Der Zustand der Gliedmaßen sowie der Gelenke scheint im Dunkelstall schlechter zu sein.

Kämpfen und agonistisches Verhalten sowie Spielen gehören zum normalen Sozialverhalten des Schweines. Es könnte einen Grund dafür geben, Kämpfen als eine abnormale Verhaltensweise zu betrachten, wenn dieses Kämpfen überproportional aufgetreten wäre. Dies trifft hier jedoch nicht zu. Im Sozialverhalten, das als positives Anzeichen für das Wohlbefinden zu bewerten ist, zeigen sich im Dunkelstall wesentlich niedrigere Werte als im Hellstall und im Dämmerungsstall, und zwar während der lichten Periode. Das kann nur bedeuten, daß Licht einen positiven Einfluß ausübt auf das Sozialverhalten der Tiere. Dieses Ergebnis ist auch verständlich, wenn man bedenkt, daß Schweine über eine ausgeprägte Mimik verfügen und sich zusätzlich im Sozialbereich durch Körperstellungen verständigen. Um diese Kommunikationsmittel deuten zu können, braucht das Tier einfach Licht. Vielleicht hat auch das geringere Sozialverhalten mit allen dazugehörigen Bewegungen beim Spielen und Kämpfen den Zustand der Gelenke und die Beinschwäche im Dunkelstall nachteilig beeinflußt.

Wühlen ist eine komplizierte Verhaltensweise, die sich vom Tasten nicht immer genau unterscheiden läßt. In der Mastbucht ist Wühlen wohl zu verstehen als Erkundungsverhalten (am Ersatzobjekt?). Vermehrtes Wühlen tritt nach jeder Fütterung auf und wird meistens als normal betrachtet. Im Dunkelstall war die Frequenz des Wühlens am Tag um etwa 10 % niedriger als in den beiden anderen Ställen. Wenn das Wühlen eine normale Art des Erkundungsverhaltens darstellt, könnte man das vermehrt auftretende Belästigen der Buchtgenossen und das häufigere Schwanzbeißen im Dunkelstall als Erkundungsverhalten am Ersatzobjekt betrachten.

Die Verhaltensweise "Buchtgenossen belästigen" in Tabelle 3 setzt sich zusammen aus Massieren, Schweine beknabbern und Schwanzbeißen der Tabelle 2. In Tabelle 3 wurde Schwanzbeißen auch noch separat erwähnt. Die drei ursprünglichen Verhaltensweisen sind ausgesprochene Beispiele des Konfliktverhaltens und daher sichere Anzeichen eines herabgesetzten Wohlbefindens. Massieren wäre zu deuten als Regression zu mehr juvenilen Verhaltensmustern, Beknabbern von Schweinen und Schwanzbeißen dürften beide Erkundungsverhalten am Ersatzobjekt darstellen, worüber man sich in der reizarmen Umwelt sicher nicht zu wundern braucht. Das Belästigen der Buchtgenossen tritt im Dunkelstall häufiger auf als in den beiden anderen Ställen. Dies betrifft auch das Schwanzbeißen. Trotzdem ist die Zahl der ernsthaft verletzten Schwänze im Hellstall höher als im Dunkelstall und dort wiederum höher als im Dämmerungsstall. Das stichprobenweise erfaßte Schwanzbeißen stimmt also nicht ganz überein mit den schwereren Beschädigungen, die bei den Inspektionen festgestellt wurden. Bei den Beobachtungen konnten jedoch lediglich Frequenzen festgehalten werden, während bei den Inspektionen auch auf den Grad der Beschädigung geachtet wurde.

Mastschweine mit rationierter Fütterung fressen ihre zwei täglichen Portionen in etwa zweimal fünf Minuten. Die schnelle Futteraufnahme vermeidet zwar das gegenseitige Befressen, aber befriedigt weder das Erkundungsbedürfnis noch das Bedürfnis zum Kauen. Obwohl Roggenstroh beigefüttert wurde, war Kauen im Leerlauf oder vielleicht auch als stereotype Verhaltensweise in allen Ställen zu beobachten. Gleichgültig, ob als stereotype Verhaltensweise oder als Leerlaufverhalten gedeutet, ist dieses Kauen ein Zeichen herabgesetzten Wohlbefindens, das in den Dunkelbuchten weniger registriert wurde als in den hellen Buchten. Nur nachts wurde es dort häufiger beobachtet.

Man kann also feststellen, daß der Dunkelstall am schlechtesten abgeschnitten hat. Der Hellstall tendiert zu einem mehr normalen Verhalten als der Dämmerungsstall. Wegen des Schwanzbeißens und der beschädigten Schwänze kann man jedoch für Mastschweine leider nur den Dämmerungsstall empfehlen.

Dunkelhaltung hat sich weder für die Beruhigung der Tiere und dadurch erreichtes Energiesparen noch als Vorbeugung gegen Schwanzbeißen bewährt. Sie verschlimmert zusätzlich die Störungen des Bewegungsapparates. Ergo ist eine derartige visuelle Deprivation für die praktische Schweinehaltung nicht länger empfehlbar.

## Zusammenfassung

Zwölfmal wurde eine Gruppe von je 30 Ferkeln mit etwa 22 kg so über drei Buchten in drei Abteilungen eines Maststalles (Teilspaltenboden und tägliche Zusatzfütterung mit frischem Roggenstroh) verteilt, daß die Tiere pro Durchgang hinsichtlich Abstammung, Geschlecht und Aufzucht gut vergleichbar waren. Eine von den Abteilungen wurde finster gehalten (mit Ausnahme der Fütterungszeiten), in einer herrschte Dämmerung (1 Lux von 08 bis 18 Uhr), und eine war gut beleuchtet (25 Lux von 08 bis 18 Uhr). Eine Bucht wurde als Versuchseinheit betrachtet.

Die Beobachtungen wurden in einem 24-Stunden-Schema durchgeführt, aber nicht ununterbrochen, sondern, zusammengestellt aus Vier-Stunden-Perioden an unterschiedlichen Tagen. In jeder Bucht wurde mindestens einmal im Monat eine 24-Stunden-Beobachtung durchgeführt. Nachdem sich zeigte, daß bei den jüngeren Tieren keine großen Unterschiede nachweisbar waren, haben wir uns auf die älteren Schweine beschränkt, d. h. auf die Tiere in der zweiten Hälfte der Mastperiode. Ein Mangel an geübten Beobachtern hat zu diesem Entschluß beigetragen.

Jedes Tier war an großen tätowierten Rücken- und Seitennummern individuell identifizierbar. In Abständen von zwei Minuten hat der Beobachter aus einer Reihe von 18 Verhaltensweisen für jedes Tier eine Wahl getroffen und das Ergebnis auf Magnetband festgelegt mittels unseres "Verhaltensklaviers". Die Beschreibung der einzelnen Verhaltensweisen hängt sehr von der Art und Weise der Beobachtung ab (Fernsehkameras an der Decke, Infrarotbeleuchtung) und ist derart formuliert worden, daß jede Beschreibung alle übrigen Beschreibungen ausgeschlossen hat. Nicht alle berücksichtigten Verhaltensweisen haben zur Information beigetragen; einige dienten lediglich dazu, die Liste der Verhaltensweisen zu ergänzen, damit Fehler der Beobachter vermieden werden konnten. Auf diese Weise wurde von jedem Schweine eine Stichprobe des Ethogramms festgehalten. Die Tiere wurden immer in derselben Reihenfolge vorgenommen.

Die Produktion (Zunahme, Futtermittelverwertung) war nicht unterschiedlich in den drei Versuchsgruppen. Das Verhalten zeigte einige statistisch signifikante Unterschiede zwischen Schweinen in der Dunkelhaltung und solchen in den beleuchteten Buchten. Im Finstern gab es vermehrtes Liegen, weniger Sozialverhalten, weniger Erkundungsverhalten und vermehrtes Schwanzbeißen. Das Läsio-gramm zeigte vermehrtes Auftreten von Gelenkveränderungen und Lokomotionsstörungen in der Dunkelhaltung. Angefressene Schwänze kamen am häufigsten in der 25-Lux-Bucht vor. In der Dunkelhaltung gab es weniger angefressene Schwänze und in dem Dämmerungsstall am wenigsten.



Literaturangaben

- BISPERINK, H.J.: Produktiviteit en rentabiliteit van zeugen. Landbou Economisch Instituut, Den Haag 1979
- BRAKE, J.H.A. und J.A.M. ARTS: Invloed van huisvesting, seizoen en management op de vruchtbaarheid van zeugen. Bedrijfsontwikkeling 13 (8) 1982, S. 716-719
- DORN, W., G. MEHLHORN, R. KÖHLER, A. HEGEWALD und K. JÄGER: Der Einfluß des sichtbaren Lichtes auf die Körpermasse-Entwicklung von in Gruppenaufzucht Käfigen gehaltenen Absetzferkeln. Mh.Vet.-Med. 34 (1979) S. 804-808
- DUFOUR, J. und C. BERBARD: Effect of light on the development of market pigs and breeding gilts. Ca.J.Anim.Sci., Vol. 48 (1968) S. 425-430
- EKESBO, I: Animal health, behaviour and disease prevention in different environments in modern Swedish animal husbandry. Vet.Rec. 93 (2), (1973) S.36-39
- GRAF, R.: Das visuelle Orientierungsvermögen der Schweine in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke. Zeist IVO "Schoonoord", rapport B-124 (1976)
- GREENBERG, L.G. und J.P. MAHONE: Failure of a 16 h L : 8 h D or an 8 h L : 16 h D photoperiod to influence lactation or reproductive efficiency in sows. Can.J.Anim.Sci. 62 (1982) S. 141-145
- HACKER, R.R., G.J.KING und W.H. BEARSS: Effects of complete darkness on growth and reproduction in gilts. J.Anim.Sci. 39 (1984) S. 155 (abstract)
- HINDE, R.A.: Animal behaviour. A. synthesis of ethology and comparative psychology. 2nd ed McGraw-Hill, Kogakusha, Tokio 1970
- HOY, ST., U. SCHNURRBUSCH und G. MEHLHORN: Einfluß der Lichttaglänge und Lichtintensität auf die Entwicklung der Geschlechtsorgane bei Kunstlicht gehaltener weiblicher Schweine. Mh.Vet.Med. 37 (1982) S. 649-652
- HOAGLAND, T.A. und M. A. DIEKMAN: Influence of supplemental lighting during increasing daylength on libido and reproductive hormones in prepubertal boars. J.Anim.Sci., Vol.55 (6) (1982) S. 1483-1489

- KLOTCHKOV, D.V., A.YA. KLOTCHKOVA, A.A. KIM und D.K. BELYAEV: More light when pregnant - mor pigs per litter. Pig farming, Vol. 21 (4) (1973) S. 41
- KOCH, F., E. DOUSCHA und G. MEHLHORN: Einfluß verschiedener Lichttaglängen auf Saugferkel. Wissenschaftliche Tagung 1978. Teil 2. Karl-Marx-Universität, Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin
- LAAR, A.J.B. VAN DE: Het anaphrodisieprobleem bij de zeug. Een inventariserend onderzoek. Gezondheidsdienst voor Dieren in Noord-Brabant, Boxtel 1983
- LOVE, R.J.: Seasonal infertility in pigs. Vet.Rec. 109, (1981) S. 407-409
- MABRY, J.W., F.L. CANNINGHAM, R.R. KRAELING und G.B. RAMPACEK: The effect of artificially extended photoperiod during lactation on maternal performance of the sow. J.Anim.Sci., Vol. 54 (5), (1981) S.918-921
- MABRY, J.W., M.T. COFFEY und R.W. SEERLY: A comparison of an 8-versus 16-hour photoperiod during lactation on suckling frequency of the baby pig and maternal performance of the sow. J.Anim.Sci. Vol. 57 (2), (1983) S.292-295
- PUTTEN, G. VAN: The Etho-piano, a new aid in ethological studies. Appl.Anim.Ethol. 2 (1976) S. 385-390
- PUTTEN, G. VAN: Observations on the effect of transport on the wellbeing and lean quality of slaughter pigs. Anim. Regul. Stud. 1 (1978) S. 247-271
- PUTTEN, G. VAN: Objective observations on the behaviour of fattening pig. Anim.Regul.Stud. 3 (1980) S. 105-118
- SZAREK, V.E., D.G.LEVIS und J.H. BRITT: Characteristics of summer infertility in sows. J.Anim.Sci. 53 (1), (1981) S. 3 (abstract)
- TELEKI, J. und T. ADAM: Wirkung der Lichtintensität auf die Leistung der Ferkel. Allantenyezetes Tom. 24 (2), (1975) S. 137-149
- TROXLER, J.: Representative Beobachtungszeiten für den 24-Stunden-Tag bei Verhaltensuntersuchungen über das Wohlbefinden von Mastschweinen. Zeist, IVO "Schoonoord" rapport B-140 (1979)

- TUINTE, J.H.G.: Vruchtbaarheid van de zeug en bedrijfsvoering. *Bedrijfsontwikkeling* 10 (6), (1979) S. 582-588
- WILSON, R.F.: Elevated flat deck pens for early weaned pigs. *Ohio-report* 64 (5), (1979) S. 76-79

Diskussion (Leitung: M. Rist)

Es wurde gefragt, warum die Untersuchungen an der Gruppe mit Licht nur bei 25 Lux Kunstlicht und nicht bei Tageslicht durchgeführt wurden. Die Antwort war, daß in Holland von der Beratung fensterlose Ställe empfohlen werden, deren installierte elektrische Beleuchtung nur ca. 25 Lux erbringt. - Außerdem wurde noch darauf hingewiesen, daß die Dunkelhaltung die Fliegenplage verhindere. Darauf wurde erwidert, daß es noch andere Methoden der Fliegenbekämpfung gebe, weshalb die Dunkelhaltung von Schweinen nicht mit verminderter Fliegenplage begründet werden könne.

## Zur Problematik des Geweihes bei der Damtierhaltung

### G. REINKEN

Damwild (*Dama dama*) findet sich heute in der Wildbahn, in Jagdgehegen, Wildparks, Zoos und Kleingehegen. 1974 wurden von uns erstmalig Versuche zur Damtierhaltung für die Grün- und Brachlandnutzung angelegt. Nach erfolgreichem Ablauf der Versuche und Erprobungen in einigen Gehegen sind heute etwa 1 500 Damtierhaltungen in der Bundesrepublik und eine sehr beträchtliche Anzahl von Gehegen in Schweden, Großbritannien, der Schweiz, Österreich, Neuseeland und Australien vorhanden. Versuche werden im mediterranen Raum durchgeführt. Die Damtierhaltung dient der Fleischproduktion mit einem Geschlechterverhältnis von 1 : 20/40. Sie ist wirtschaftlicher als die Mutterkuh- und Schafhaltung. Absatzprobleme für das Fleisch werden in absehbarer Zeit nicht auftreten.

### Haustierwerdung - Domestikation?

Nach BRINK, HERRE und ZEUNER befinden sich Tiere in einem fortgeschrittenen Prozeß zur Domestikation durch:

1. Vermehrung in Gefangenschaft
2. planmäßige Zucht unter Leitung eines Menschen zur Erreichung eines bestimmten Zuchtzieles
3. Züchtung bestimmter Rassen nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten.

Dies ist bei Damtieren der Fall. Neuere Untersuchungen von HEMMER zeigen, daß verschiedene Farbvarianten bei Damtieren einen unterschiedlichen Grad der Vertrautheit mit dem Menschen haben. Diese haben sich während jahrelanger Hege durch den Menschen herausgebildet. Vergleicht man Damtiere mit Hausrentieren, so dürften bei ersteren mehr Merkmale des Haustieres - *Modus revertendi*, Züchtung = gezielter Einsatz von Vatertieren und Auswahl von Muttertieren - vorhanden sein.

### Problem Geweih

Bei Cerviden in der Wildbahn sind immer wieder Verluste bei männlichen und weiblichen Tieren, insbesondere während der Brunft, zu verzeichnen. Nach MOLLER-USING und SCHLOETH weist der Brunftkampf der Männchen vor allem bei *Dama dama*, aber auch bei *Cervus*, Anklänge an eine ritualisierte Kampfweise auf, die vielleicht den reinen Beschädigungskampf zu ersetzen im Begriff ist. Dies kann man bei vielen höheren Säugern beobachten. Der Zweikampf wird mit großer Härte und bis zum letzten Einsatz geführt. Ungeschützte Körperteile werden im Ernstkampf sofort getroffen. Tödliche Ausgänge sind nicht selten.

Die jährlichen Abgänge bei Rot- und Damwild werden in Wildparks, Jagdgehegen und teilweise in der Wildbahn auf 3 - 5 % jährlich beziffert. Die Anzahl einäugiger Hirsche oder blinder Individuen ist häufig. Mit stärkerer Besetzung älterer Jahrgänge nehmen die Forkelverluste zu (CLUTTON-BROCK, ALBON GIBSON und GUINNESS, GERLACH, HANSEN; MAUTZ, MENZEL). Nach Untersuchungen von CHAPMAN bei Damwild in Epping Forest/Suffolk sind die Verluste besonders hoch während der Brunft, vom 7. Oktober bis zum 1. November. Bei Damwild wurde beobachtet, daß das Geweih mit einer gewissen Heimtücke zum Nachstoßen (HASSENBERG), von einem dritten Hirsch gegen zwei kämpfende, von Spießern gegen weibliche Tiere oder von einem körperlich überlegenen Hirsch gegen einen verletzten oder abgebrunfteten Hirsch verwendet wurde.

Die hohe sexuelle Aktivität - Auffinden brünstiger Weibchen, Prüfung der Duldungsbereitschaft, Begattung - mit hohem Testosteronspiegel während der Brunft führt aber auch zur Verwendung des Geweihes gegen weibliche Tiere, die nicht paarungsbereit sind (CADMAN, CHAPLIN und WHITE; CHAPMAN, GRADLGRAMS; HOLLDORF, LAU, WHITEHEAD). Auch hier kann es zu erheblichen Verletzungen, ja zu Todesfällen, insbesondere durch Spießer, kommen.

In Gehegen kommt die Gefahr hinzu, daß sich männliche Tiere mit ihrem Geweih im Zaun verfangen oder verletzen. Bei Damtierhaltungen treten nach Fragebogenaktionen in Nordrhein-Westfalen jährlich Forkelverluste in den Betrieben auf, die entgegen den Empfehlungen die Geweihe belassen haben. Nach Mitteilung der Vereinigten Tierversicherung sind in bayerischen Gehegen seit 1979 22.4 % der aufgetretenen Schadensfälle Forkelverluste. Bei Gehegen mit einer starken Vertrautheit der Tiere mit dem Menschen entsteht zudem bei Rot- und Damtier das Problem der sogenannten Wutzahmheit. So wird aus vielen Ländern mit Gehegehaltung berichtet, daß während der Brunft durch Angriffe von Hirschen auf Menschen schwere Verletzungen, ja Todesfälle, durch Forkeln aufgetreten sind. Die Gefahr ist um so größer, je stärker die Tiere auf den Menschen geprägt sind. Deshalb wird in den meisten Ländern eine Entfernung des Geweihes empfohlen (SPIRO).

#### Bedeutung des Geweihes

Das Geweih besteht aus Knochenauswüchsen des Stirnbeins und wird bei Dama dama jährlich im April/Mai abgeworfen und entwickelt sich von Mai bis September neu. Während des Wachstums ist es von einer Haut, dem sogenannten Bast, umgeben, die reich an Blutgefäßen und Nervenenden ist. Nach der vollen Ausbildung stirbt die Haut ab, sie wird durch Reiben, Schlagen und Wetzen an Sträuchern und Bäumen, dem sogenannten Fegen, entfernt. Hierbei kommt es zu ernsthaften Beschädigungen an Sträuchern und Bäumen. Danach dient es zum Schlagen, Wühlen, Drohen, Kämpfen, als Waffe. Bei Dama dama besteht keine Relation zwischen der Ausbildung des Geweihes und dem Körpergewicht (CHAPLIN und WHITE). Die Signalfunktion des Geweihes (BUBENIK) ist bei Dama dama umstritten. Es spielt als Informationsträger eine untergeordnete Rolle, die Umwelt wird vor allem olfaktorisch wahrgenommen (MÖLLER). Durch mehrere Untersuchungen bei erblich geweihlosen Rothirschen (sogenannten Hummeln) wurde festgestellt, daß sie in einer Herde gegenüber normalen Rothirschen und sogar Wapitis dominierten (MITCHELL und PARISH, STONEHOUSE).

Verhaltensuntersuchungen ergaben, daß ein geweihloser Davidshirsch von seinen unterlegenen Sozialpartnern nicht angegriffen, sondern weiterhin als das ranghöchste Individuum behandelt und respektiert wurde (ALTMANN). Auch BÜTZLER kommt zu der Auffassung, daß der Schluß beim Rothirsch, "daß die Geweihgröße bei der Rangstellung deshalb eine Rolle spielt, weil die Träger der größten Geweihe in der Regel auch die höchsten Rangplätze inne hätten, noch nicht zulässig" ist. Versuche mit künstlich aufgesetztem, übermäßigem Geweih ergaben, daß der Hirsch auf seinem Rangplatz verblieb. BÜTZLER kommt zu der Auffassung, daß die Intensität des aggressiven Ausdrucksverhaltens und die Umrißgröße des Vorderkörpers entscheidend sind, das Dominanzverhältnis, nicht aber die Geweihgröße. Zur gleichen Feststellung bei Rothirschen kommen GOSSOW und LINCOLN. WÖLFEL kommt nach Versuchen mit mutterlos aufgezogenen Rothirschen zu der Auffassung, daß der Rang des Muttertieres ein ausschlaggebender Faktor für die Mächtigkeit des ersten Geweihs ist und nicht allein die Veranlagung und der Ernährungszustand. Er führt auch die Entstehung von überdimensionaler Geweihe bei in Gefangenschaft gehaltenen Hirschen darauf zurück, daß eine artspezifische, jahreszeitlich bedingte Geschlechtertrennung nicht zustande kommt. Nach Kastration behielten zwei Hirsche ihren hohen Rang unbeeinflusst bei und verteidigten ihn gleichermaßen. Auch an ihrer Aggressivität gegenüber fremden Personen änderte sich nach dem Eingriff nichts.

Nach mehrjährigen Beobachtungen über das Verhalten männlicher Tiere ohne Geweih in zahlreichen Damtiergehegen kann festgestellt werden, daß sich im Verhalten der Tiere, insbesondere während der Brunft - Drohen, Imponieren, Flehmen, Flippeln, Harnspritzen, Brunfttruf, Markierungsverhalten, Kampfverhalten - nichts geändert hat. Verletzungen oder gar Todesfälle bei männlichen und weiblichen Artgenossen blieben aus. Auch Rangkämpfe, wie sie oft während und nach dem Geweihabwurf vorkommen, finden nicht statt. Beschädigungen von Bäumen und Sträuchern, soweit im Gehege vorhanden, unterblieben. Außerhalb der Brunft war keine Benachteiligung der weiblichen Tiere bei der Fütterung festzustellen. Es traten keinerlei Beschädigungen der Zäune oder gar Verletzungen der Tiere auf.

### Tierschutzrecht

Das Tierschutzgesetz besagt (§ 1), daß es dem Schutz des Lebens und Wohlbefindens der Tiere dient. Dem Tier muß angemessene, artgemäße Nahrung und Pflege sowie eine verhaltensgerechte Unterbringung gewährt werden. Das artgemäße Bewegungsbedürfnis darf nicht eingeschränkt, dem Tier dürfen vermeidbare Schmerzen, Leiden oder Schäden nicht zugefügt werden (§ 2). Es entsteht die Frage, ob nach der Intention des Gesetzgebers dies nur direkt gilt oder auch indirekt, also auch für die Tiere untereinander, in der Obhut des Menschen.

Verboten ist die vollständige oder teilweise Amputation von Körperteilen eines Wirbeltieres (§ 6). Wenn der Nutzungszweck des Tieres den Eingriff erforderlich macht, gilt das Verbot nicht.

Nach FEHR entsteht die Frage, was es bedeutet, daß der Mensch für angemessene, artgemäße und verhaltensgerechte Versorgung und Haltung des Tieres zu sorgen hat, also dafür, daß ihm weder Schmerzen, Leiden noch Schäden zugefügt werden. Dies sind Brüche, Wunden, Prellungen, Skelettschäden, innere und äußere Geschwüre usw.. "Allein die Erkenntnis der Verantwortung des Menschen gegenüber dem Tier dient letzten Endes dem Schutz des Lebens und dem Wohlbefinden des Tieres".

### Schutz der Artgenossen

Zum Schutz der Artgenossen bei Damtieren sind mehrere Maßnahmen möglich. Dies wären zunächst eine Trennung der Geschlechter außerhalb der Brunft, eine getrennte Fütterung und das Vorhandensein sogenannter Fegebäume, die im Abstand von mehreren Jahren neu gepflanzt werden müssen. Dennoch verbliebe die Einwirkung der männlichen Tiere mit Geweih während der Brunft, also gerade in der Zeit, in der sie sich durch hohe Aggressivität auszeichnen.

Eine weitere Maßnahme wäre eine planmäßige Züchtung auf verträgliche, zahme, männliche Tiere und auf geweihlose. Beides ist nach bisherigen Erfahrungen mit großen Schwierigkeiten verbunden.

### Geweihabnahme

Einen stärkeren Eingriff stellt das alljährliche Absägen des Geweihes dar, natürlich unter Betäubung. Dies ist nach bisherigen Erfahrungen möglich. Besser ist das Ausbrennen der Geweihanlage bei vier- bis sechs-monaten alten Kälbern mit einem Elektrobrenngerät unter Immobilisation. Hierdurch unterbleibt ein Wachsen des Geweihes für die Lebensdauer des Tieres. Unsere mehrjährigen Versuche und Erfahrungen zeigen, daß dies eine mögliche Maßnahme ist. Sie ist mit keinerlei Nachteilen für das betroffene Tier verbunden. Verhalten und Fruchtbarkeit sind in keiner Weise beeinträchtigt. Es herrscht eine größere Ruhe in der Herde, Verletzungen beim Tier selbst und bei Artgenossen treten nicht auf, und es herrscht größere Ruhe an der Futterstelle, vor allen Dingen während der Wintermonate. Die Kämpfe männlicher Tiere finden durch Aneinanderschlagen der Stirn oder durch Schlagen mit den Vorderhufen statt. Das Kampfverhalten ist moderater.

Unter Abwägung ethologischer und ethischer Gesichtspunkte erscheint es uns vertretbar, ja notwendig, bei der Damtierhaltung eine Geweihamputation vorzunehmen, um der Verantwortung des Menschen zum Schutz des Lebens und des Wohlbefindens der Tiere in vollem Umfange gerecht zu werden.

### Literaturangaben

ALTMANN, D.: Zu Geweihverlust und Sozialstatus beim Davidshirsch, *Elaphurus davidianus*. Zoolog. Gartn 48; 463-463, 1978

- BRINK, A.S.: Der Weg zur Warmblütigkeit. In: Grzimeks Tierleben. 541-542, 1972
- BUBENIK, A.B.: Das Geweih. Parey, Berlin, 1966
- BÜTZLER, W.; Kampf- und Paarungsverhalten, soziale Rangordnung und Aktivitätsperiodik beim Rothirsch (*Cervus elaphus* L.). Fortschritte der Verhaltensforschung 16. 1-80, 1974
- BUNDESGESETZBLATT: Tierschutzgesetz. I: 1277. III: 7833, 1972
- CHAPMAN, D., N. CHAPMAN: Fallow deer. Terence Dalton, Laveaham, 1975
- CHAPMAN, D., N. CHAPMAN: Observations on the biology of fallow deer (*Dama dama*) in Epping Forest, Essex, England. Biological Conservation 2, 55-62, 1969
- CHAPLIN, R.E.,  
R.W.G. WHITE: The use of tooth eruption and wear, body weight and antler characteristics in the age estimation of male wild and park fallow deer (*Dama dama*). J. Zool. London, 157, 125-132, 1969
- CHAPLIN, R.E.,  
R.W.G. WHITE: The sexual cycle and associate behaviour patterns in the fallow deer. Deer 2. 561-565, 1970
- CLUTTIN-BROCK, T.H.,  
S.D. ALBON, R.M. GIBSON,  
F.E. GUINNESS: The logical stag: Adaptive aspects of fighting in red deer (*Cervus elaphus* L.). Anim. Behav. 27, 211-225, 1979
- FEHR, R.: Der Schutzgedanke in Rechtsverordnungen nach § 13 des Tierschutzgesetzes, Tierzüchter 6, 254-256, 1981
- FOX, M.W.; Influence of domestication upon behaviour of animals. The Veterinary Record 80, 696-702, 1967
- GERLACH, I.: Der 'gefesselte Damhirsch'. Wild und Hund 84. 339, 1982
- GRADL-GRAMS, M.: Verhaltensstudien an Damwild (*Cervus dama* L. 1758) in Gefangenschaft. Zool. Garten 47, 81-108, 1977
- HANSEN, I.E.: Hegeziel: Starke Stauffer, Wild und Hund 84, 36-41, 1982
- HASSENBERG, L.: Zum Fortpflanzungsverhalten des mesopotamischen Damhirsches, *Cervus dama mesopotamica* Brooke, 1875, in Gefangenschaft. Säugetierk. Mitt. 76/77, 161-194, 1977



- HEMMER, H.: Domestikation - Verarmung der Merkwelt. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 1-169, 1983
- HERRE, W.: Zahmes Wildtier - wildes Haustier. Wild und Hund 77, 201-204, 225-229, 1975
- HERRE, W.: Zähmung des Wildtieres. Wild und Hund 80, 101-105, 133-135, 1978
- HERRE, W. und M. RÖHRS: Die Stammesgeschichte der Haustiere. In: Grzimeks Tierleben: 536-552, 1972
- HOLLDORF, W.: Das Damwild. Landbuch-Verlag, Hannover, 1972
- LAU, D.: Beitrag zur Geweihentwicklung und Fortpflanzungsbiologie der Hirsche. Z.F. Säugetierkunde 33, 193-214, 1968
- LINCOLN, G.A.: The role of antlers in the behaviour of red deer. J. exp. Zool. 182. 233-250, 1972-1973
- MAUTZ, W.W.: Control of antler growth in captive deer. J.Wildl. Man. 41, 594-595, 1977
- MENZEL; K.: Schauflers Leid. Wild und Hund 83, 593-596, 1981
- MOLLER; H.: Über den Einfluß einer künstlichen Veränderung am Geweih eines Damhirsches (*Dama dama*) auf das Verhalten der Artgenossen. Dipl. Arbeit Zool. Inst. Univ. Zürich, 1-41, 1970
- MOLLER-USING, D., R. SCHLOETH: Das Verhalten der Hirsche (Cervidae). Handbuch der Zoologie. VIII, 28
- SPIRO, J.M.: Aspects of biology important in the farming management of fallow deer (*Dama dama*) at South Kaipara Head. Thesis of the Department of Zoology, Univ. Aickland. 1-138, 1978
- STONEHOUSE, B.: Thermoregulatory function of growing antlers. Nature. 218, 870-872, 1968
- THENIUS, E.: Die Eiszeit. In: Grzimeks Tierleben, 458-484, 1972
- WHITEHEAD, G.K.: Deer and their management in the deer parks of Great Britain and Ireland, Country Life, London, 1972

WÖLFEL, H. Zur Jugendentwicklung, Mutter-Kind-Bindung und Feindvermeidung beim Rothirsch (*Cervus elaphus*). Diss. Formal- und Naturwiss. Fakultät Univ. Wien 1981

ZEUNER, F.E.: Geschichte der Haustiere. Bayrischer Landw. Verlag, München, 1967

Diskussion (Leitung: H. Wackernagel)

Das Ausbrennen der Geweihanlagen bei Kälbern wird als erfolgreiche Methode bezeichnet. Es wird ein Kälberbrenngerät (Enthorner) verwendet. Das Absägen des Geweihs bei adulten Hirschen ist arbeits- und kostenmäßig aufwendiger. Zur notwendig werdenden Immobilisation kann Rompun bzw. Rompun/Vetalar verwendet werden. Eine Geweihabnahme wird empfohlen, weil beim Damwild eine Demutshaltung angeblich fehlt und Ausweichen oder Flucht im Gatter nachweislich nicht ausreichen.

Das Hirschgeweih hat eine Mehrfachfunktion. Die Signalfunktion darf ihm nicht abgesprochen werden. Allerdings scheint auch ein geweihloser Hirsch in der Lage zu sein, seine sozialen Funktionen wahrzunehmen. Es wird aber empfohlen, in der Gatterhaltung pro Besatz nur ein adultes und ein juveniles Männchen zu halten.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Mensch in die Selektion eingreift, und somit der Beginn einer Domestikation vorliegt.

## Hirschhaltung in Gehegen

H.H. HATLAPA

Die Conference on the Biology of Deer Production in Dunedin, Neuseeland, auf der zahlreiche Wissenschaftler und Berichterstatter aus vielen Ländern Vorträge hielten, offenbarte das ganze Ausmaß weltweiten Anwachsens nutztierartiger Wildhaltung zum Zwecke der Fleisch- und Nebenprodukterzeugung: Cariboufarmen in Alaska, Wapitigehege in Kanada, Elk- und Damwild in den USA, Sambarhirsche auf Papua Guinea, Mauritius und in Australien. Die UdSSR überraschte mit Sikarudeln (*Cervus Sika*) und Rentierherden in offener Haltung von 7 000 bis 15 000 Kopf, und 250 000 Rothirsche (*Cervus elaphus*) in Neuseelands Gehegen dokumentieren eine neue Form wirtschaftlicher Grünlandnutzung. Auf Game Ranching in Afrika mit dort einheimischen Wildarten sei nur der Vollständigkeit halber hingewiesen.

Allen nutztierartigen Wildhaltungen liegt der Gedanke zugrunde, wertvolle Proteine und Nebenprodukte energiearm bei geringem Arbeitsaufwand zu erzeugen.

Am Beispiel von Rotwildhaltung in Neuseeland sollen die dortigen Lösungen beim Rudelmanagement erörtert werden.

Die Gehegeeinfriedung besteht in der Regel aus 1,90 m hohem Knotengeflecht, dessen Engmaschigkeit und Starkverknötung ein Entweichen der Tiere, vor allem der Kälber, ausschließt. Die Abstände der meist hochdruckimprägnierten Pfosten liegen zwischen fünf und sieben Metern. Der Zaunverlauf weist keine Spitzwinkel auf, damit treibende Hirsche weder Rivalen noch Tiere einecken können, und die Überspringgefahr vermindert wird. Zur besseren Ausnutzung der Äsung und Graslandpflege, zur Abtrennung von Junggesellenrudeln oder aus Gründen der Brunftsteuerung werden die Gehege unterteilt, und es finden sich breite Umtriebskorridore, die ein weites Auslaufen der Tiere gestatten. Der Tendenz der Rudel, sich zusammenzuschließen und flüchtig zu werden, wird auf diese Weise Rechnung getragen, und Panikreaktionen lassen sich umsteuern. Rotwild kann man nicht treiben, wohl aber locken oder bemühen. Die Beobachtungen des Leittieres und die Interpretation seiner Absichten erhöht den Umtriebserfolg. Bei dieser gesellschaftlich lebenden Wildart mit nach innen verschlossenen Weibchenrudeln und einem sozial offenen Kollektiv bei Hirschrudeln bedarf das Sozialverhalten besondere Berücksichtigung (BUBENIK, 1974).

Hervorragend bewährten sich beim Umsetzen der Tiere Hunde, eine Colliart, wie sie für die Schafhütung überall in Neuseeland Verwendung finden. Allerdings ist vorherige Umschulung auf die neue Tierart notwendig.

Die neuseeländischen Hersteller von Zaunmaterial, standartisierten Toren, Sperrrosten und fünffachen Elektrozäunen (Hot Tape) haben sich ganz auf das neue Farmtier Rotwild eingestellt. Es gibt Spezialfirmen, die, mit hervorragendem Gerät ausgestattet, in jedem Gelände Zaunanlagen erstellen, wie sie vom staatlichen Agrarinstitut in Invermay empfohlen werden.

Es gibt kaum eine Rotwildfarm in Neuseeland, die auf Behandlungsstallungen, sogenannte Deerhandling Yards, verzichtet. Meist von individueller Gestaltung ähneln sie sich jedoch grundsätzlich im Aufbau. Ein langer Korridor führt aus dem Gehege in den Einlaufteil, dessen Ende auf einer Länge von zehn Metern voll verbrettert ist und möglichst die Sicht auf den Stall für die Tiere bis zum Schluß verdeckt. Rotwild scheut vor dunklen Durchlässen und neigt zur Umkehrflucht oder panischem Einspringen. Zwischentore im Korridor erweisen sich als hilfreich.

Der eigentliche Arbeitsbereich sollte vollständig überdacht und möglichst halbdunkel gehalten sein. Die Wände der einzelnen Boxen, zwei Meter hoch bei Rotwildhaltung und 2,60 Meter bei Damwildhaltung, bestehen zur Vermeidung von Verletzungsgefahr aus Sperrholz. Sie werden im oberen Teil durch Laufstege abgeschlossen, die zur Beobachtung und Umhütung der Wildtiere dienen. Auf einen zentralen Segmentkreisel mit zwei Schwingtoren kann in keinem Fall verzichtet werden. Mit Hilfe solcher Kreisel läßt sich sowohl die Verteilung der Rudel auf einzelne Boxen, das Separieren der Kälber oder Absondern von Junghirschen zügig durchführen, auch veterinärmedizinische Behandlungen wie Impfen, Entwurmen, Blutabnahme oder Sedierung bereiten keine Schwierigkeiten.

Der Boden dieser Stallungen besteht aus Kies- oder Holzspäneschüttung und sollte ohne großen Aufwand zu reinigen sein. Abgerundete Ecken und gut schließende Türen, zugstangen- oder seilbedienbar, zählen zu den Selbstverständlichkeiten.

Die Gewinnung von Nebenprodukten, insbesondere Bastgeweihen (Velvet), gilt als wesentlicher Rentabilitätsbestandteil der Rotwildhaltung in Neuseeland. Deshalb sind auch für die darauf spezialisierten Betriebe die Behandlungsstallungen auf die Bastgeweihabnahme ausgerichtet. Man treibt dazu die Hirsche einzeln in einen Laufgang. Dort werden sie leicht sediert mit ca. 40 mg Rompun und gelangen schließlich in den sogenannten Crush, eine pneumatisch oder hydraulisch betätigte Klemmkissenvorrichtung deren Bodenteil absenkbar ist, so daß die fixierten Tiere sich nicht mehr zu bewegen vermögen. Nach lokaler Anästhesie der Geweihbasis schneidet man den Kopfschmuck mit schnellem Elektrosägeschnitt ab, versorgt die Wunde und läßt den Hirsch in die nächste Abteilung auslaufen. Aus Bastgeweihen wird das sogenannte Pantocrine hergestellt, das in der asiatischen Volksmedizin eine ungewöhnliche Anwendungsverbreitung findet. Nach KO (1983) werden aus Bastgeweihen und verschiedenen Rotwilddrüsen bis zu 5 000 verschiedene Medikamente hergestellt, insbesondere zur Behandlung von Hypertonie und Hypotonie sowie Resistenzschwäche, klimakterielle Beschwerden und Nierenleiden. Selbstver-

ständiglich wird dem Präparat auch eine gonatrophe Wirkung zugemessen. Unsere Vorstellungen jedoch, dies sei ein Saft "der eilig lüstern macht" ist sicherlich zu einseitig. Hongkong allein führte 1983 für 13 Millionen Dollar Rotwildnebenprodukte ein, der Verbrauch in der Volksrepublik China, in Korea und in Japan liegt noch weit höher.

Japanische Hochzeitspaare reisen gerne zur Zeit der Bastgeweihgewinnung nach Neuseeland, um den beim Abschneiden fließenden "Schweiß" in Trinkgläser aufzufangen, mit Cognak oder Whiskey zu verdünnen und das Getränk zur Stimulierung des Funktionskreises Fortpflanzung zu genießen!

Sobald sich das Wild in den Stallungen einige Tage an die neue Umgebung gewöhnte, lassen sich deutliche Verhaltensänderungen beobachten.

1. Die Betreuer vermögen sich zwischen dem Kahlwild oder Kälbergruppen zu bewegen, ohne Panik auszulösen. Selbst die Verabreichung von Antihelminthika Per Os mittels Dosierinjektor bereitet keine Schwierigkeiten.
2. Geweihte Hirsche, enthornt, besser gesagt entweiht oder noch aufhabend, bleiben jedoch unberechenbar. Sobald Zähneknirschen und Lefzenheben bzw. Lecker herausstrecken bevorstehende Aggressionen signalisieren, sollte nach dem alten Grundsatz verfahren werden: "Lieber eine Minute feige, als das ganze Leben tot."
3. Ein Phänomen besonderer Art stellt die veränderte Reaktion auf Narkosemittel dar. Ein Rotkalb im Januar läßt sich mit einer Kombinationsnarkose Rompun/Ketavet von 1,0 ml in Gehegen einfangen. Das bedeutet einen Rompunanteil von 125 mg. Das gleiche Kalb, im Behandlungsstall mit anderen Kälbern gehalten, läßt sich bereits mit 40 mg Rompun für die Blutentnahme legen. Offenbar hat die psychische Ausgangslage einen größeren Einfluß auf die Psychosedativa. FRITSCH hält es für möglich, daß Neurotransmitter wie Serotonin oder Endorphin in unterschiedlicher Konzentration im Gehirn ausgeschüttet werden und die Wirkung der psychisch wirksamen Medikamente beeinflussen. Auch EICKHOFF, dem ich das Problem vortrug, schließt Einflüsse des neuro-hormonalen Systems nicht aus. Hier bietet sich ein interessantes Feld für die Forschung an, zumal das gleiche Phänomen auch bei verwilderten Hausrindern zu beobachten ist.

Ökonomisch zielt Deerfarming in Neuseeland auf Fleischerzeugung ab. Folglich finden sich auch entsprechende Versand- und Schlachteinrichtungen. Über einen gesonderten Auslauf der Stallung, dessen Endteil sich in der Höhe einstellen läßt, erfolgt Einzelverladung in der Regel für die Vermarktung von Zuchttieren auf Aktionen, während Schlachttiere containerweise zu den zentralen Schlachthäusern verfrachtet werden. Trotz modernster Schlachteinrichtungen bleibt das Töten des Wildes, insbesondere im Hinblick auf streßbedingte Fleischqualitätsminderung, noch ein ungelöstes Problem. Bei Einzelabgabe an lokale Verbraucher zieht man Tötung durch Schuß vor.

Die Planung neuseeländischer Hirschfarmer, den Rotwildbestand in Gehegen auf 500 000 Kopf zu erhöhen, löste nicht nur eine erhebliche Nachfrage nach qualifiziertem Rotwild in Europa aus, sondern stimulierte den Lebendfang per Hubschrauber in der freien Wildbahn Neuseelands. Mit Netzgewehren ausgerüstete Fängerteams leisten hier Unglaubliches, und der Satz "There are old pilots and bold pilots, but no old bold pilots" wird durch den Verlust von 80 Hubschrauberbesatzungen seit Einführung dieser Methode unterstrichen. Der Verkauf von lebendem Rotwild aus der Bundesrepublik nach Neuseeland erweist sich wegen der umfangreichen Quarantäneauflagen als kostspielig und kompliziert. Ein Teil der Untersuchungen wie Malignant Catarrhal Fever und Q-Fever läßt sich an deutschen Veterinäruntersuchungsämtern überhaupt nicht durchführen, sondern bedarf der Serumuntersuchung in Weybridge, Großbritannien.

Die Übertragung neuseeländischer Verhältnisse auf die Bundesrepublik dürfte an der Schrebergartenstruktur verfügbarer Flächen und der Einstellung unserer Bevölkerung gegenüber dem Edewild Rothirsch scheitern.

#### Literaturangaben

- BUBENIK, A.B.: Sozialverhalten und Bewirtschaftung von Schalenwild, IV. Tagung der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Wildgatterbesitzer, München, 09.06.1970
- HATLAPA, H.-H.: Rothirsch in der Klemme. "Jäger", 1983

#### Diskussion (Leitung: H. Wackernagel)

Die Hirschhaltung in Gehegen ist eine neue Form der Grünlandnutzung. Sie ist intensiver als die Wildnutzung auf Farmen in Afrika und ökologisch vertretbar. Auch diese Diskussion führt zu der Feststellung, daß diese Haltung einer "Neuerwerbung" von Haustieren gleichkommt.

Genetisch fixierte Muster der Futteraufnahme bei Ratteninzuchtstämmen\*)

D. BÖTTNER

Die Futteraufnahme eines Tieres ist nicht zufällig über den Tag verteilt, sondern zeigt ein speziesspezifisches Muster mit bevorzugten Tageszeiten. Selbstverständlich kann eine Vielzahl von Umweltfaktoren - die Verfügbarkeit der Nahrung, die Lichtintensität und die Beleuchtungsdauer, die Umgebungstemperatur, aber auch Alter, Geschlecht und soziale Interaktionen - den Tagesgang der Futteraufnahme beeinflussen. Durch den Vergleich von zwei Ratteninzuchtstämmen soll im folgenden gezeigt werden, daß genetische Faktoren ebenfalls zu unterschiedlichen Ausprägungen der Tagesperiodik der Futteraufnahme innerhalb einer Spezies führen können und daß motorische Aktivität und Futteraufnahme bei der Ratte relativ eng gekoppelt sind.

Methodische Vorbemerkungen

Diesen Untersuchungen liegen Befunde von BÖTTNER und WOLLNIK (1984) über die genetische Differenzierung der Rhythmik der motorischen Aktivität bei Ratteninzuchtstämmen zugrunde. Dabei zeigte sich, daß von fünf untersuchten Stämmen zwar alle nachtaktiv waren, aber Unterschiede in der zeitlichen Verteilung der Bewegungsaktivität bestanden. Drei Stämme (AS/Ztm, BS/Ztm, ACI/Ztm) zeigten in der Nacht ein mehr oder weniger ausgeprägtes Plateau mit einer nur schwach angedeuteten Zweigipfeligkeit. Ein Stamm (BH/Ztm) wies während der Nacht eindeutig zwei, ein anderer (LEW/Ztm) drei Gipfel auf. Weiterhin bestanden auch Unterschiede während der Lichtphase. Diese Untersuchungen beschränken sich auf männliche Tiere, so daß über mögliche Geschlechtsunterschiede keine Aussagen gemacht werden können.

Von diesen Stämmen wurden zwei, die sich in ihrer Tagesperiodik grundsätzlich unterscheiden (ACI/Ztm und LEW/Ztm), ausgesucht und gleichzeitig Futteraufnahme und Bewegungsaktivität gemessen. Das Alter der Tiere zu Versuchsbeginn lag zwischen 100 und 115 Tagen. Das mittlere Körpergewicht des Stammes ACI betrug 226 g, das des Stammes LEW 365 g.

Während der Messung befanden sich die Tiere einzeln in Makrolonkäfigen Typ III (900 cm<sup>2</sup> Grundfläche) unter einem Lichtwechsel von 12:12 Stunden. Weitere Versuche wurden unter Dauerlicht durchgeführt. Die Lichtintensität im Käfig betrug etwa 30 Lux. Wasser und pelletiertes Futter (Altromin 1324) standen ständig zur Verfügung.

---

\*) Diese Arbeit wurde unterstützt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft SFB 146/ B6

Die Messung der Futteraufnahme erfolgte mit elektronischen Waagen, die das Gewicht des Futterkorbes kontinuierlich erfaßten. Zur Messung der Bewegungsaktivität dienten kapazitive Bewegungsaufnehmer, die sich unter dem Käfig befanden und jede Ortsveränderung des Tieres, aber auch jede Bewegung am Ort in ein Analogsignal, das etwa der Bewegungsintensität entspricht, umsetzten (PLONAIT u.a., 1982). Ein Kleinrechner nahm die Signale der Waagen und Bewegungsaufnehmer im Abstand von 10 Sekunden auf und bildete daraus 5-Minuten-Mittelwerte, die gespeichert wurden und später die Grundlage aller weiteren Berechnungen darstellten. In den Berechnungen wurde ein Freßintervall als die Zeit definiert, in der das Tier am Futterkorb beschäftigt war und Futter entnahm. Nach Pausen von mindestens zwei 5-Minuten-Werten wurden Futterentnahmen als getrennte Freßintervalle gerechnet.

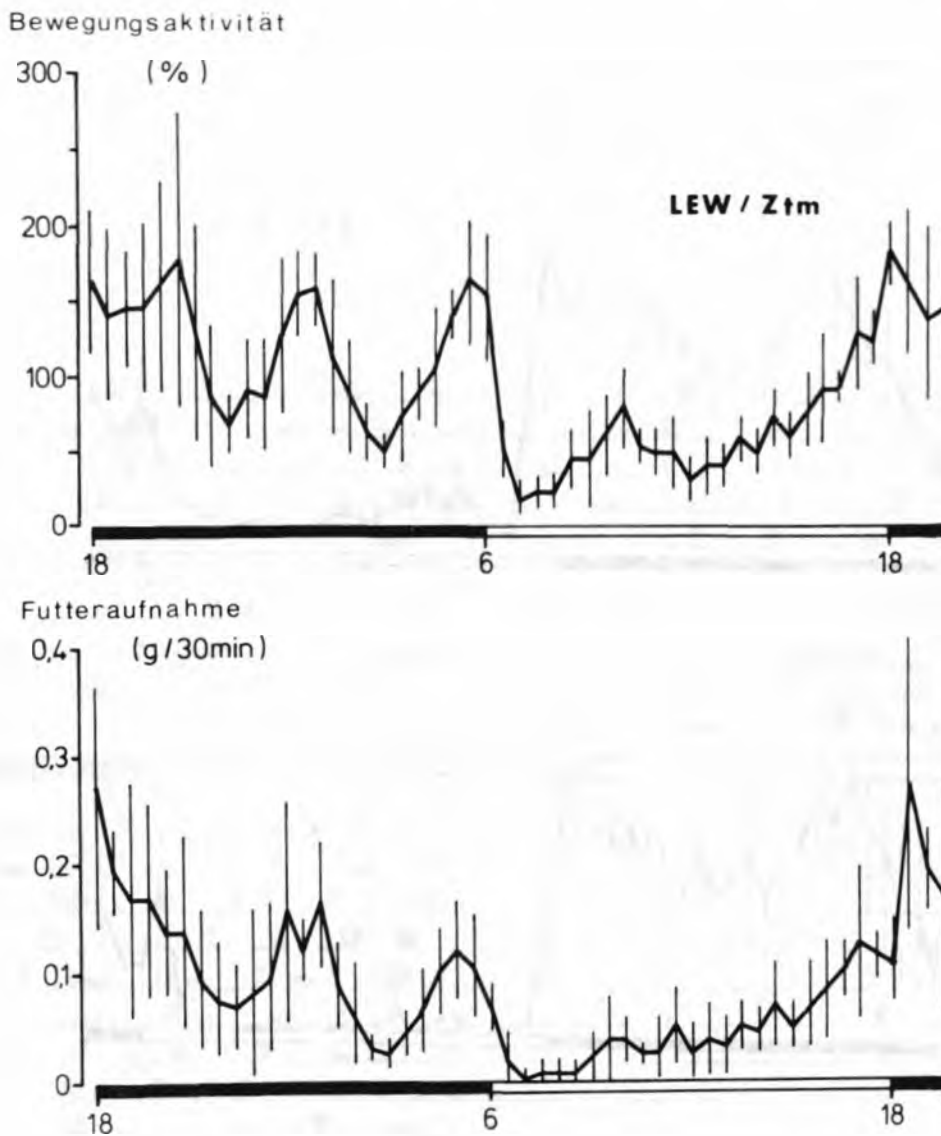


Abb. 1: Tagesprofile der Bewegungsaktivität und Futteraufnahme des Stammes LEW/Ztm. 30-Minuten-Mittel von 6 Tieren, 10 Tage Meßzeit je Tier. Die senkrechten Balken ergeben die Standardabweichung zwischen den Tieren an. Dunkelheit von 18 Uhr bis 8 Uhr.



## Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Tagesprofile der Futteraufnahme und der Bewegungsaktivität des Stammes LEW. Jedes der sechs Tiere wurde über jeweils zehn Tage gemessen. Vor der Zusammenfassung der Bewegungsaktivität wurden die Gesamtmittel der einzelnen Tiere gleich 100 % gesetzt, so daß die Skala die prozentuelle Abweichung vom absoluten Mittelwert angibt. Bewegungsaktivität und Futteraufnahme zeigen in den Nachtstunden eine dreigipfelige Verteilung. Während der Lichtphase sind die niedrigsten Werte am Morgen zu finden. Zum Abend hin steigen Futteraufnahme und Bewegungsaktivität wieder an. Der erste Nachtgipfel der Aktivität ist relativ breit. Bei der Futteraufnahme ist dieser im Verhältnis zur Aktivität zu hoch, und es fehlt die rechte Schulter des Gipfels.

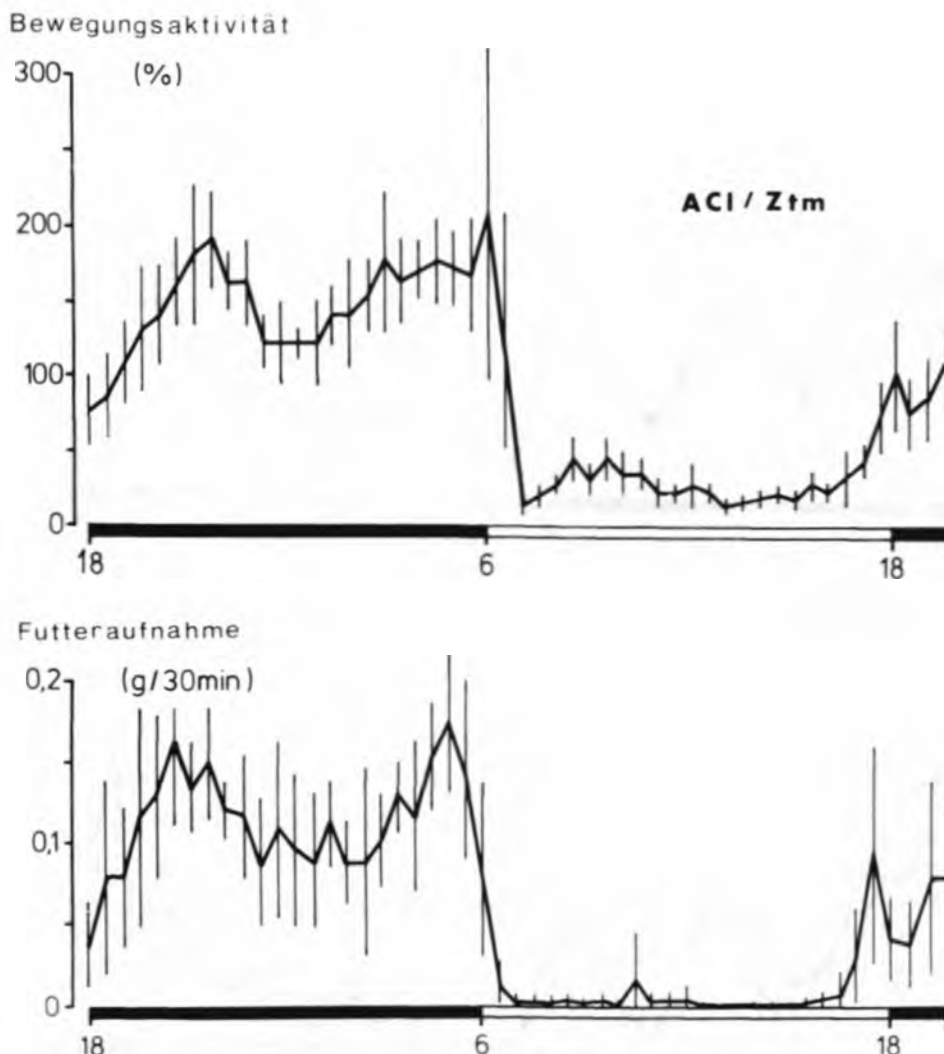


Abb. 2: Tagesprofile der Bewegungsaktivität und Futteraufnahme des Stammes ACI/Ztm. 30-Minuten-Mittel von 6 Tieren, 10 Tage Meßzeit je Tier. Die senkrechten Balken geben die Standardabweichung zwischen den Tieren an. Dunkelheit von 18 Uhr bis 6 Uhr.

Charakteristisch für den Stamm ACI (Abb. 2) sind die noch ausgeprägteren Unterschiede zwischen Tag und Nacht und die Zweigipfeligkeit der Tagesprofile in den Nachtstunden, die bei der Aktivität jedoch weniger deutlich ist. Während der Lichtphase sind diese Tiere wenig aktiv und nehmen auch selten Futter auf. Eine Ausnahme bildet eine kurze Periode vor dem Ausschalten des Lichtes. Das erste Maximum der Bewegungsaktivität und Futteraufnahme liegt ungefähr drei Stunden nach Beginn der Dunkelheit.

Naturgemäß hängen die zwischen den beiden Größen errechneten Korrelationskoeffizienten stark von den zur Berechnung benutzten Zeitintervallen ab. Werden die 480 30-Minuten-Intervalle jedes einzelnen Tieres kontrolliert, ergeben sich im Mittel Korrelationskoeffizienten um  $r = .55$ . Der niedrigste Korrelationskoeffizient betrug  $r = 0.34$ , was aber auch mit  $p < .01$  signifikant ist.

An Einzeldarstellungen der Futteraufnahme eines Tieres des Stammes LEW und ACI über den gesamten Meßzeitraum von zehn Tagen lassen sich die Stammesunterschiede und zusätzlich die intraindividuelle Variabilität demonstrieren (Abb. 3).

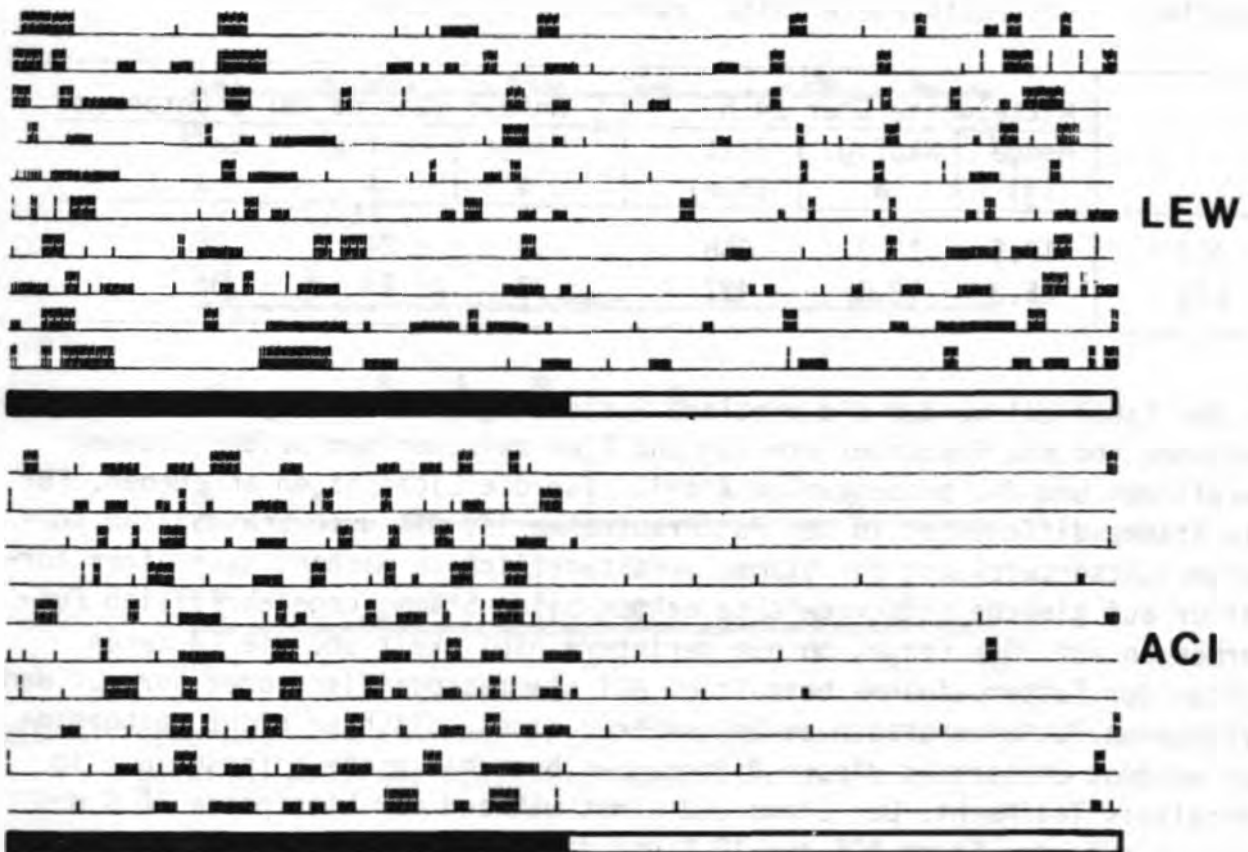


Abb. 3: Vergleich der zeitlichen Verteilung der Futteraufnahme zwischen einem Tier des Stammes LEW und ACI bei einem Lichtwechsel von 12:12 Stunden. Einzeldarstellung über 10 Tage. 5-Minuten-Werte als kleinste Zeiteinheit.

Zur übersichtlichen Darstellung wurden die Spitzen der Einzelwerte gekappt, wodurch die zeitliche Verteilung der Futteraufnahme hervorgehoben wird. Beim LEW-Tier werden wiederum drei bevorzugte Zeiten der Futteraufnahme während der Nacht und die relativ häufige Futteraufnahme in der zweiten Tageshälfte sichtbar. Dagegen ist die Futteraufnahme beim ACI-Tier nach der ersten Nachtstunde weitgehend gleichmäßig über die Dunkelphase verteilt. Die Zweigipfeligkeit wird erst nach der Mittelung über mehrere Tage im Tagesprofil deutlich. Während der Lichtphase wird kaum Futter aufgenommen. Es sollte darauf hingewiesen werden, daß die Zweigipfeligkeit des Stammes ACI nicht mit der 12-Stunden-Periodik des Stammes BH gleichzusetzen ist, die eine echte Kurzzeitperiodik ähnlich wie die 4,8-Stunden-Periodik des Stammes LEW darstellt.

An den Einzeldarstellungen wird auch die Problematik der Definition von Futterzeiten, Mahlzeitvolumen und pro Mahlzeit aufgenommener Futtermenge deutlich. Da die Futteraufnahme kein kontinuierlich ablaufender Vorgang ist, sondern von häufigen Pausen unterschiedlicher Länge unterbrochen wird, hängen diese Zahlen entscheidend von der Definition eines Freßintervalls ab. Insgesamt dürfte die ermittelte Freßzeit wegen der Einbeziehung der kurzen Pausen zu hoch sein. Die absolute Futteraufnahme, die zur Darstellung der gezeigten Tagesprofile herangezogen wird, ist davon jedoch nicht betroffen.

Tabelle 1: Futteraufnahmeverhalten zweier Rattenstämme

	Mittelwerte über 24 h			Anteil während der Lichtphase		
	Menge (g)	Häufig. N	Zeit (min)	Menge %	Häufigk. %	Zeit %
ACI	17.5	15.3	356	10	24	26
LEW	25.3	18.3	432	30	43	36

In der Tabelle 1 werden die mittlere Futtermenge, die Häufigkeit der Futteraufnahme und die Freßdauer pro Tag und Tier zwischen den beiden Stämmen verglichen und die prozentualen Anteile für die Lichtphasen angegeben. Für die Stammesdifferenzen in der Futteraufnahme ist die unterschiedliche Körpergewichtsentwicklung der Stämme verantwortlich zu machen. Nach einer Korrektur auf gleiche Körpergewichte nehmen beide Stämme ungefähr gleich Futtermengen auf. Der Frage, ob die geringere Häufigkeit und die kürzeren Zeiten der Futteraufnahme beim Stamm ACI stammesspezifisch oder nur auf den geringeren Futtermittelverbrauch zurückzuführen sind, soll hier nicht nachgegangen werden. Ungeachtet dieser Differenzen bestehen große Unterschiede im Verhältnis Tag/Nacht. Der Stamm LEW nimmt während der Lichtphase 30 % des Futters auf, der Stamm ACI nur 10 % und dies, wie im Tagesprofil sichtbar, fast ausschließlich kurz vor Ausschalten des Lichtes.

Die enge Beziehung zwischen Futteraufnahme und Bewegungsaktivität unter diesen Versuchsbedingungen führt zu der Frage, ob nach Wegfall des Lichtes als Zeitgeber beide Meßgrößen synchronisiert bleiben. Haltung unter Dauerdunkel oder Dauerlicht geringerer Lichtintensität lassen grundsätzlich eine freilaufende Rhythmik mit Periodenlängen von etwas mehr als 24 Stunden erwarten. Höhere Lichtintensitäten führen aber zu einer Auflösung dieser Circadianperiodik. Beim Stamm LEW bleibt unter bestimmten Lichtintensitäten die Kurzzeitperiodik erhalten und wird unter Umständen noch verstärkt. In Abbildung 4 kann die Bewegungsaktivität und die Futteraufnahme unter solchen Bedingungen verglichen werden. Auch hier lassen sich den Phasen der Bewegungsaktivität fast immer solche der Futteraufnahme zuordnen.

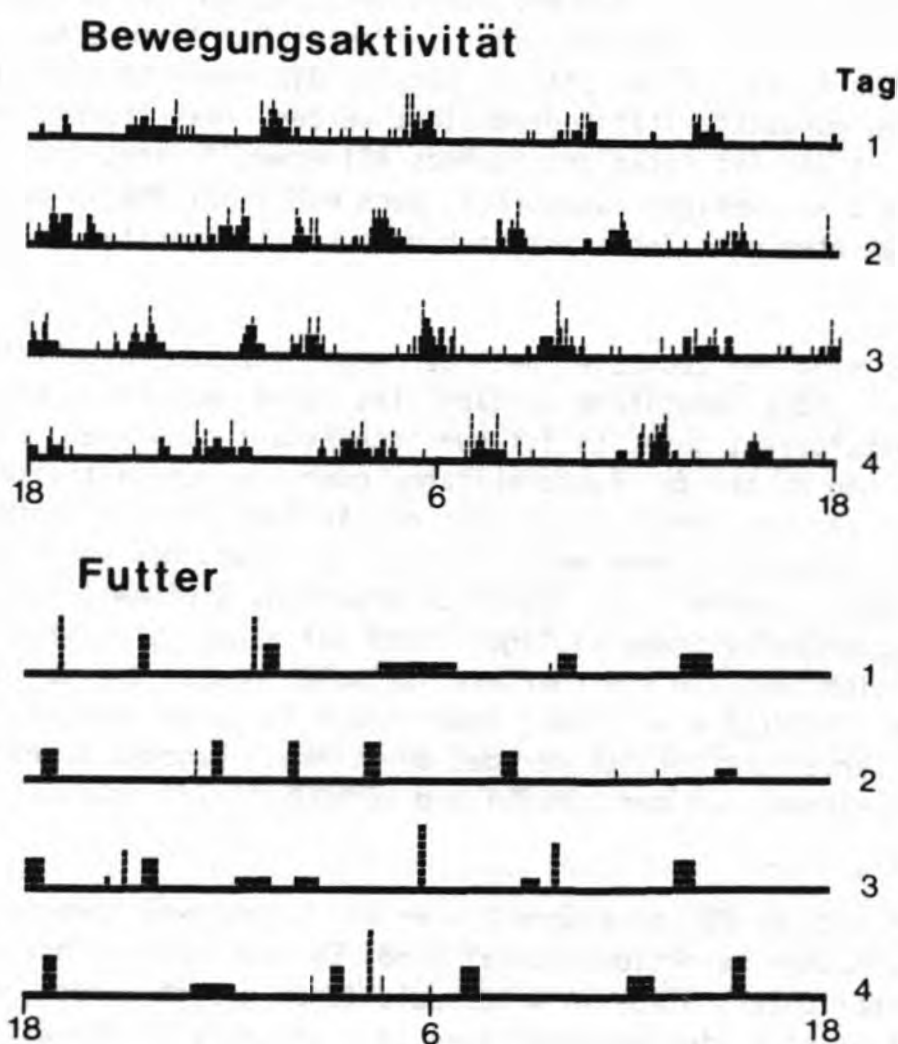


Abb. 4: Bewegungsaktivität und Futteraufnahme eines Tieres des Stammes LEW unter Dauerlicht. Ausschnitt über vier Tage

## Diskussion der Ergebnisse

Inzuchtstämme werden in konsequenter Bruder x Schwester-Verpaarung gezüchtet. Sie sind auf allen Genloci homozygot und genetisch identisch, vergleichbar mit eineiigen Zwillingen, wenn von einer minimalen Restheterozygotie oder einer Variabilität durch zytoplasmatische Vererbung abgesehen wird. Nach dem Modell der Additivität der genetischen und der umweltbedingten Varianz ist die Varianz innerhalb eines Inzuchtstammes deshalb umweltbedingt, die Varianz zwischen Inzuchtstämmen genetisch und umweltbedingt. Bei einer standardisierten Versuchsdurchführung läßt sich die umweltbedingte Varianz klein halten. Mittelwertsdifferenzen zwischen den Stämmen repräsentieren dann weitgehend genetisch bedingte Stammesunterschiede. Für genetische Ursachen bei den hier gezeigten Stammesunterschieden läßt sich noch ein weiteres Argument anführen: Die Untersuchungen von BÜTTNER und WOLLNIK (1984) wurden in Hannover, die hier gezeigten Untersuchungen in Essen durchgeführt. Bei beiden Stämmen konnten die charakteristischen Tagesprofile der Bewegungsaktivität reproduziert werden. Zwar lag bei der ersten Arbeit der Start der Aktivität des Stammes ACI etwas früher, und auch die Zweigipfeligkeit war weniger ausgeprägt, doch muß dabei die in der ersten Untersuchung um etwa eine Zehnerpotenz höhere Lichtintensität berücksichtigt werden.

Auszuchtstämme sind dem Zuchtziel nach der Gegensatz von Inzuchtstämmen. Sie sollen eine große genetische Variabilität aufweisen und an möglichst vielen Loci heterozygot sein. Es ist nun interessant zu wissen, ob diese unterschiedlichen Muster der Futteraufnahme oder Bewegungsaktivität eine Spezifität von Inzuchtstämmen sind, oder ob sie auch bei Auszuchtstämmen auftreten. Bei Auszuchtstämmen wären sie dann aufgrund der genetischen Variabilität auch innerhalb der Stämme zu erwarten. STEPHAN (1983) fand in einem Sprague-Dawley-Stamm häufiger Tiere mit einer mehrgipfeligen Verteilung, die sich deutlich vom charakteristischen Muster der übrigen Tiere unterschieden. RIETVELD u.a. (1980) beschrieben für einen Wistar-Stamm eine zweigipflige Verteilung ähnlich der des BH-Stammes. Dagegen ähnelt der Sprague-Dawley-Stamm, mit dem BORBELY und NEUHAUS (1978) arbeiteten, eher dem Stamm ACI.

Völlig unklar ist, ob für bestimmte Muster ein selektiver Vorteil besteht, oder ob diese Muster selektionsneutral sind. Es kann auch nichts über die Existenz solcher Unterschiede in Wildpopulationen gesagt werden. Möglicherweise handelt es sich hier um Mutationen, die im Laufe der Domestikation fixiert wurden. Der Phänotyp mit einer eindeutig mehrgipfligen Verteilung scheint mit einer geringeren Häufigkeit aufzutreten.

Bei Auszuchtstämmen hängen Inzuchtgrad und Heterozygotie sehr von der Ausgangspopulation und der Geschichte des Stammes ab (FESTING, 1980). Besonders in kleineren Populationen können Gendrift und Selektion den genetischen Hintergrund in kurzer Zeit verändern.

Wenn wir die Verhältnisse bei der Ratte mit denen anderer Nutztierpopulationen vergleichen, finden sich durchaus Parallelen: Es wurde niemals bewußt auf Kriterien selektiert, die biorhythmische Größen betreffen. Es gibt innerhalb einer Spezies genetisch isolierte Linien, die einerseits einen gewissen Inzuchtgrad aufweisen, durch Änderung der Zuchtkriterien oder Gen-drift aber sehr schnell ihren genetischen Hintergrund ändern können.

Daraus ergeben sich Konsequenzen: Wenn das Tagesprofil ungestörter Tiere als Kriterium für die Bedarfsdeckung herangezogen wird, ist eine genetisch bedingte Variabilität zu berücksichtigen. Überprüfen wir anhand von Änderungen der Futteraufnahme oder der motorischen Aktivität den Einfluß von Haltungssystemen und beschränken uns bei den Untersuchungen auf wenige Stunden des Tages, verzichten wir auf wichtige Informationen, wenn solche Änderungen nur zu bestimmten Tageszeiten meßbar sind. Dieser Informationsverlust ergibt sich allein aus der Vernachlässigung biologischer Rhythmen. Aber hier können sich zwischen Tierkollektiven, die genetisch nicht standardisiert sind, allein durch die zufällige Auswahl der Tiere Unterschiede zwischen den Kollektiven ergeben, Unterschiede, die dann andere Faktoren zugeschrieben werden.

#### Literaturangaben

- BORBELY, A.A.,  
H.U. NEUHAUS: Daily pattern of sleep, motor activity and feeding in the rat: Effects of regular und gradually extended photoperiods. J. comp. Physiol. 124, 1-14, 1978
- BÜTTNER, D., F. WOLLNIK: Strain-differentiated circadian and ultradian rhythms in locomotor activity of the laboratory rat. Behv. Gen., 14, 2, 137-152, 1984
- FESTING, M.F.W.: Inbred strains in biomedical research. The Macmillan Press LTD. 1979
- RIETVELD, V.M., W. FLORY,  
M. KOOIJ, F. TEN HOOR: Observation on total food intake and 24 h food intake patterns during long term registration of food intake behaviour in rats. Z. Versuchstierk. 22, 156-160, 1980
- STEPHAN, F.K. Circadian rhythms in the rat: Constant darkness, entrainment to T cycles and to skeleton photoperiods. Physiol. Behav. 30, 3, 451-462, 1983

Diskussion (Leitung: W. Bessei)

In bezug auf die Tagesperiodik von Futteraufnahme- und Laufaktivität stellte sich die Frage nach den wichtigsten Zeitgebern, und inwiefern sich die Tiere in benachbarten Käfigen gegenseitig beeinflussen. Bei einem üblichen Tag-Nach-Rhythmus von 12 Stunden Licht : 12 Stunden Dunkelheit ist das Licht der dominierende Zeitgeber. Die gegenseitige Beeinflussung durch soziale Effekte zwischen den Tieren verschiedener Käfige könnte bei freilaufenden Rhythmen an Bedeutung gewinnen. Die ausgeprägte Tagesrhythmik ist nicht nur auf die Verhaltensabläufe beschränkt, sondern wurde auch für zahlreiche physiologische Merkmale (Prolaktin, Cortison etc.) nachgewiesen. Sie erschwert die Übertragbarkeit und Verallgemeinerungsfähigkeit von Kurzzeitbeobachtungen und unterstreicht die Bedeutung von 24-Stunden-Beobachtungen auch bei ethologischen Untersuchungen an landwirtschaftlichen Nutztieren.

Futteraufnahmeverhalten verschiedener Kreuzungsprodukte zwischen Hausrind und Wisent bei ganzjährigem Weidegang

T. JEZIERSKI

Die erste erfolgreiche Kreuzung zwischen einem Wisentbullen und einer Hauskuh wurde in Polen vor etwa 130 Jahren durchgeführt. Vor etwa 20 Jahren hat man am Institut für Säugetierforschung in Białywieża mehrere Kreuzungstiere für rein wissenschaftliche Zwecke bekommen (KRASIŃSKA, 1976).

Zur Zeit wird am Institut für Genetik und Tierzucht die Tauglichkeit der Kreuzungsprodukte für wirtschaftliche Zwecke geprüft. In einem Zuchtexperiment wird versucht, durch die Verdrängungskreuzung mit dem Hausrind eine Fleischrinderpopulation zu züchten, die das ganze Jahr hindurch ohne Stall halbbextensiv gehalten werden kann. In Polen gibt es Gebiete, wo eine solche halbbextensive Rindfleischproduktion unter Umständen wirtschaftlich sinnvoll sein könnte. Der Blutanteil des Wisents soll die Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige Witterungsbedingungen, eine gute Rohfuttermittelverwertung sowie die Eigenschaften des Wisentfleisches mit sich bringen.

Das Zuchtexperiment ähnelt den kanadischen Versuchen mit dem Cattalo. Allerdings gab es bei der Kreuzung zwischen dem amerikanischen Bison und dem Hausrind manche fertile Bullen mit einem Bison-Blutanteil von 12-18 %; dagegen weiß man noch nicht, ob es bei einem solchen Blutanteil des Wisents fertile Bullen gibt. Bisher stehen erwachsene Tiere mit 50 % und 25 % sowie Kälber mit 1,25 % Wisentanteil zur Verfügung. Die Verdrängungskreuzung mit Hausrindbullen wird so lange fortgeführt, bis man fertile männliche Tiere bekommt. An den Kreuzungstieren werden u.a. Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Das Verhalten von Kreuzungsprodukten mit unterschiedlichem Blutanteil des Wisents wird sowohl quantitativ als auch qualitativ erfaßt und mit dem Verhalten des Hausrindes verglichen.

In diesem Bericht soll das Futteraufnahmeverhalten der Tiere bei ganzjährigem Weidegang besprochen werden. Analysiert wurde die Dauer und die Tagesrhythmik des Grasens und des Wiederkäuens, die Frequenz des Grasruffens und die Lokomotion der Tiere beim Grasens sowie die Frequenz der Kaubewegungen beim Wiederkäuen. Diese Parameter wurden in Abhängigkeit vom Genotyp, von der Jahreszeit und von der Besatzstärke untersucht. Untersucht wurden ferner die Beziehungen zwischen den Parametern des Futteraufnahmeverhaltens untereinander sowie zwischen diesen Parametern und den Gewichtszunahmen der Tiere.



## Tiermaterial und Methodik

Beobachtungen des Futteraufnahmeverhaltens wurden an folgenden Tieren durchgeführt:

### Erstes Beobachtungsjahr

1. Gruppe Kühe/güst/75 % Blutanteil vom Wisent	n = 2
Kühe/güst/50 % Blutanteil vom Wisent	n = 6
2. Gruppe Jungbullen 25 % Blutanteil vom Wisent	n = 6
Jungbullen Hausrinder (Hereford, Her x Charol.)	n = 16

### Zweites Beobachtungsjahr

3. Gruppe Jungbullen 25 % Blutanteil vom Wisent	n = 8
Färsen 25 % Blutanteil vom Wisent	n = 7
Färsen Hausrinder (Hereford)	n = 4

Von Ende Mai bis Mitte Oktober wurden die Tiere auf einer Weide ohne jegliche Zufütterung gehalten. Die Weidefläche betrug 16,6 ha (8 Parzellen abwechselnd) bei einer durchschnittlichen Besatzstärke von 3,24 Tieren/ha im ersten Beobachtungsjahr und 1,14 Tieren/ha im zweiten Beobachtungsjahr. Die dritte Tiergruppe wurde gelegentlich in ein eingezäuntes Waldrevier von 1 618 ha Nadel- und Laubwald mit Zugang zu einem See eingelassen.

Außerhalb der Weideperiode wurden die Kreuzungstiere in einem Waldgehege gehalten und mit Heu, Stroh, Silage bzw. Futterrüben gefüttert. Jede Tiergruppe wurde dreimal beobachtet; am Anfang der Weideperiode (Ende Mai bis Mitte Juni), in der Mitte (Anfang bis Mitte August) und am Ende (Ende September bis Mitte Oktober).

Die Beobachtungen wurden schichtweise in vierstündigen Zeitabschnitten durchgeführt, so daß in jeder Beobachtungsperiode der volle 24-Stunden-Tag dreimal erfaßt wurde. In 15minütigen Zeitabständen wurden die Hauptaktivitäten der Tiere (Grasen, Stehen, Liegen, Wiederkäuen im Liegen und im Stehen sowie Wandern) individuell festgehalten. Bei einem intensiven Grasens wurde die Ruffrequenz und die Zahl der gemachten Schritte in fünfminütigen Zeitabschnitten gezählt. Diese Messung hat man zehnmal pro Tier und Beobachtungsperiode wiederholt.

Beim Wiederkäuen wurde die Frequenz der Kaubewegungen nach Aufstoßen des Boluses bis zum Abschlucken gezählt. Während des Grasens in freier Wildbahn wurden die gefressenen Pflanzenarten notiert.

Die Prüfung der Unterschiede des Futteraufnahmeverhaltens erfolgte mit Hilfe des U-Tests von MANN-WHITNEY. Zwischen den untersuchten Parametern wurden SPEARMANN'sche Rangkorrelationskoeffizienten errechnet.

## Ergebnisse

Die untersuchten Genotypen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich der gesamten Zeit des Grasens und des Wiederkäuens im Liegen (Tab. 1). 33 - 37 % der Beobachtungszeit waren die Tiere mit Grasens beschäftigt. Die Kühe und die Jungbullen konnten öfter als die Färsen beim Wiederkäuen im Stehen beobachtet werden. Die Tagesrhythmik des Grasens hing deutlich vom Genotyp ab (Abb. 1).

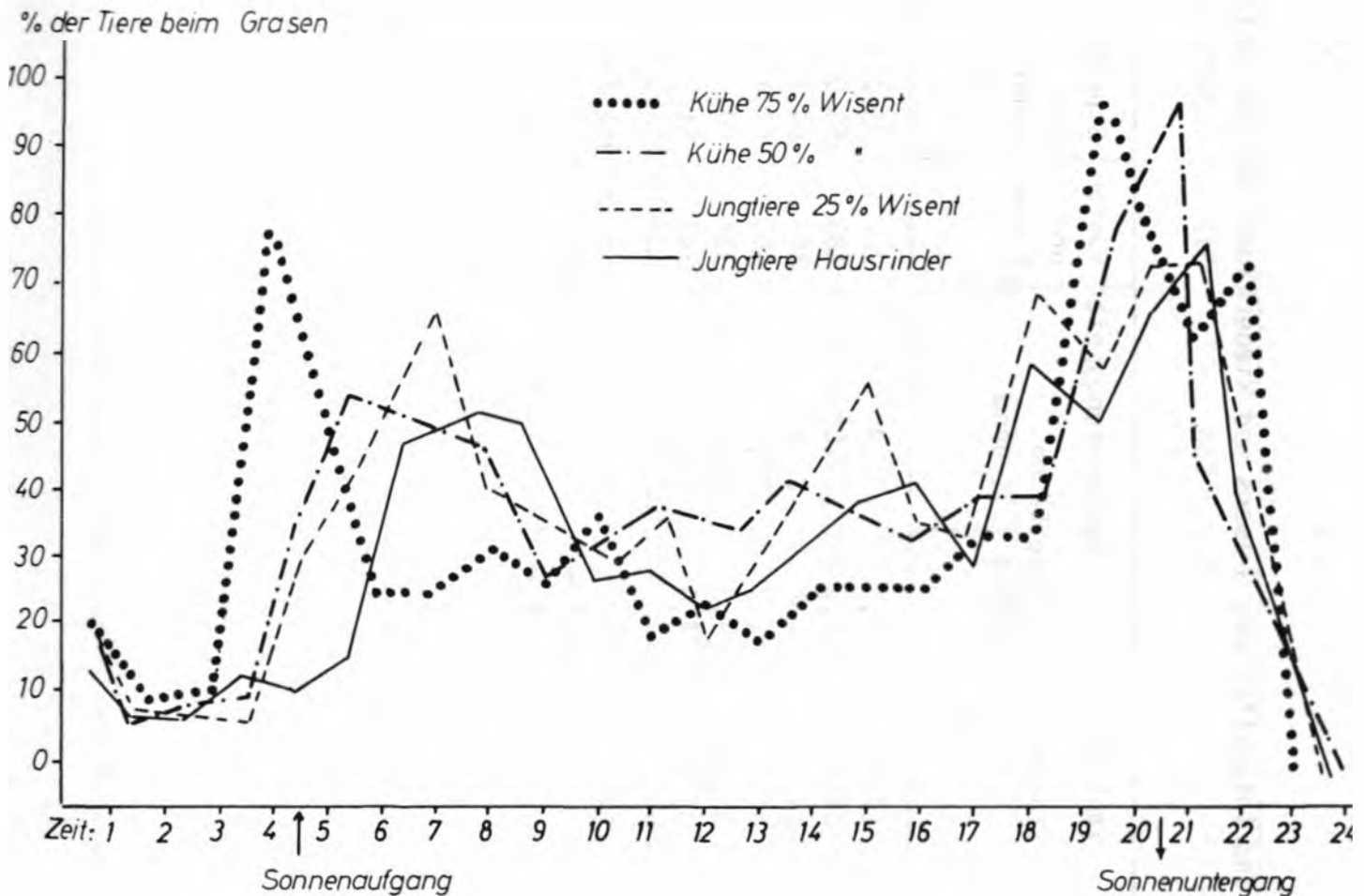


Abb. 1: Tagesrhythmik des Grasens bei verschiedenen Genotypen

Tiere mit zunehmendem Blutanteil vom Wisent begannen bei Sonnenaufgang früher mit dem Grasens. Die größten Unterschiede zwischen den Genotypen (bis zu 1 Stunde) konnten hier im Mai-Juni festgestellt werden. Die Hauptweidezeiten lagen kurz nach Sonnenaufgang und kurz nach Sonnenuntergang. Das Verhältnis zwischen dem Grasens während der Tages- und Nachtstunden ist Tabelle 2 zu entnehmen. Die Kreuzungsprodukte grasten öfter während der Nachtstunden als die Hausrinder, insbesondere am Ende der Weidesaison. Die Verteilung des Wiederkäuens auf die Tages- und Nachtstunden ergab keine signifikanten Unterschiede.

Tab. 1: Durchschnittliche Dauer und Intensität des Grasens und Wiederkäuens bei den untersuchten Genotypen

Genotyp	in % der gesamten Beobachtungszeit			Rupfen pro 5 min	Schritte pro 5 min	Wiederkäu- schläge pro Bolus	Frequenz der Wiederkäu- schläge pro sec
	Grasen	Wiederkäuen					
		stehend	liegend				
1. Kühe 75 % Wisent	37,0	2,6	21,9	281	35,0	51,1	1,127
2. Kühe 50 % Wisent	35,1	6,3	24,3	285	53,9	49,6	1,096
3. Färsen 25 % Wisent	34,6	0,9	21,4	293	64,1	55,2	1,219
4. Jungbullen 25 % Wisent	36,1	2,2	20,8	308	57,4	51,7	1,255
5. Färsen Hausrinder	35,9	1,3	20,8	337	80,1	65,4	1,453
6. Jungbullen Hausrinder	33,5	4,0	23,3	343	61,9	57,0	1,312
Test U Mann-Whitney +++ P < 0,001 ++ P < 0,01 + P < 0,05	n.s.	2-3 + 2-4 + 2-5 +	n.s.	2-6 +++ 2-4 ++ 2-5 ++ 4-6 ++ 3-5 + 5-6 +	4-5 +++ 5-6 +++ 3-5 ++ 2-3 +	2-5 ++ 3-5 ++ 2-6 + 4-6 + 1-5 +	3-5 ++ 3-6 ++ 1-5 + 1-6 + 2-5 +

Tab. 2: Grasens und Wiederkäuen während der Tages- und Nachtstunden (in %)

Genotyp		Grasens		Wiederkäuen	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Kühe	75 % Wisent	85,4	14,6	44,3	55,7
Kühe	50 % Wisent	86,1	13,9	44,6	55,4
Färsen	25 % Wisent	87,7	12,3	46,0	54,0
Jungbullen	25 % Wisent	86,3	13,7	43,2	56,8
Färsen	Hausrinder	90,5	9,5	41,8	58,2
Jungbullen	Hausrinder	89,6	10,4	45,6	54,4

Tab. 3: Durchschnittliche Dauer des Grasens, tägliche Gewichtszunahmen, Rupffrequenz und Beweglichkeit der Jungtiere beim Grasens in Abhängigkeit von der Besatzstärke

	Grasens in % der Zeit	Tägliche Gewichtszunahmen in g				Rupffrequenz pro 5 min				Bewegung Anzahl der Schritte/5 min			
		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀		♂♂		♀♀	
		25 % Wis.	25 % Wis.	Hausr. Hausr.	Hausr. Hausr.	25 % Wis.	25 % Wis.	Hausr. Hausr.	Hausr. Hausr.	25 % Wis.	25 % Wis.	Hausr. Hausr.	Hausr. Hausr.
Erstes Jahr 3,14 Tiere/ha	35,9	530	-	510	-	315	-	349	-	51,6	-	61,9	-
Zweites Jahr 1,14 Tiere/ha	35,7	596	669	-	755	306	299	-	345	65,2	66,0	-	80,5
Test U Mann-Whitney	n.s.	n.s.				n.s.				P = 0,002			

Die unterschiedliche Besatzstärke hatte keinen Einfluß auf die gesamte Dauer des Grasens (Tab. 3).

In den letzten Monaten der Weidesaison verlängerte sich die gesamte Zeit des Grasens um etwa 2 %. In Tabelle 3 sind Gewichtszunahmen, Frequenz des Rupfens und die Lokomotion der Jungtiere beim Grasens bei unterschiedlicher Besatzstärke in zwei aufeinanderfolgenden Jahren angeführt. Die geringeren Zunahmen im ersten Beobachtungsjahr waren sowohl durch die höhere Besatzstärke als auch durch das zum Teil intensive gegenseitige Bespringen der Jungbullen und damit verbundene Energieverluste bedingt. Im zweiten Beobachtungsjahr nahm die Rupffrequenz der Jungbullen etwas ab, und die Lokomotion der Tiere nahm signifikant zu. Im Vergleich zum Hausrind zeichneten sich die Kreuzungsprodukte durch eine geringere Rupffrequenz und geringere Bewegung beim Grasens auf einer begrenzten Fläche aus (Tab. 1 und 3). Diese Tendenz hat sich in zwei Jahren wiederholt und war statistisch gesichert. Die Rupffrequenz nahm auch am Ende der Weidesaison sowie mit der sich verkürzten Graslänge zu.

Beim Wiederkäuen konnten signifikante Unterschiede zwischen den Kreuzungsprodukten und den Hausrindern festgestellt werden. Sowohl die Zahl der Wiederkäuschläge pro wiedergekäuten Bolus als auch die Frequenz der Wiederkäuschläge pro Sekunde waren bei den Kreuzungsprodukten niedriger (Tab. 1).

In Tabelle 4 wurden Korrelationskoeffizienten zwischen verschiedenen Parametern zusammengestellt. Die große Diskrepanz zwischen den Koeffizienten von zwei aufeinanderfolgenden Jahren, läßt in den meisten Fällen keine eindeutigen Beziehungen zwischen den Gewichtszunahmen und den Parametern des Futteraufnahmeverhaltens erkennen. Eine signifikant positive Korrelation konnte zwischen der Rupffrequenz und der Frequenz der Kaubewegungen beim Wiederkäuen festgestellt werden. Ebenfalls positiv, zum Teil signifikant, war die Korrelation zwischen der Rupffrequenz und der Fortbewegung beim Grasens. Dagegen waren die Korrelationen zwischen der Weidezeit insgesamt und der Fortbewegung beim Grasens sowie zwischen der Dauer des Wiederkäuens und der Frequenz der Wiederkäuschläge pro Sekunde negativ.

Die Witterungsbedingungen während der Beobachtungsperioden waren nicht allzu sehr differenziert. Es konnten also keine markanten Unterschiede der Reaktion der Tiere verschiedener Genotypen auf unterschiedliche Witterungsbedingungen festgestellt werden. Man konnte nur erkennen, daß während weniger regnerischer Tage das Grasens gleichmäßiger auf die Tagesstunden verteilt war.

In freier Wildbahn grasten die Tiere schätzungsweise zu 60 % der Zeit auf offenen Flächen (Waldlichtungen, Kahlschläge, Schneisen) und zu 40 % der Zeit im Wald bzw. Gebüsch oder am Waldrand. Unterschiede zwischen den Hausrindern und den Kreuzungsprodukten waren keine zu sehen.

Tab . 4: Rang-Korrelationskoeffizienten zwischen den untersuchten Parametern (Färsen + Jungbullen)

	Parameter					
	2	3	4	5	6	
1. Gewichtszunahme	Erstes Beobachtungsjahr	-,19	-,25	,26	-,19	-,31
	Zweites Beobachtungsjahr	,21	,01	,11	,19	,32
2. Weidezeit insgesamt	Erstes Beobachtungsjahr		-,10	-,04	-,04	-,51+
	Zweites Beobachtungsjahr		,21	,20	,21	-,12
3. Rupffrequenz pro 5 min	Erstes Beobachtungsjahr			,06	,40+	,22
	Zweites Beobachtungsjahr			-,29	,68++	,51+
4. Dauer des Wiederkäuens insgesamt	Erstes Beobachtungsjahr				-,17	
	Zweites Beobachtungsjahr				-,45+	
5. Frequenz der Wiederkäuschläge pro sec						
6. Bewegung beim Grasen						

++ P < 0,01

+ P < 0,05

Beim Grasens im Wald war die Lokomotion der Tiere größer (über 100 Schritte pro 5 min), die Rupffrequenz nahm deutlich ab (bis ca. 200 pro 5 min). Die Tiere unterbrachen öfter das Grasens und begannen zu wandern. Die Neigung zum Wandern war jedoch von Tag zu Tag sehr unterschiedlich.

Auf einer offenen Fläche ernährten sich die Tiere vor allem mit einer Mischung von Gräsern, Weißklee, Fingerkraut (*Potentilla* sp.) und Wegerich (*Plantago* sp.). Im Wald waren die wichtigsten Futterpflanzen: Waldreitgras (*Calamagrostis arundinacea*), Schwingel (*Festuca* sp.), Rispengras (*Poa* sp.) und Waldsauerklee (*Ocalis acetosella*). Es konnte auch beobachtet werden, daß die Tiere Maiglöckchen (*Convallaria maialis*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtyllis*) und Walderdbeere (*Fragaria vesca*) fraßen. Unter Umständen können die Tiere Schäden an Jungbäumen anrichten. Dabei bevorzugten die Tiere Linde, Weide und Espe. Gelegentlich rupften sie auch an Eiche, Buche, Ahorn und ganz selten an kleinen Nadelbäumen (Fichte, Kiefer, Wacholder). Von Zeit zu Zeit gingen die Tiere in den See, wo sie sich mit Schilf und Binsen ernährten. Trotz der Versorgung mit Salzlecksteinen zeigten die Kreuzungstiere eine Neigung, verschiedene Fremdkörper zu sich zu nehmen (Papiere, Plastiktüten usw.). Dies kann für die Tiere gefährlich sein. In einem Fall kam es zur Verstopfung des Pansens durch Überreste eines Plastikfischernetzes.

### Schlußfolgerungen

1. Bei den Kreuzungsprodukten zwischen Hausrind und Wisent hängt die Tegerrhythmik des Grasens vom Blutanteil des Wisents ab.
2. Die Intensität des Rupfens und des Wiederkäuens war beim Hausrind größer als bei den Kreuzungsprodukten.
3. Bei der Haltung in freier Wildbahn können die Kreuzungsprodukte unter Umständen Schaden an Jungbäumen anrichten.
4. Es konnten keine eindeutigen Beziehungen zwischen dem Futteraufnahmeverhalten und den Gewichtszunahmen der Jungtiere festgestellt werden.

### Literaturangaben

- KRASIŃSKA, M.: Hybridisation of the European Bison and domestic cattle. Polish Academy of Sciences, Mammals Research Institute, Białowieża 1976

Diskussion (Leitung: W. Bessei)

Die Ergebnisse, wonach Rinder mit höherem Blutanteil des Wisents eine stärker ausgeprägte circadiane Rhythmik der Freßaktivität aufwiesen als reine Hausrinder, stehen im Gegensatz zu der bisherigen Beobachtung von ZEEB an Haus- und Camargue-Rindern. Hier wurden keine Unterschiede in der Rhythmik der Futteraufnahme gefunden. Auch der von JEZIERSKI berichtete frühere Beginn der Freßaktivität der Wisente am Morgen vor Sonnenaufgang war beim Camargue-Rind nicht aufgefallen. Als Ursachen für die abweichenden Ergebnisse können verschiedene Faktoren in Frage kommen. Zum einen steht das Camargue-Rind dem Hausrind näher als der Wisent. Weiterhin werden u.a. die geografische Breite (Vergleich Südfrankreich - Nord-Polen), das Klima und die Futtergrundlage als Einflußgrößen diskutiert, die einen Vergleich zwischen den beiden Studien erschweren.

Die Frage, ob Wisenten im Wald weniger Verbiß an Bäumen verursachen, konnte nicht beantwortet werden, da zu wenig Beobachtungen der Tiere im Wald und Gebüsch vorliegen.

Da die unterschiedlichen Genotypen in gemischten Herden gehalten wurden, war nicht auszuschließen, daß sie sich gegenseitig in der Rhythmik beeinflussen. Allerdings war die Tendenz zu beobachten, wonach die verschiedenen Genotypen eigene Untergruppen innerhalb der Herde bildeten.



## Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten von Legehennen in Bodenhaltung

G. MARTIN

Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme durch Hühner sind von dem damit verbundenen Verhalten her ein viel komplexerer Vorgang, als es bei oberflächlicher Betrachtung erscheint. Dabei spielen die Art des Futters, sein Aussehen und die Scharrmöglichkeit eine wichtige Rolle. Zwischen Tier und Nahrung besteht ein vielfältiges Wechselspiel, in das weitere vielfältige - mittelbar und unmittelbar - wirksame Faktoren einbezogen sind.

Dem Funktionskreis Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten sind auch die sehr nachteiligen Erscheinungen des Federpickens und des sogenannten Kannibalismus zuzuordnen (HOFFMEYER, 1969; MARTIN, 1975; WENNRICH, 1975). Sie spielen bei der Bodenhaltung eine besondere Rolle, treten aber auch bei Käfighaltung auf. Wie sich diese für Tierschutz und Wirtschaftlichkeit relevanten Erscheinungen am besten verhindern lassen, ohne daß Notmaßnahmen wie Schnabelstutzen oder starke Reduzierung der Beleuchtungsstärke im Stall durchgeführt werden müssen, ist eine zentrale Frage bei der Gestaltung der Bodenhaltung.

Vor allem WENNRICH (1975) und HOFFMEYER (1969) haben das aggressive Picken und das Picken nach Nahrungsbestandteilen - somit auch Federpicken und "Kannibalismus" - eindeutig gegeneinander abgegrenzt. Leider hat bisher keiner der Autoren das Nahrungsverhalten unter weitgehend natürlichen Umweltbedingungen mit vielseitigem natürlichem Nahrungsangebot im Vergleich mit intensiven Fütterungsmethoden erfaßt. Um das Federpicken und den Kannibalismus ursächlich verstehen und in der Praxis verhindern zu können, ist zunächst die genaue Kenntnis des argemäßen und ungestörten Vorgangs des Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhaltens erforderlich, ebenso die des gestörten Ablaufs des Verhaltens, der sich an verschiedenen Ersatzobjekten vollzieht.

Im folgenden wird u.a. über erste Untersuchungen zu diesem Fragenkomplex berichtet. Sie sind Teil eines Projekts, in dem Bedingungen für eine tiergerechte und ökologisch orientierte Bodenhaltung für Legehennen erarbeitet werden sollen.

### Ontogenese des ungestörten Nahrungssuche- und Nahrungsverhaltens in natürlicher Umwelt

Die Angaben stammen aus eigenen Beobachtungen an Hühnern verschiedenen Alters unter natürlichen Auslaufbedingungen mit reichhaltigem Nahrungsangebot sowie aus der Literatur (ENGELMANN, 1969; BESSEI, 1973) (Tab. 1).

Tab. 1: Ontogenese des ungestörten und gestörten Nahrungspickens

	2.Tg.	3.Tg.	7.Tg.	7.Wo.	ab 20.Wo.
Auslauf	Wasser, Tau				
	Augen				
	Zehen				
	Schnabel				
	Sand, Erde				
	Gras, Kräuter				Früchte (Maniok)
	Insekten Würmer				
Futter (Trog)	(scharren)				
Bodenhaltung (Käfig)	Daunen		Federn (reißend)	Federn	
	Augen			Kloake	
	Zehen			Pygostyl	
	Schnabel			Rücken	
	Einstreupart.			Bauch	
	Futter (Trog)			Bürzeldrüse	
	Wasser			Staub	
				Objekt	
				Leerlauf	
				Intentionen	
			Futter (Trog)		

Am ersten Lebenstag suchen die Küken zielstrebig zuerst nach Wasser. Dabei prüfen sie alles, was glänzt, und picken es an. Auch Tau wird aufgenommen. Objekte wie Augen, Schnäbel, bisweilen Zehen der Glucke und der Geschwister werden bei der Wassersuche anfänglich angepickt. Nach dem ersten Tag konzentriert sich das Picken zunehmend auch auf nichtglänzende Gegenstände, wobei die Tiere die verschiedenartigsten genießbaren und ungenießbaren Gegenstände prüfen, darunter Gras, Sand, Erde, tote Pflanzenteile. Bereits ab dem dritten Tag lernen die Küken mit Hilfe des Tastsinns Genießbares von Ungenießbarem zu unterscheiden. Es ist unter diesen Bedingungen nie beobachtet worden, daß die Tiere auch an Federn picken. Sehr beliebt sind von Anfang an kleine, sich bewegende Objekte wie Würmer, Insekten, Ameisen. Möglicherweise lösen die Zehen der Artgenossen gelegentlich auch deshalb bei den jungen Küken eine Pickreaktion aus, weil sie sich bewegen (und glänzen).

Neben dem Gesichtssinn beim Suchen von Nahrung spielt der Tastsinn bei der Futterwahl eine wichtige Rolle, besonders bei der Auswahl grüner Futterpflanzen. Zahllose Tastkörperchen in der Schnabelhöhle und auf der

Zunge läßt das Huhn Größe, Form, Härte und Oberflächenbeschaffenheit empfinden.

Unter den Futterpflanzen werden saftige, zarte und dickblättrige bevorzugt (z.B. Klee, Löwenzahn, Bellis). Blätter und auch fleischige Früchte sind eine ganz normale Nahrung der Hühner, auf die sich die Pickaktivität schon in den ersten Lebenstagen richtet. Bei der Ernährung des Indischen Wildhuhnes spielt die Wurzelknolle des Maniok eine große Rolle, die erst intensiv mit dem Schnabel bearbeitet werden muß, ehe Stückchen geeigneter Größe aufgenommen werden können.

#### Ontogenese des gestörten Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhaltens (Federpicken und Kannibalismus) in Bodenhaltung

Die Ontogenese des Federpickens und des sogenannten Kannibalismus hat WENNRICH (1975) ausführlich beschrieben. Die beobachteten Küken und Hennen, denen Mehlfutter zur Verfügung stand, wurden in der Bodenhaltung (übliche Praxisbedingungen, dünne Schicht frischer Einstreu) aufgezogen.

Das Futteraufnahmeverhalten der Tiere zeigte unter diesen Bedingungen eine wesentliche Abweichung gegenüber dem geschilderten Normalverhalten: Die Pickschläge waren schon vom ersten Lebenstag an auch auf die Daunenspitzen des Rücken-, Flügel- und Schwanzgefieders sowie auf sich entwickelnde Federkiele der Artgenossen gerichtet. Vom siebten Lebenstag an zogen, bissen und rissen die Küken mehr oder weniger heftig an den Federn. Das Federpicken, das gelegentlich auch auf das eigene Gefieder gerichtet ist, verläuft auch bei adulten Hennen in der Regel unblutig und kann - von einigem Federverlust abgesehen - ein relativ harmloses Geschehen bleiben. Beim langsamen Schreiten und Suchen in der Einstreu picken oder reißen einzelne Tiere ein vorübergehendes ein- oder mehrmal am Gefieder. WENNRICH konnte feststellen, daß Küken nur einzelne abstehende Federn erfassen, die Pickschläge älterer Hennen ab der siebten Woche aber oft auch auf die Oberflächenstruktur der Haut von Rücken, Bürzeldrüse, Pygostyl und Kloake gerichtet sind. Adulte Hennen rupfen und ziehen beim Picken gegen solche Körperstellen oft sehr kräftig und anhaltend, als würden sie größere Pflanzennahrung bearbeiten. Dabei können auch blutige Wunden entstehen, an denen dann weitergepickt wird.

Der häufigste Auslöser für den gefürchteten "Kannibalismus" ist nach eigenen Beobachtungen neben dem Eileitervorfall auch eine krankhaft gerötete und überdehnte Kloake, die neugierig fixiert und angepickt wird. Versucht sich das verletzte Tier durch Flucht zu entziehen, wird es von mehreren Tieren verfolgt, die ihm einen Teil des Darmes herausziehen und als Nahrung aufnehmen. Dies führt rasch zum Tode des verletzten Tieres.

Es ist sicherlich nicht abwegig, die optische Reizqualität dieser abnormen Pickziele mit denen natürlicher Futterobjekte zu vergleichen; so

könnten die Federn den Futterreiz für Blätter und die Kloake den Futterreiz für fleischige Früchte auslösen.

### Betätigung des Schnabels und der Füße beim Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten

Im Zusammenhang mit dem gestörten, d.h. an Ersatzobjekten ablaufenden Nahrungsaufnahmeverhalten ist nicht nur wichtig zu erfahren, welche Art von Nahrung Hühner aufnehmen, sondern auch wie die Nahrungsaufnahme vor sich geht.

Hühner nehmen nicht einfach an Ort und Stelle Nahrung auf wie Weidegänger (Enten, Gänse). Ihrer stammesgeschichtlichen Herkunft entsprechend ist es ihnen vielmehr angeboren, in einem weiten Umkreis intensiv nach qualitativ sehr verschiedenartiger Nahrung zu suchen. In der Wahl ihrer Nahrung sind sie an einen weiten Nahrungskreis angepaßt. Dementsprechend muß unterschieden werden zwischen Nahrungssuche (Appetenzverhalten), Prüfung der Nahrung und Einverleiben. Die Tätigkeit des Nahrungssuchens ist besonders stark ausgeprägt in ihrem Verhalten und enthält Elemente der Fortbewegung (Schreiten), des Scharrens sowie des Bearbeitens größerer Nahrungsteile mit dem Schnabel. Das Neugierverhalten spielt beim Auffinden abwechslungsreicher Nahrung eine bedeutsame Rolle.

Die Suche nach Nahrung geschieht in erster Linie nach optischen Gesichtspunkten - man könnte beim Huhn von einer Sehsuche sprechen. Dem Freilegen von Nahrung dienen Füße und Schnabel. Vor allem der Schnabel wird intensiv und vielseitig zur Bearbeitung von größeren Nahrungsteilen wie Früchten, Blättern und Wurzeln und zum Erreichen von Insekten und Würmern im Boden eingesetzt. In Tabelle 2 sind Verhaltensweisen des Funktionsbereichs Nahrungsaufnahme bei verschiedenen Haltungsformen zusammengestellt. Je reizärmer die Umwelt bzw. das Haltungssystem ist, um so weniger natürliche Verhaltensweisen können ausgeübt werden und um so mehr Verhaltensstörungen treten auf.

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß das Huhn unter intensiven Haltungsbedingungen, die arm an natürlichem Nahrungsangebot sind, sich inadäquaten Nahrungsobjekten zuwendet, namentlich Körperteilen der Artgenossen (Federn, Kloake). Obwohl ihm unter diesen Bedingungen stets ein voller Trog zur Verfügung steht (ad libitum-Fütterung mit Alleinmehl), so daß es nicht hungrig sein kann, wird das Nahrungsverhalten oder zumindest das Suchverhalten weiter fortgesetzt.

Dafür gibt es folgende Erklärung: Das Verhalten, das unter natürlichen Bedingungen die (arterhaltende) Funktion hat, vielseitige Nahrung zu erreichen, wird auch dann noch fortgesetzt, wenn Futter ständig zugänglich und das Tier physiologisch gesättigt ist. Dies gilt um so mehr, je konzentrierter das Futter ist.

Tab. 2: Verhaltensweisen des Funktionsbereichs Nahrungsaufnahme in Auslauf-, Boden- und Käfighaltung

Verhaltensweisen	A	B	K
Suchen - Schreiten	+	+	-
Schnabelschlagen (Abreißen v. Blättern)	+	-	-
Hacken, Aushöhlen v. Früchten	+	-	-
Graben im Boden	+	(+)	-
Kopfschütteln-Schnabelwetzen	+	(+)	-
Bodenscharren	+	+	-
Schnabelscharren	+	+	-
Futterrennen	+	(+)	-
Futterpicken, Bodenpicken	+	+	+
Zehenpicken	(-)	(-)	(-)
Federpicken	-	+	+
Staubpicken, Objektpicken	-	(+)	+
Leerlaufpicken, Pickstereotypie	-	-	+
Kloakenpicken	-	(+)	(+)
Freßintentionen	-	-	+
Scharrintentionen	-	-	+

Auch von anderen Tierarten mit komplexem Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten wissen wir, daß nicht die Appetenz nach Aufnehmen und Einverleiben der Nahrung die stärkste Motivation ist, sondern diejenige nach dem Suchen, Erreichen oder Ergreifen der Nahrung. Wir kennen dieses Verhalten bei Hunden und Katzen genau: Man kann einer Katze (und einem Hund, wenn er ein guter Jäger ist) das Jagen nicht durch reichliche Fütterung abgewöhnen. Die Hauptappetenz richtet sich bei solchen Tierarten auf das Fangen und Ergreifen der Nahrung.

Ein deutliches Beispiel für die fortgesetzte Nahrungssuche bei Vögeln auch ohne unmittelbares Hungerbedürfnis ist die sogenannte Zirkelbewegung beim Star, die Konrad LORENZ beschrieben hat (unter Zirkeln versteht man das Öffnen von Ritzen oder weichem Boden mit dem Schnabel. Der Star bekommt so einen Einblick in den eröffneten Raum, da das Auge in der Verlängerungslinie des Schnabels liegt). Normalerweise führt der Star diese Bewegungen aus, wenn er hungrig ist und die passende äußere Reizsituation (Spalt, Löcher) gegeben ist. Er zirkelt aber auch in Gefangenschaft in einer Umgebung, wo keine Spalten vorhanden sind und ihm ständig andere Nahrung zur Verfügung steht. In dieser Situation ist nicht nur eine starke Appetenz nach bezirkelbaren Spalten vorhanden, sondern gleichzeitig auch eine starke Appetenz nach neuen, ihm unbekanntem Objekten. Das Suchen hat hier offensichtlich auch eine starke Motivation von seiten des explorativen Verhaltens (Neugierverhalten).

Eine vergleichbare Situation haben wir beim Huhn, wenn es unter intensiven Bedingungen gehalten wird. Obwohl die Tiere stets (ernährungsphysiologisch gesehen) ausgewogenes Futter ad libitum zur Verfügung haben, sind sie ständig auf der Suche nach zusätzlicher (anderer) Nahrung. Deutlich ausgeprägt ist bei ihnen auch das mit der Nahrungssuche verbundene Neugierverhalten (Neugierverhalten wird als ein über das normale Erkunden der Umwelt hinausgehendes Verhalten, möglicherweise mit eigenem Antrieb, angesehen, wobei gezielt neue und ungewöhnliche Objekte untersucht werden).

In einer Bodenhaltung kann man immer beobachten, wie Hennen alles Neue, Fremdartige neugierig untersuchen, d.h. als potentiell biologisch bedeutsam behandeln. So kommt es, daß sie z.B. nicht nur gierig zurückgelassene Papiersäcke in kurzer Zeit zerkleinern und auffressen und an Stallwänden picken, sondern auch an abstehenden Federn oder einer auffallenden Kloake der Stallgefährten. Wir müssen aus dieser Erscheinung schließen, daß auch beim heutigen Haushuhn noch ein starker endogener Antrieb vorhanden ist, Nahrung zu suchen, mit dem Schnabel zu bearbeiten und in einem bestimmten Umfang aufzunehmen. Er kann jedoch an dem dargebotenen konzentrierten Futter (Alleinmehl), das die Tiere rasch sättigt, nicht abgeagiert werden.

#### Vergleich mit früheren Untersuchungsergebnissen

1. DUNCAN und HUGHES (1972) stellten fest, daß Hennen es vorziehen, zumindest für einen Teil ihres Futters durch zusätzliche Pickschläge zu "arbeiten", obwohl Futter im Käfig frei zugänglich war. Nach ihrer Deutung versuchen die Tiere den nicht befriedigten Pickdrang abzureagieren.

2. Dieselben Autoren kommen in einem anderen Experiment zu dem Ergebnis, daß das Federpicken (bei vergleichbaren Bedingungen) in der Käfighaltung viel höhere Werte erreicht als in der Bodenhaltung, wo die Tiere aus Einstreu zusätzlich Nahrungspartikel aufnehmen können (HUGHES und DUNCAN, 1972).

Auch nach Untersuchungen von BRANTAS (1974) picken Hennen auf Drahtboden weitaus häufiger an den Federn als auf Einstreuboden (bei sonst gleichen Bedingungen).

3. HOFFMEYER (1969) stellte auch bei Fasanen in Käfighaltung Federpicken fest. Sie registrierte die einzelnen Pickschläge und fand, daß nur 20 % der Pickakte gegen das Futter (im Trog) und 80 % auf anderes erreichbares Material - vor allem Federn - gerichtet waren.

HOFFMEYER gelang es, das Federpicken bei Fasanen durch verschiedene Zusatzfutterstoffe zu reduzieren, und zwar um so mehr, je mehr die Hennen daran reißen (arbeiten) mußten. Mit ganzen Kleepflanzen hatte sie mehr

Erfolg als mit kurz geschnittenen.

4. Die Ergebnisse der Celler Untersuchungen (1981) zum Nahrungshalten (Tab. 3) lassen ebenfalls erkennen, daß die Käfigtiere ein über die Sättigung hinausgehendes Bedürfnis haben, Nahrungspicken auszuüben. Obwohl in allen drei Haltungssystemen (Auslauf-, Boden- und Käfighaltung) etwa gleich viel Legemehl aus dem Trog aufgenommen wurde, verbrachten die Tiere der Auslaufhaltung und der Bodenhaltung noch zwei Drittel der Zeit, die sie am Trog verweilten, mit Futterpicken im Auslauf bzw. in der Einstreu. Ferner ist bemerkenswert, daß die in Käfigen gehaltenen Tiere viel mehr Zeit zur Futteraufnahme am Trog verwendeten als die in Auslauf- und Bodenhaltung, obwohl sie insgesamt etwa gleichviel Futter aufnahmen.

Ob die Käfighennen mit dem Futter "spielen" (Leerlauf) oder ob ein Teil der registrierten Nahrungspickaktivität noch zum Sandbadeverhalten zu zählen ist, bei dem die Tiere mit dem Schnabel Futter schleudern, jedoch nicht aufnehmen, kann nicht entschieden werden.

Tab. 3: Mittlere Dauer von Verhaltensweisen während einer Beobachtungsstunde (Ergebnisse Celler Untersuchungen, 3. Durchgang, Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten in Auslauf-, Boden- und Käfighaltung)

Merkmal	A	B	K
Nahrungsaufnahme am Trog	951	832	1626
Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme in der Einstreu	629	621	0
Futtermittelverbrauch (g) } pro Henne und Tag } Warren	136	134	124
	138	138	126

### Diskussion der Ergebnisse

Es stellt sich nun die Frage, warum Federpicken und Kloakenpicken ("Kannibalismus") in der Bodenhaltung stärker in Erscheinung treten als in der Käfighaltung.

Wenn man davon ausgeht, daß ein Mangel an adäquater Nahrung die Ursache für Federpicken ist, würde man das Gegenteil erwarten, da ja die Tiere der Bodenhaltung zusätzlich Nahrungspartikel aus der Einstreu aufnehmen oder zumindest danach suchen können. Beim Beobachten der Hennen in Bodenhaltung fällt auf, daß sie nicht nur durch die freie Bewegungsmöglichkeit

futtersuchend umhergehen können, sondern auch die Gelegenheit zum Feder- (und Kloaken-) picken wahrnehmen, wenn andere Hennen an ihnen vorübergehen.

In der Käfighaltung ist die Situation anders: Dort fehlt die Bewegungsmöglichkeit, die zur Ausführung des normalen Ziel- und Pickvorgangs notwendig ist. Der Grund, weshalb Feder- und Kloakenpicken meist nicht so stark auftreten, ist sehr wahrscheinlich im Dichteeffekt (supercrowding) zu suchen, auf den BRANTAS (1974) in diesem Zusammenhang bereits hingewiesen hat.

Das relativ häufige Picken nach Ersatzobjekten (vor allem Federn und Kloake) in der Bodenhaltung läßt erkennen, daß dort die Bedingungen für das Nahrungsaufnahme- und Nahrungssuchverhalten keineswegs immer ausreichend sind, obwohl die Einstreu grundsätzlich Anreize zur Nahrungsaufnahme bietet.

Es muß noch geprüft werden, welche Nahrungsbedingungen in der Bodenhaltung (kompostierte Einstreu, kombinierte Fütterung) das Federpicken wesentlich reduzieren können. Zu denken ist an Material in der Einstreu, das einen verstärkten Pickreiz bietet oder eine kombinierte Fütterung, wobei die Tiere einen Teil ihrer Nahrung (Getreidekörner) in der Einstreu suchen müssen.

Die Ontogenese des Nahrungsverhaltens zeigt, daß es eine wichtige Voraussetzung zur Verhinderung von Federpicken ist, die Bedingungen für dieses Verhalten bereits vom ersten Lebenstag an abwechslungsreich zu gestalten. Es spricht vieles dafür, daß früh erlerntes Federpicken zur Gewohnheit wird und später auch dann beibehalten wird, wenn ein reichhaltiges Futterangebot zur Verfügung steht.

Kloakenpicken ("Kannibalismus"), das meist zum Tode führt, kann sich aus dem Federpicken entwickeln, oft tritt es jedoch auch unabhängig davon auf. In solchen Fällen löst ein Eileitervorfall oder auch nur eine auffallend gerötete überdehnte Kloake das Picken aus. Oftmals ist gleichzeitig die kahle Bauchdecke gerötet - nach LÖLIGER (1981) auch bedingt durch eine Bauchdeckenhernie - so daß sich dem suchenden Tier die gesamte Kloakenbauch-Region eines anderen Tieres als auffallender optischer Auslöser darbietet.

Es ist eine wichtige Aufgabe der Veterinärmediziner sowie der Tierzüchter, die Anfälligkeit für krankhafte Veränderungen des Legedarms zu vermindern, um dadurch dem "Kannibalismus" dieser Art vorzubeugen.



### Zusammenfassung

1. Die Verhaltensweisen des Federpickens und Kloakenpickens ("Kannibalismus") sind Handlungen am Ersatzobjekt und als solche dem Funktionsbereich Nahrungssuche- und Nahrungsaufnahmeverhalten zuzuordnen.
2. Das Huhn hat eine weite Nahrungspotenz. Intensive, und langdauernde Nahrungssuche und Nahrungsaufnahme sind ihm angeboren. Beim Suchen der Nahrung spielt das Neugierverhalten eine besondere Rolle. Insekten, Würmer, Kräuter und Früchte gehören zur normalen Nahrung des Huhnes. Entsprechend vielseitig wird der Schnabel zur Auffindung von Nahrung und zum Zerkleinern eingesetzt.
3. Als Ursache für das gestörte Nahrungsverhalten (Federpicken und "Kannibalismus") wird in erster Linie die fehlende Möglichkeit angesehen, adäquate Nahrung zu suchen und aufzunehmen. Bei ausschließlicher Fütterung mit (dem rasch sättigenden) Alleinmehl kann das Pickbedürfnis der Tiere nicht befriedigt werden, weshalb sich die Pickaktivität auf Ersatzobjekte wie Federn und Kloake von Stallgefährten richtet.
4. Zur Verringerung von Federpicken kann ein abwechslungsreicheres Futterangebot und die Möglichkeit der Futtersuche, am besten vom ersten Lebenstag an, Abhilfe schaffen. Entsprechende Bedingungen für die Praxis müssen noch erarbeitet werden. Das Kloakenpicken tritt vor allem dann auf, wenn die Kloake eines Tieres krankhaft verändert ist. Zur Verhinderung müssen daher in erster Linie diese krankhaften Erscheinungen des Legedarms vermindert werden - eine Aufgabe, die der Veterinärmedizin und der Tierzucht zufällt.

### Literaturangaben

- BESSEI, W.: Futteraufnahmeverhalten des Huhns unter besonderer Berücksichtigung der Korngröße. Diss. Hohenheim (1973)
- BRANTAS, G.C.: Das Verhalten von Legehennen - quantitative Unterschiede zwischen Käfig- und Bodenhaltung. In: Ursachen und Beseitigung von Verhaltensstörungen bei Haustieren. KTBL, Darmstadt 1974, S. 138-146
- CELLER: Abschlußbericht, 1981. Qualitative und quantitative Untersuchungen zum Verhalten, zur Leistung und zum physiologisch-anatomischen Status von Legehennen in unterschiedlichen Haltungssystemen

- DUNCAN, I.J.H. und  
B.O. HUGHES: Free and operant feeding in domestic fowls.  
Anim.Behav. 20 (1972) S. 775-777
- ENGELMANN, C.: Verhalten des Geflügels. In: Porzig: Das Ver-  
halten Landwirtschaftlicher Nutztiere. VEB,  
Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1969
- HOFFMEYER, I.: Feather pecking in pheasants - an ethological  
approach to the problem. Dan.Rev. of Game biol.  
6 (1969) S. 1-35
- LÖLIGER, H.CH.: Klinisch-pathologische Untersuchung. In: Celler  
Abschlußbericht (1981)
- MARTIN, G.: Über Verhaltensstörungen von Legehennen im Kä-  
fig. Angew. Ornithol. 4, S. 145-176
- WENNRICH, G.: Verhaltensweisen des Federpickens. Arch.f.  
Geflügelkde 39 (1975 b) S. 37-44
- WENNRICH, G.: Verhaltensweisen beim "Kannibalismus". Arch.  
f. Geflügelkde 39 (1975 c) S. 78-83

#### Diskussion (Leitung: H.K. Wierenga)

In der Diskussion über das Auftreten von Federpicken wurde bestätigt, daß das Picken nach Objekten (w.u. Futter) bei Hühnern häufig vorkommt und auch für die Tiere von wesentlichem Belang ist. Wenn genügend Objekte vorhanden sind, picken die Hühner viel und intensiv. Es wurde gefragt, wie stark die Verbindung zwischen Futterpicken und Federpicken ist; auch unter augenscheinlich optimalen Umständen kommt Federpicken vor. Es ist aber möglich, daß das Auftreten dieses Federpickens unter günstigen Umständen dadurch verursacht wird, daß die Tiere vielleicht in einer Intensivhaltung gezüchtet sind. Untersuchungen haben ja gezeigt, daß Erfahrungen der Tiere im jungen Alter einen wichtigen Einfluß auf die Ontogenie des Federpickens haben.

Aus der Diskussion ergab sich, daß noch nicht bekannt ist, inwieweit genetische Einflüsse und der Prozeß der Domestikation eine Rolle beim Auftreten des Federpickens spielen oder gespielt haben. Auch wurde die Frage diskutiert, inwieweit das Auftreten des Federpickens abnimmt, wenn man den Tieren alternative Objekte anbietet (Beschäftigungstherapie). Einige vorläufige Untersuchungen deuten darauf hin, daß die Hühner auf solch eine Therapie nicht stark reagieren.

## Verhaltensstörungen bei der Futteraufnahme intensiv gehaltener Mastbullen

H.H. SAMBRAUS, M. KIRCHNER und B. GRAF

Verhaltensstörungen sind in den letzten Jahren insbesondere bei Mastbullen gehäuft beobachtet worden und erfordern in der tierärztlichen Praxis immer wieder Behandlungsmaßnahmen. Ferner sind bei Mastbullen in jüngster Vergangenheit klinische Erscheinungen aufgetreten (z.B. Schwanzspitzenentzündung), über deren auslösende Ursachen zwar wenig bekannt ist, bei denen Verhaltensstörungen jedoch als eine Ursache beteiligt zu sein scheinen. Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, einige Verhaltensstörungen bei Mastbullen unterschiedlicher Rasse quantitativ zu belegen.

### Material und Methodik

Die Untersuchungen wurden in vier Bullenmastbetrieben in Südbayern durchgeführt. In zwei Betrieben (A und B) wurden ausschließlich Fleckviehbullen gehalten. In den beiden anderen Betrieben (C und D) wurden unter gleichen Bedingungen sowohl Fleckviehbullen als auch Bullen der Rasse Polnische Schwarzbunte gehalten, so daß ein Rassenvergleich möglich war.

Alle Bullen wurden in Gruppen von acht bis zehn Tieren auf Vollspaltenböden mit einer Spaltenweite von 3,5 - 4,0 cm und einer Balkenbreite von 9 cm (Betrieb A) bzw. 14 cm (Betrieb B-D) gehalten. In den Betrieben A sowie C und D handelte es sich um Normalbuchten, im Betrieb B um eine stark unterbesetzte Tiefbucht, so daß auch hier nahezu alle Tiere gleichzeitig an den Trog kommen konnten. Die Tiere hatten ein Alter von 8 bis 10 Monaten (Fleckvieh) und zwischen 12 und 13,5 Monaten (Polnische Schwarzbunte). Das geschätzte Gewicht der Fleckviehbullen lag bei Beobachtungsbeginn zwischen 280 und 350 kg, das der Polnischen Schwarzbunten zwischen 400 und 450 kg. Bei den Fleckviehbullen waren die Schwänze schon im Kälberalter als prophylaktische Maßnahme gegen Schwanzspitzenentzündung kupiert worden. Bei sechs Polnischen Schwarzbunten waren die Schwänze aus nicht bekannten Gründen um ca. 10 cm gekürzt worden; die übrigen Tiere dieser Rasse hatten Schwänze normaler Länge. Die Fleckviehbullen waren als Kälber angekauft worden; die Polnischen Schwarzbunten hatten beim Ankauf bereits ein Gewicht von ca. 220 kg. Die frühere Haltungsform sowie die Fütterung im Ursprungsland waren nicht bekannt. Alle Tiere wurden seit mindestens fünf Monaten unter den genannten Bedingungen gehalten.

In allen vier Betrieben wurden die Bullen zweimal am Tag mit Maissilage ad lib. sowie einer Kraftfuttermischung gefüttert. Das Kraftfutter bestand aus geschrotetem Getreide, Sojaextraktionsschrot und einer Mineralstoffmischung. In keinem der Betriebe wurde Heu oder Stroh zugefüttert.

Um eine Identifizierung möglich zu machen, trugen die Bullen numerierte Plastik Halsbänder mit Quersteg, die ein individuelles Erkennen in jeder Situation möglich machten. Jede Gruppe wurde dreimal im Abstand von zwei bis drei Wochen beobachtet. Ein Beobachtungstag umfaßte zwei Perioden von je drei Stunden. Die beiden Perioden begannen jeweils 30 Minuten nach Fütterungsbeginn. Sie fielen damit in die Hauptaktivitätszeit der Tiere, ohne daß diese überwiegend mit Fressen beschäftigt waren.

Erfaßt wurden folgende Verhaltensstörungen:

- Zungenspielen
- Beschäftigung des Mauls mit Gegenständen wie Wände, Boden, Begrenzungsrohre und Halsbänder
- Beschäftigung mit dem Präputium von Gruppengenossen
- Beschäftigung mit dem Skrotum von Gruppengenossen
- Beschäftigung mit dem Fell von Gruppengenossen (nicht lecken), abgesehen von den gesondert aufgeführten Körperteilen
- Beschäftigung mit dem Schwanz von Gruppengenossen
- Beschäftigung mit den Ohren von Gruppengenossen
- Harnsaufen.

Verhaltensstörungen, deren Dauer zwei Minuten nicht überschritt, wurden nur als Ereignisse festgehalten. Sobald die Störung länger als zwei Minuten anhielt, wurde auch die Dauer notiert. Die Angaben beziehen sich, sofern nichts anderes angegeben, auf die Häufigkeit der einzelnen Verhaltensstörungen pro Tier und Beobachtungstag (sechs Stunden).

## Ergebnisse

Die einzelnen Verhaltensstörungen traten unterschiedlich häufig auf. Um einen Vergleich untereinander zu ermöglichen, wurden die Daten aller Betriebe, Gruppen und Beobachtungen zusammengefaßt (Tab. 1). Am häufigsten trat die Beschäftigung mit nicht freißbaren Gegenständen auf, gefolgt von Zungenspielen, Beschäftigung mit dem Präputium und Harnsaufen. Die Häufigkeit der übrigen Störungen blieb hinter den genannten weit zurück.

### Zungenspielen

Es wurden nur solche Verhaltensweisen notiert, die eindeutig nicht der Futteraufnahme und -verarbeitung sowie der Körperpflege dienten. Zungenspielen trat bei allen Bullen in der Gesamtbeobachtungszeit mindestens einmal kurzfristig auf. 21 der 55 Bullen zeigten Zungenspielen mindestens einmal während der gesamten Beobachtung länger als zwei Minuten. Im Extremfall konnte bei einem Tier an einem Tag elfmal Zungenspielen von einer längeren Dauer als zwei Minuten beobachtet werden. Die längste Dauer von ununterbrochenem Zungenspielen trat bei einem anderen Bullen mit sieben Minuten auf.

Tab. 1: Vergleich der Häufigkeit der einzelnen Verhaltensstörungen.  
Angaben pro Tier und Beobachtungstag (6 Stunden)

Art bzw. Gegenstand der Verhaltensstörung	Häufigkeit pro Tier und Tag		
	$\bar{x}$	SD	min/max.
Zungenspielen	4,8	2,3	0/24
Gegenstände	7,4	2,3	1/28
Präputium	3,6	2,9	0/57
Skrotum	0,9	1,4	0/13
Fell	0,3	0,8	0/3
Schwanz	0,1	0,6	0/3
Ohren	0,7	1,0	0/6
Harnsaufen	1,9	1,8	0/18

#### Beschäftigung des Mauls mit Gegenständen

Die Bullen leckten Abtrenngitter, Wände und Abweisrohre ab, bissen in die Rohre und beknabberten Halsbänder, Wände und sogar den Boden. An diesem Verhalten beteiligten sich täglich alle 55 Tiere. Bei 47 Bullen hielt es nicht nur kurzdauernd (< 2 min) an, sondern erstreckte sich zumindest einmal (im Maximum sechsmal an einem Tag) über mehr als zwei min. In einem Extremfall leckte ein Bulle 12 min lang an einer Stange.

#### Beschäftigung mit dem Präputium

Die Verhaltensstörung umfaßte Belecken und Besaugen des Präputiums. Die Präputialhaare aller Tiere waren, im wesentlichen als Folge von Beknabbern, extrem kurz. Ein Beknabbern dieser Haare konnte deshalb nicht mehr auftreten. Am Präputiumlecken beteiligten sich während der Beobachtungszeit 49,1 % der Tiere. Zwei Bullen einer Gruppe betrieben das Präputiumlecken besonders intensiv. Der passive Partner wurde von ihnen in der Regel so lange besaugt oder beleckt, bis er harnte. Der Harn wurde dann von den aktiven Bullen getrunken. Danach wandten sie sich anderen Gruppengenossen zu. Im Extrem beleckte und besaugte ein Bulle an einem Beobachtungstag 57mal das Präputium von Gruppengenossen. Dieses Besaugen hielt bis zu 10 min an.

#### Beschäftigung mit dem Skrotum

Besaugen und in Einzelfällen auch Belecken des Skrotums trat bei 38,2 % der Bullen auf. Lediglich bei 7 % kam diese Verhaltensstörung häufiger als viermal am Tag vor, wobei es bei einem Bullen 13mal beobachtet wurde. Die Dauer dieses Vorgangs betrug, die kurzdauernden Aktionen unter zwei min nicht mitgerechnet, im Durchschnitt 3,8 min, wobei der Extremwert eines einzelnen Vorgangs bei 12 min lag.

### Beschäftigung mit dem Fell

Nicht einbezogen wurde Lecken, da diese Verhaltensweise Bestandteil des Normalverhaltens ist. Es hat zwar den Anschein, als käme Lecken bei intensiv gehaltenen Mastbullen häufiger vor als z.B. bei weidegehaltenen Kühen. Doch läßt sich ein möglicherweise anders motiviertes Belecken des Felles nicht vom Normalverhalten differenzieren.

Beschäftigung mit dem Fell (Fellbeknabbern, Fellzupfen) zeigten nur 20 % aller Tiere. Dreimaliges Fellbeknabbern eines Tieres an einem Tag war das Häufigste. Eine längere Dauer als zwei min wurde nur bei vier Bullen je einmal beobachtet.

### Beschäftigung mit dem Schwanz

Es wurden sowohl kupierte als auch nicht kupierte Schwänze beleckt und beknabbert. In einem Fall wurde auch in den Schwanz gebissen, wobei es jedoch nicht zu einer Verletzung kam. Ein Herumkauen auf dem Schwanz wurde nie beobachtet. An der Beschäftigung mit dem Schwanz beteiligten sich nur sechs Bullen (10,9 %). Im Extrem beschäftigten sich zwei Tiere an einem Tag dreimal mit dem Schwanz von Buchtgenossen. In keinem Fall betrug die Dauer länger als zwei min.

### Beschäftigung mit den Ohren

Hierzu zählten Belecken, Besaugen und (vorsichtiges) Beknabbern der Ohren. Kau- oder Beißversuchen entzog sich das betroffene Tier. Diese Verhaltensstörung wurde bei 24 Bullen (43,6 %) beobachtet. Im Extrem beschäftigte sich ein Bulle sechsmal an einem Tag mit den Ohren von Buchtgenossen.

### Harnsaufen

Harnlecken und anschließendes Harnsaufen kam bei 29 Bullen vor (52,7 %). In der Regel wurde der Harn von in der Nähe stehenden Tieren der Gruppe gesoffen. Manche Bullen kamen jedoch aus einigen Metern Entfernung herbei, um Harn zu saufen, oder sie fingen den Harn von Tieren in den Nachbarchuchten mit der Zunge auf. Im Extrem leckte ein Bulle an einem Beobachtungstag 18mal den Harn anderer Bullen.

### Partnerbezogene Verhaltensstörungen zusammengefaßt

Partnerbezogen sind die Verhaltensstörungen Beschäftigung mit Präputium, Skrotum, Schwanz, Ohren und dem übrigen Fell sowie Harnsaufen. Es wurden hier also nur die Verhaltensstörungen Zungenspielen und Maulbeschäftigung mit Gegenständen nicht berücksichtigt.

Unter den 55 Bullen war nur einer - alle drei Beobachtungstage zusammengefaßt -, der nie eine derartige Verhaltensstörung zeigte. Im Mittel aller Gruppen und beider Rassen traten partnerbezogene Verhaltensstörungen

an den drei Tagen  $21,6 \pm 33,8$ mal pro Tier auf. Im Extrem zeigte ein Bulle insgesamt 171mal partnerbezogene Verhaltensstörungen.

Betriebs- und Rassenunterschiede

Bei Zungenspielen, Beschäftigung mit Präputium und Skrotum sowie Harnsaufen bestehen zwischen den Betrieben hochsignifikante Unterschiede ( $p < 0,01$ ) (Tab. 2). Deutliche Rassenunterschiede zwischen Fleckvieh und Polnischen Schwarzbunten bestehen beim Zungenspielen ( $p < 0,01$ ) und bei der Beschäftigung mit Gegenständen ( $p < 0,05$ ). Bei der Beschäftigung mit Fell, Schwanz und Ohren konnte weder ein erheblicher Betriebs- noch ein deutlicher Rassenunterschied beobachtet werden ( $p > 0,05$ ).

Tab. 2: Einfluß von Betrieb und Rasse auf die einzelnen Verhaltensstörungen von Mastbullen

Verhaltensstörung	Signifikanz (p) des Einflußfaktors	
	Betrieb	Rasse
Zungenspielen	< 0,01	< 0,01
Beschäftigung mit Gegenständen	n.s.	< 0,05
Beschäftigung mit dem Präputium	< 0,01	n.s.
Beschäftigung mit dem Skrotum	< 0,01	n.s.
Beschäftigung mit dem Fell	n.s.	n.s.
Beschäftigung mit dem Schwanz	n.s.	n.s.
Beschäftigung mit den Ohren	n.s.	n.s.
Harnsaufen	< 0,01	n.s.

Da gravierende Betriebsunterschiede nachgewiesen werden konnten, wurden in einer weiteren Berechnung alle Fleckviehbullen der Betriebe C und D - also nur solche, die beide Rassen hielten - den Polnischen Schwarzbunten als Gruppe gegenübergestellt (Tab. 3). Der T-Test ergab hochsignifikante ( $p < 0,001$ ) Unterschiede zwischen den beiden Rassen im Zungenspiel sowie bei der Gesamtheit aller Verhaltensstörungen des Freßbereichs. In der Häufigkeit der Beschäftigung mit Gegenständen und in den partnerbezogenen Verhaltensstörungen unterschieden sie sich signifikant ( $p < 0,05$ ). Alle Verhaltensstörungen tragen beim Deutschen Fleckvieh häufiger auf als bei den Polnischen Schwarzbunten.

Tab. 3: Einfluß der Rasse auf das Auftreten von Verhaltensstörungen bei Mastbullen (nur Betriebe mit beiden Rassen).  
 Angegeben ist die Häufigkeit pro Tier, alle drei Tage zusammen-  
 genommen

Art der Ver- haltensstörung	Deutsches Fleckvieh		Polnische Schwarzbunte		Signifikanz d.Differenz (p) (T-Test)
	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	
Zungenspielen	19,9	16,5	5,3	4,9	< 0,001
Beschäftigung mit Gegenständen	24,2	12,7	17,6	8,4	< 0,05
partnerbezogene Verhaltensstörungen	15,3	19,0	6,3	4,5	< 0,05
alle Verhaltensstörungen zusammengekommen	59,4	24,9	29,2	13,9	< 0,001

### Diskussion der Ergebnisse

Die in die Untersuchung einbezogenen Verhaltensstörungen lassen eine Differenzierung nach zwei Kriterien zu:

1. Objekt, an dem die Verhaltensweise abläuft (Artgenosse, Stalleinrichtung, Leerlaufhandlung)
2. Art der Bewegungskoordination (lecken, saugen, knabbern/beißen).

Einem Bullen mit einem Drang nach Maultätigkeit - gleichgültig, ob es sich dabei um Leck-, Saug- oder Beißdrang handelt - stehen leblose Objekte ständig zur Verfügung, und eine Leerlaufhandlung kann auch stets ablaufen. Im Gegensatz dazu erfordert die ungestörte und langdauernde Beschäftigung mit Körperteilen von Artgenossen deren Duldungsbereitschaft, wobei allerdings die begrenzte Größe der Bucht und eine hohe Besatzdichte die Ausweichmöglichkeiten des betroffenen Tieres stark einschränken. Harnlecken ist gar nur während eines geringen Teiles der Gesamtzeit möglich, nämlich dann, wenn ein Gruppenmitglied harnt. Im Gegensatz zu allen anderen genannten Störungen schließt die Dauer dieses Vorganges aus, daß dies für Zeitangaben festgelegte Limit von zwei Minuten überschritten wurde, was für eine subjektabhängige Verhaltensweise ohnehin nur begrenzt aussagefähig ist.

Zungenspielen wurde außer bei Rindern nur bei zoogehaltenen Okapis (ZEEB, 1974) und Giraffen (SAMBRAUS, 1982) beobachtet. Es handelt sich



hier gleichzeitig um die Tierformen, die bei der Futteraufnahme ein Futterbündel mit der Zunge umschlingen und in das Maul hineinziehen. Es ist denkbar, daß bei ausschließlich mit feingehäckselter Maissilage und mit Kraftfutter gefütterten Mastbullen ein Aktivitätsdefizit der Zunge vorliegt.

Bemerkenswert ist die Tatsache, daß ausnahmslos bei allen Bullen Zungenspielen auftrat, denn diese Verhaltensstörung kann gesundheitliche Folgen haben. Genannt werden insbesondere Tympanie, Indigestionen und als Folge hiervon Abmagerung. Selbst in jedem verhältnismäßig leichten Fall von Zungenspielen tritt ein Rückgang im Nährzustand und (bei Milchkühen) in der Milchleistung auf (WIRTH und DIERNHOFER, 1950).

Bei der Beschäftigung mit Präputium und Skrotum steht das Saugen, also eine Verhaltensweise, die im Normalverhalten der Aufnahme von Flüssigkeit dient, ganz entschieden im Vordergrund. Beim Harnsaufen scheint dies tatsächlich der Fall zu sein. Dies und die hohen positiven Korrelationen der drei Merkmale untereinander lassen ähnliche Motivationen wahrscheinlich sein. Bemerkenswert ist außerdem, daß gerade bei diesen drei Verhaltensstörungen deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben nachgewiesen werden konnten, jedoch nicht bei der Beschäftigung mit den anderen Körperteilen.

Bei Kälbern ist das gegenseitige Besaugen nach dem Tränken stark ausgeprägt (SCHEURMANN, 1974). Bevorzugt wird von ihnen der Hodensack, der nach Körperregion und Form vermutlich am ehesten dem angeborenen Auslösemechanismus für das Milchsaufen entspricht. Die Bullen besaugten einander häufiger das Präputium als das Skrotum. Es ist denkbar, daß sich die betroffenen Bullen mit Erreichen der Pubertät dem Besaugen des Skrotums wegen einer jetzt möglicherweise vorhandenen größeren Schmerzempfindlichkeit der Hoden entziehen, so daß das saugende Tier genötigt ist, auf andere geeignete Organe auszuweichen.

Wenn alle partnerbezogenen Verhaltensstörungen zusammengenommen werden, lassen sich hier wie auch beim Zungenspielen und bei der Beschäftigung mit Gegenständen eindeutige Unterschiede zwischen den beiden in die Untersuchung einbezogenen Rassen nachweisen. Daraus darf nicht abgeleitet werden, daß die einzelnen Verhaltensstörungen als Bewegungskoordination bei den verschiedenen Rassen bzw. Einzeltieren in unterschiedlichem Maße genetisch verankert sind. Zungenspielen und Beschäftigung des Mauls mit Gegenständen traten ohnehin bei allen in die Untersuchung einbezogenen Tieren auf. Vielmehr scheint eine unterschiedliche Frustrationstoleranz gegenüber erzwungenen Verhaltensdefiziten vorzuliegen, die zu rassespezifischen Schwellenerniedrigungen für gestörtes Verhalten führt.

## Zusammenfassung

In vier Betrieben wurden sechs Mastbullengruppen beobachtet, die auf Spaltenboden gehalten wurden. Erfasst wurden Verhaltensstörungen des Freßbereichs, deren Objekt entweder Stallteile oder Körperteile von Buchtgenossen waren oder als Leerlaufhandlung abliefen.

In der relativ kurzen Beobachtungszeit zeigten alle Bullen Zungenspielen und Beschäftigung des Mauls mit Gegenständen, sowie bis auf eine Ausnahme partnerbezogene Störungen.

In der Anfälligkeit der Bullen für die untersuchten Verhaltensstörungen bestanden erhebliche Betriebs- und Rassenunterschiede. Diese Unterschiede dürfen jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß das Haltungssystem als solches den Bedürfnissen von Mastbullen nicht genügt.

## Literaturangaben

- SAMBRAUS, H.H.: Beurteilung von Verhaltensanomalien aus ethologischer Sicht. tierärztl. prax. 10 (1982) S. 441-449
- SCHEURMANN, E.: Ursachen und Verhütung des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern. tierärztl. prax. 2 (1974) S. 389-394
- WIRTH, D. und K. DIERNHOFER: Lehrbuch der inneren Krankheiten der Haustiere. 2. Auflage, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1950
- ZEEB, K.: Koppen bei Rind und Pferd. Tagung der DVG-Fachgruppe Verhaltensforschung in Freiburg 1973, KTBL-Bericht (1974)

## Tagungsrückblick

### D. MARX

Mit den Themen der diesjährigen Tagung wurde die in den letzten Jahren eingeschlagene Generallinie zur Erarbeitung von Indikatoren für die tiergerechte Haltung von Nutztieren fortgesetzt. Insbesondere der erste Tag stand in dem Bemühen, entsprechende Indikatoren zu benennen. Angesprochen wurde die Rinderhaltung von den Arbeitsgruppen in Weihenstephan und Mariensee, die Kälberhaltung von den Gruppen in Wageningen und Grub, die Schweinehaltung von dem Team in Mariensee, Taenikon und Zürich und die Legehennenhaltung von der Gruppe aus Wageningen.

Wenn ich im Zusammenhang mit dem Begriff Indikator die vorsichtige Formulierung "Bemühungen" verwende, will ich damit zum Ausdruck bringen, daß bereits in der Begriffsbezeichnung "Indikator" noch unterschiedliche Auffassungen vertreten werden. Nach TSCHANZ sollte aber im Interesse einer exakten Ausdrucksweise in Zukunft zwischen Indikatoren, die eindeutig in der Aussage sein müssen, und den weniger eindeutigen Symptomen unterschieden werden. Sein Hinweis betraf insbesondere die Unklarheit von Erwartungshaltung und Frustration bei den Untersuchungen zum Gakeln als sogenannten Indikator für Frustration bei Legehennen.

Zweite übergeordnete Gemeinsamkeit, speziell in den Vorträgen mit Versuchen, physiologische, biochemische Parameter zur Beurteilung unterstützend heranzuziehen, ist die Erkenntnis (die allerdings nicht ungeteilt Anerkennung fand), daß zwar mit diesen Untersuchungen ein umfassenderes Wissen erreicht wird, daß aber andererseits damit die Unsicherheit in der Interpretation der Ergebnisse aus ethologischen Untersuchungen auf die angesprochenen Parameter verlagert wird. Auch unsere Hohenheimer Arbeitsgruppe mit den Untersuchungen an Ferkeln ist davon betroffen. Das sollte uns im Interesse unserer Tiere nicht entmutigen. Vor allem der Nebennierenrindenfunktionstest mit Untersuchungen des etwaigen Vorliegens einer relativen sekundären Nebennierenrindeninsuffizienz könnte nach den bisherigen Kenntnissen eine erfolgversprechende Richtung darstellen.

Aber nicht nur die Problematik der Korrelation von ethologischen und biochemischen Indikatoren ist anzusprechen; methodische Fragen, insbesondere beim Schwein, wie Verträglichkeit und Einfluß des Dauerkatheters auf die Versuchsergebnisse problematisieren die Aussagen zusätzlich und bedürfen weiterer Klärung. So dürfte weiterhin der Schwerpunkt in der Beurteilung auf ethologischem Gebiet zu suchen sein. Die Einbeziehung ökonomischer Gesichtspunkte, wie sie immer wieder anklang - z.B. zum Ausruheverhalten von Mastochsen, für die Reaktion zuchtfähiger Färsen in Laufbuchten oder für die Reduzierung von Liegeboxen - wäre für die Zuverlässigkeit der Aussagen und ihre Umsetzung in die Praxis hilfreich.

Lassen Sie mich nach diesen allgemeinen Ausführungen kurz über die Referate und die Diskussionen resümieren.

Hervorgehoben zu werden verdient, daß die Rutschfestigkeit ein besonderes Merkmal für die Bodenbeschaffenheit zur Haltung von Mastrindern auf Spaltenboden ist. Mit einem praxisrelevanten Versuchsaufbau wurde darüber hinaus nachgewiesen, daß keine Anpassung an dieses Haltungssystem erfolgt. Anhand der neuartigen interessanten Modellrechnung unter Einbeziehung der dreifachen Standardabweichung wurden massive Abweichungen hinsichtlich täglicher Liegedauer, -häufigkeit und mittlerer Dauer der Liegeperioden auf Vollspaltenboden festgestellt. Damit wurde bei dieser Haltung eine ungenügende Bedarfsdeckung nachgewiesen, so daß die gesetzlichen Tierschutzanforderungen nach Ansicht des Referenten nicht erfüllt sind.

Die Reduzierung der Stallfläche in Laufbuchten hatte bei zuchtfähigen Färsen reduzierte Zuwachsraten und verminderte Fruchtbarkeit zur Folge. Die Brunstverhaltensmerkmale wie auch die genannten physiologischen Untersuchungen ergaben jedoch keine Hinweise auf die vermutlichen Crowdingeffekte. Andererseits wurde in der Diskussion zum Ausdruck gebracht, daß die Ergebnisse - ich zitiere - nicht zerredet werden sollten und doch eigentlich die tierschutz-, veterinärmedizinischen und wirtschaftsbezogenen Ergebnisse bereits die gewünschten Auskünfte geben, zumal in Zukunft noch die Analyse der Sexualhormone einbezogen werden soll.

Drei experimentelle Untersuchungen über das Leersaugen der Kälber oder besser Besaugen von Ersatzobjekten ergaben über die bereits bekannten Vorteile der Eimertränke mit Sauger hinaus, daß die einladenden Objekte wie der Eimer und der Sauger zum Besaugen anregen, so daß sich die Kälber dann weniger gegenseitig besaugen, und daß die Zahl der Fütterungen bis zu einem Maximum ausschlaggebend ist für die Häufigkeit dieser Blindlaufhandlungen. Angezweifelt wurde, ob die Milch tatsächlich durch Ausfall des Saugrinnenreflexes beim Trinken oder vielmehr durch die plötzlich anfallende große Menge in den Pansen gelangt. Als zukunftsweisend wird deshalb der respondergesteuerte Milchautomat angesehen.

Ebenfalls bei Kälbern sind Labmagenulcera weder durch Verhaltensuntersuchungen noch durch Blutuntersuchung eindeutig erkennbar. Sie können sogar nach den Untersuchungen in Grub reaktionslos verheilen, so daß in der Diskussion kurioserweise die Frage nach einem "physiologischen Ulcus" gestellt wurde. Die Heubeifütterung ist jedenfalls keinesfalls alleinige Ursache. Sie ist deshalb nach diesen Untersuchungen auch nicht tierschutzrelevant und aus physiologischer und ethologischer Sicht an Mastkälber zu empfehlen.

Bei den genannten Untersuchungen an Jungsauen wurden die Aussagen besonders dadurch erschwert, daß die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen weniger deutlich waren als die Unterschiede innerhalb der Versuchsgruppen vor und nach der Umbuchung.

Wildes in die sogenannte profitbedürftige Tierhaltung. In ähnlicher Richtung verläuft die bereits in hohem Maße kommerzielle Haltung von Hirschen in Gehegen in Neuseeland, worüber aus Großenaspe berichtet wurde. Allerdings erübrigt sich hier durch Brunftsteuerungsmaßnahmen die problematische "Entweihung" der Wiltiere.

Schließlich hat uns noch Herr Wackernagl mit einem schönen Film erfreut. Er zeigte das Verhalten von zwei Wochen bis sechs Monate alten Mähnenwölfen. Sie gelten als Savannenschlenderer und bewegen sich hochbeinig durch das Gras wie Störche unter den Raubtieren. Der Film zeigte auch, was ein Zoo leisten kann und welche Vertrautheit mit den Tieren erforderlich ist, um so mit ihnen umgehen zu können.

Das letzte Rahmenthema sprach die Nahrungsaufnahme an. Aus Essen wurde über genetisch fixierte Muster der Futteraufnahme bei Ratteninzuchtstämmen berichtet. Dabei wurde auf die Biorhythmik, das heißt auf die Tagesprofile der Futteraufnahme und der motorischen Aktivität eingegangen. Es wurden insgesamt Tag-Nacht-Unterschiede zwischen den Stämmen nachgewiesen. Die Muster sind vermutlich über ein rezessives Allel gesteuert, wobei noch Geschlechtsunterschiede zu beachten sind. Die genetische Variabilität sollte somit auch bei Fragen der Tierschutzrelevanz von Ergebnissen ethologischer Untersuchungen geprüft werden. Die Praktikabilität dieser Forderung war dann Gegenstand der Diskussion und führte zur Aussprache über versuchsmethodische Fragen. Rhythmusuntersuchungen sollten danach über den ganzen Tag, also über 24 Stunden erfolgen.

Auch im Vortrag aus Polen über die Futteraufnahme verschiedener Kreuzungsprodukte zwischen Hausrind und Wisent wurde auf die Rhythmik und Genetik eingegangen. So hing die Tagesrhythmik des Grasens vom Genotyp besonders im Sommer ab. Die Futteraufnahme war hinsichtlich Rupffrequenz und Beweglichkeit beim Weiden gegenüber denen des Hausrindes unterschiedlich. Die Kaubewegungen beim Wiederkauen waren geringer, aber eindeutige Beziehungen zwischen dem Futteraufnahmeverhalten und den Zunahmen der Tiere bestanden nicht. Das Zusammengehörigkeitsgefühl der Tiere hatte möglicherweise einen Einfluß auf die Biorhythmik. Weiterhin wurde in der Diskussion auf die Einordnung der Camargue-Rindes zwischen Hausrind und Wisent eingegangen.

Nahrungsaufnahmeverhalten und Fütterung von Legehennen in Bodenhaltung war das Thema von Frau Martin. Sie schilderte dazu die Intensitätsunterschiede des Federpickens und seiner Folgen sowie die Ontogenese des ungestörten und gestörten Nahrungsaufnahmeverhaltens mit unterschiedlichen Pickobjekten. Eine zentrale Stelle der Ausführungen nahm die Appetenz der Tiere nach neuen Objekten, das heißt das ausgeprägte Explorationsverhalten ein. Dieses hohe Maß an endogener Reizproduktion wird durch Futter nicht gestillt und führt in Intensivhaltungen, besonders auch in der Käfighaltung, zu höherer Motivation zum Federpicken. In der lebhaften Diskussion wurde die diesbezügliche Bedeutung des Grasses hervorgehoben. Weiterhin wurden Hinweise zum Federpicken und Kannibalismus auch bei der Auslaufhaltung besprochen. Hier

sollen jedoch die Ursachen auf physiologischem Gebiet, in einer Mangeler-nährung liegen. Beschäftigungen mit toten Materialien bringen keine Abhilfe. Außerdem müssen noch genetische Einflüsse beachtet werden.

Im letzten Referat behandelte die Arbeitsgruppe in Weihenstephan Verhaltensstörungen bei der Futteraufnahme intensiv gehaltender Mastbullen auf Spaltenboden. Betriebsunterschiede und Rassenunterschiede wurden bei einigen Störungen festgestellt. Danach trat die Beschäftigung mit nicht freißbaren Gegenständen am häufigsten auf. Fleckviehbullen zeigten Zungenspielen und die genannten Beschäftigungen häufiger als die polnischen schwarzbunten Tiere. Daraus dürfen jedoch keine genetischen Ursachen abgeleitet werden, vielmehr wird als auslösende Ursache das Defizit an Maulaktivitäten bei der Futteraufnahme angesehen, das auf einen Mangel an strukturierter Nahrung zurückgeführt wird. Möglicherweise besteht auch eine Abhängigkeit des Harnsaufens von der Tränkebeckenausführung, so daß die Tiere auf andere Flüssigkeitsquellen ausweichen, wodurch eine Diskussion über die Normalität oder Abnormalität des Harnsaufens eventuell mit sexuellem Hintergrund oder zur Stickstoffaufnahme und über Opfer und Täter des Besaugens ausgelöst wurde.

Am Ende stellt sich die alljährliche Frage nach dem Erfolg der Tagung. Wenn es auch nicht immer richtig ist, unter dem noch frischen Eindruck eine Wertung auszusprechen, meine ich doch, sie wie meine Vorredner in den vergangenen Jahren bejahen zu können. Die Fülle der Informationen und der stets gute Besuch der Freiburger Tagung sollten genügend Beweise dafür sein. Es sollte darüber hinaus aber unser aller Bemühen sein, die gewonnenen Erkenntnisse im Interesse unserer Tiere auch der Praxis zugänglich zu machen.

Besonders hervorheben möchte ich noch die ausgezeichnete Disziplin in den Vortragszeiten und den Diskussionen und auch im Zuhören sowie im pünktlichen gesamten Tagungsablauf, wofür Herrn Zeeb mit seiner ihm eigenen Art eine besondere Anerkennung gebührt. Auch für das Rahmenprogramm, das schon zur Tradition geworden ist, herzlichen Dank an Herrn Zeeb und seine dienstbaren Geister, ohne die eine derartige Tagung nicht oder keinesfalls so harmonisch ablaufen kann.

Wir werden alle im nächsten Jahr gern wiederkommen.

SUMMARIES OF ALL REPORTS

Do loose-housing systems meet the species-specific requirements of fattening cattle? Verification via traits of the resting behaviour

B. GRAF

The effects of two loose-housing systems - pens with either slatted floor (SF) or straw bedding with adjoining concrete feeding area (SB) - on resting behaviour of fattening cattle were studied. In each of 3 trials several groups (8 heads each, Swiss Brown steers), housed on SF respectively SB, were repeatedly observed over 24 or 48 h at the age of 8 to 14 month.

Between the two systems there are highly significant differences in the following traits: daily lying time and frequency and mean duration of lying periods, lying down and getting up movement patterns. They are mainly caused by the lack of slip-resistance of the SF.

In an exemplary fashion, the natural variability or species-specific norm was determined for these traits. In all 5 traits SF-animals frequently show very marked, housing-caused deviations from the species-specific norms for 0,5 to 1,5 years old Swiss Brown steers. It is concluded, that the SF-system examined here does not meet the species-specific requirements of this category of cattle with regard to lying down, lying and getting up.

The Effect of Crowding Situations and Physiological and Behavioural Parameter in Heifers

B. BENEKE, J. LADEWIG, U. ANDREAE und D. SMIDT

To examine the effect of crowding in loose housing systems, 64 1 1/2 year old heifers were randomly assigned to groups kept either on straw or on slatted floor. The heifers were kept in 8 groups with 8 animals per group. Over a 95 day period half of the groups were kept on 1,6 m<sup>2</sup> per animal, the other half on 3,0 m<sup>2</sup> per animal. Two straw and two slatted floor groups were fitted with jugular catheters 10 days before the beginning of the experiment. Behavioural observations were used for the detection of oestrus. Furthermore, the frequency of sniffing, licking, mounting attempts, mounting and aggressive behaviour was recorded continuously over a 21 day period. At regular intervals blood samples were collected and the plasma concentration of alkaline phosphatase, creatine kinase, urea, and cortisol was determined. In a earlier part of the project, cortisol had been determined

in blood samples collected on a daily basis. In this second part of the project, blood was collected every 15 min over a 1 or 2 h period. At the end of the experiment, the corticoid response to sythetic ACTH was evaluated.

Despite the fact that heifers kept under crowded conditions had reduced growth rates and fertility rates as compared to control heifers, no difference in behaviour was found in the two types of groups. Similarly, the plasma concentration of both the enzymes and of cortisol was not affected by crowding.

Only the corticoid response to the ACTH injections was found to be influenced by housing system. Corticoid response in groups on slatted floor was lower than in groups on straw. Furthermore, animals kept crowded on slatted floor showed a significant lower response than control animals on slatted floor. Based on these results, we conclude that both behavioural observations and conventional physiological investigations alone are not always sufficient to detect signs of chronic stress, but rather that alternative methods such as the ACTH stimulation test must be included in the investigations.

#### Ethological and Biochemical Parameters as Indicators to Compare the Effect of Different Housing Systems on Gilts

I. STUHEC, M.C. SCHLICHTING, D. SMIDT, H.-H. THIELSCHER und J. UNSHELM

The influence of different housing systems on gilts was evaluated by means of 14 ethological and 3 physiological parameters. The behaviour was observed between 6 a.m. and 6 p.m. each day of observation in the 1st, 2nd, 4th and 7th week. Blood samples were collected on the 7th, 9th, 29th, and 49th day of the experiment through permanent jugularis-catheters.

The gilts were subjected to the different housing systems in a special experimental model. Two experiments with 3 groups of 8 gilts in each were conducted over 7 weeks. All groups were kept in a control-system on straw in the first week. The system was then changed to a partially slatted floor system for one group and a tether-stall system on slatted floor for another group. The third group remained in the control system during the whole experiment.

Comparison of the housing systems revealed an increasing frequency of chewing of objects and vacuum chewing, particularly in tethered gilts. Analysis of the plasma cortisol concentration revealed that, in the experimental subjects the cortisol secretion tended to increase if the stimulation from the environment is diminished.



The differences between the three types of housing systems were not clear enough, to reach statistical significance. However, for the two experimental groups, comparison before and after the environmental change revealed a clearer picture of the effect of the housing systems.

### The "Gakel" call (laying call) as Indication for Frustration in Laying Hens

P.M. SCHENK, F.M. MEYSSER and H.J.G. LIMPENS

The "Gakel" call (BÄUMER, 1962( or "laying call" (KONISHI, 1963) of hens is frequently uttered in many situations. In its complete form it consists of a long introducing element, followed by one or more short elements divided by short intervals. According to BÄUMER this call is the general expression of a need, an internal drive or an expectation. In a comparative investigation of battery cages, wire netting and deep litter housing of laying hens HUBER and FÜLSCH (1978) observed a significantly higher amount of these calls in battery cages.

In our investigations about the "Gakel" call of laying hens in two situations - food intake and egg laying - we were able to prove experimentally a strong and significant increase in the performance of "Gakel" calls in consequence of preventing the normal feeding or nesting behaviour or as a result of not fulfilling an aroused expectation. In the feeding situation on positive correlation could be shown between strength of the prevention of feeding and the level of appearance of "Gakel" calls. So this call becomes a measure and indication for the strength of a frustrating situation. In this way the strength of "Gakel" calls can be used as indication for the level of adaptedness of a husbandry system to the needs of the hen.

### Sucking Behaviour of Calves - need and Satisfaction in Different Systems of Milk Feeding

A.M.F. MEES and J.H.M. METZ

Sucking by calves is the natural way to receive the mother's milk. Most calves of the dairy breeds are not allowed to suck the milk, but instead they have to drink from an open pail. In this situation the calves show non-nutritive sucking (sucking without consuming milk). This behaviour is therefore an indicator of a calf's unsatisfied sucking need.

Problems related to the impossibility to perform natural sucking behaviour are discussed. Two comparisons between feeding milk by an open pail and

a nipple pail are presented: one in which the pails were removed immediately after milk ingestion and one in which the pails were present for one hour after feeding.

In another experiment the duration of non-nutritive sucking was investigated in relation to the number of feedings per day.

Injuries and alterations on the integument of pigs for evaluation of housing systems from an animal welfare point of view

P. GLOOR

Provided exact knowledge of the housing system and of the behaviour of pigs, the housing system can be evaluated from an animal welfare point of view by recording injuries and alterations on the integument of the animal.

A comparison between single stall and group housing of pigs in practice revealed that in single stalls, alterations generally stem from the surrounding housing system, while with group housing, alterations derive from dominance and sexual behaviour. Because single stall housing does not allow the animal to avoid injury, it has to be regarded as inappropriate husbandry system.

Metal troughs resulted in higher incidences of callus and injury than ceramic troughs and therefore are to be rejected.

Behaviour of Domestic Pigs in a Semi-Natural Pig Park (Film)

A. STOLBA

From 1978 to 1981 thirteen groups of domestic large white pigs have been kept outdoors in a large, seminatural enclosure near Edinburgh, Scotland. The aim was to get more insight into the potential range of behaviour in such a rich multi-choice setting and thus gain a deeper understanding of the behavioural needs and main motivations of a domestic breed. All pigs, including those previously kept in conventional housing conditions showed a wide range of behaviour patterns similar to the ones of wild boar. The filmed scenes illustrate the ethogramme during the pigs' daily activity, ontogeny and reproduction. Main emphasis is on the regularly and frequently and frequently shown sequences of behavioural elements, on their orientation and on the most consistent features of social structure, the family groups.

The influence of room-structures to the behaviour of horses in free-range Systems

J. PIOTROWSKI

The division of the two main activities feeding and resting by a paddock (partly with sand or concrete) between these areas.

- accomodates the horses' requirements for action and reconnaissance,
- compensates the horses' temperament,
- stabilizes their healthyness,
- save working-time and man-power,
- gives the quard more freedom in his decision when to to the necessary cleaning-work and care for the animals, especially when the feeding place is equippend with restricted self-feeders.

Time spent in cubicles

H.K. WIERENGA

On a big dairy farm behavioural observations have been carried out to measure the consequences of overcrowding on the usage of the cubicles. For this investigation the dairy cows were kept in large groups. From the experiment we obtained also general information about different factors which can influence the usage (standing and lying) of the cubicles.

This investigation showed again that overcrowding reduces the time spent in the cubicles. Also in these rather big groups the low ranking animals in particular experienced the negative consequences of overcrowding. It seemed however, that the automatic concentrate feeders reduced the time spent in the cubicles, which may have caused also, that the reduction of the time spent in the subicles was not as big as expected.

Besides the well-known factors like seize and comfort of the cubicles, it appeared that also the whole lay-out of the housing system can have influence on the usage of the cubicles.

It appeared that the phase of lactation has influence on the time spent lying and standing in the cubicle.

### Locomotion an number of animals per cubicle

K. ZEEB and J. BMMERT

In 5 cubicle houses for dairy cattle (3 on concrete, 2 on slatted floor) the locomotion of 4 animals per farm was registered from 1978 until 1982 over 30 observation periods of 6 days. One of the aims was to find out, if there are correlations between the locomotion number and the number of animals per cubicle. The animals used were of mean social rank, age and performance. The analysis was done in two ways:

- Shorttime influence of cubicle reduction. As a mean cattle on slatted floor showed higher locomotion when cubicle number was reduced.
- Correlations all over the observation time without consideration of the time structure. It seems, that the animals on slatted floor showed more locomotion when cubicle number was under cattle number.

The measurements of feedingplace, locomotion area within and outside of the stable, the number of cubicles, the quality of the locomotion floor (concrete or slatted) of each of the 5 farms were compared with the locomotion numbers. Thus the locomotion value hypothetically could be used as a indicator concerning satisfaction of requirements and avoidance of damage in cattle of cubicle houses.

### Design of a farrowing pen under ethological and practical considerations

R. WEBER

A farrowing pen has been developed intended to accomodate the behavioural needs of the sow before, during and after parturition. Besides, the practicality of the system was taken into account as well.

The experimental pen with the sow unrestrained was compared to a pen with the sow restrained in a farrowing orate. In a first phase, a number of behaviour patterns were recorded in both systems one day before, during, and on the first, 2nd, 14th and 28th day after parturition employing on "etho piano".

Differences between the systems were most pronounced and during parturition. This was mainly due to the prevention of nest building behaviour in crates resulting in increased nervousness of the restrained sows.

The level of activity decreased from the first to the second day after parturition, then increased up to the 14th day, and thereafter remained stable until weaning. Differences between the systems during the lactation period were most pronounced for standing/walking, which was more frequently observed in experimental pens with the sows unrestrained. Bar biting probably was related to inadequate structure of provided feedstuffs. Its incidence in the experimental pens indicated however, that this problem could be reduced by giving the sow opportunity to move about freely and by provision of litter.

The influence of the stable climate with reference to new-born calves in traditional housing and in housings without insulation nor heating

P. KUNZ

The matter of calf raising has been looked into with comparative studies between traditional housing and housing without insulation nor heating. 38 calves were bought in the first day of life and raised in three different housing systems during the period of 100 days. Stable W was heated, insulated und ventilated with thermostat. Stable K1 was not insulated and the air flow could circulate between stable and surroundings. For stable K2 (same construction, not heated nor insulated) a wooden board was provided to cover it up, so that during the cold winter days the temperature in the nearness of the animals could be increased.

The calves (Swiss-Brown cattle and Brown-Swiss crossings) were bought within two weeks from approx. 20 different farms and put fortuitous into the three different housings. Each housing system had individual cubicles (1,50 m long, 1,00 m wide) plus one group box (2 m<sup>2</sup> per animal). During the first 7 days of their life, the calves were fed with the colostrum milk of their mother, afterwards with whole milk. After the third week of their life, the animals were given additional hay ad libitum as well as pellets (concentrats).

The following results were obtained:

- The average temperatures during the study were 15,5 °C in the heated housing, 3,2 °C in the cold stable 1 und 3,1 °C in the cold stable 2.
- The temperature in the cold housing could be increased with the wooden board by 4 °C.
- The feed consumption and the rectal temperature were significantly higher for the animals living in the cold housings compared with the ones living in the heated one.

- The increase in weight were more or less the same for all systems.
- The lying positions of the animals were strongly influenced by the ambient temperatures. The animals tried to minimize the decreasing ambient temperature by keeping the body surface as small as possible. As soon as the temperature increased to over 10 °C this behaviour was not noticed anymore.
- The characteristic "curling itself up" was registered particularly during the night. No relation to the ambient temperature could be found.
- The characteristic "care of the body" and "activity with odds and ends" were registered more often in calves raised in the heated stable than with the ones in the cold stables.
- Secured correlations were observed between the frequency values of some behaviour variables and the temperature.

From the results it is concluded that newborn calves exposed to temperatures of 10 °C or below are cold stressed. This can be proven by physiological and ethological measurements.

#### The influence of three levels of light on the behaviour of fattening pigs

G. VAN PUTTEN

Twelve times a group of 30 piglets of about 22 kg was divided over three pens in three compartments of a fattening house (partially slatted concrete floor, with daily rations of fresh rye straw). The distribution was carried out in such a way, that from every litter one sow and one barrow came into each pen. One of the compartments was kept completely dark (except during feeding times), one was semi-dark (1 lux from 6 p.m. until 6 a.m.) and one was brilliantly lit (25 lux from 6 p.m. until 6 a.m.). A pen was regarded as an experimental unit.

The observations were carried out during 24 h per day. These observations were not continuous during 24 consecutive hours but consisted of 4-h periods on several dates. Once every month, a 24-h observation took place in each pen. After it became obvious that no differences were found in the younger pigs, we restricted ourselves to the older ones, during the last 2 months of the fattening period. The lack of manpower also contributed to this decision.

As we have mentioned, a whole pen of pigs was regarded as one experimental unit. However, every individual pig was identifiable by large sized numbers

on its sides and back. Every 2 minutes for every pig an observer made a choice from eighteen types of behaviour, which he recorded on magnetic tape by means of the so-called "etho-piano". The description of the patterns of behaviour depends largely on the observation technique (closed-circuit T.V. on the ceiling, infra-red light) and is meant to be exclusive for each pattern of behaviour. Not all patterns of behaviour described are informative: some of them serve only to complete the list in order to avoid mistakes by the observers. In this way a random sample out of the ethogram of every pig was recorded. The animals were always taken in the same sequence. The performance (growth, food-conversion) was not different in any of the three groups. The behaviour showed some statistically significant differences between pigs in the completely dark pen and the other two types of light-regimes. In the dark, there was more lying, less social behaviour, less exploratory behaviour and more tail biting. The lesiogram showed more deformations of the joints and more malfunction of the legs in the dark pens. Damaged tails had the highest scores in the 25 lux-pens. The scores were lower in the dark pens but lowest in the semi-dark pens.

#### Problems with antler in the farming of fallow deer

G. REINKEN

Since the beginning of our trials in 1974 farming of fallow deer in pastures and on fallow land had extended rapidly. It is more economic than breeding of sheep and cattle. Fallow deer in pens are in an advanced process of domestication.

There are problems with the antler. Annual losses of fallow deers vary from 3 to 5 percent. By the high sexual activity during the rut the stags use antlers against each other, hinds, too, and attacks against men cause severe injuries and occasionally death-blows.

Antlers' function as a signal and for information purposes is controversial. In several years' observations we found that antlerless deer had a normal behaviour.

Methods for the protection of the other individuals of the herd are possible except during the rut. Annual sawing off or burning out the antlers with calves gave no handicap for the individuals.

Considering ethical and ethological aspects we think the amputation of antlers defensible, but necessary, too, to meet men's obligations to protect life and well-being of the animals.

## Deer forming

H. H. HATLAPA

The rapid increase of farm-held deer - particularly various species of cervidae and bovidae - for producing meat and by-products will raise a number of handling problems:

Capture, herd integration, herd manipulation when changing grazing place, separation tagging, transportation and culling, veterinary treatments against endoparasites, extoparasites, and vaccinations in quarantine.

In any case, exact knowledge of social behaviour of the respective species held in captivity is the prerequisite of success and requires special installations (Deer Yards) depending on the number of animals of the herd, climate and purpose of keeping.

Dealing with red deer is quite different from keeping bisons, and the behaviour of elks is different from that of Saiga antilopes (Saiga tatarika, Liné 1766).

Usually they are tamed animals or at least adapted to man, but are in no case domesticated animals. Their reactions to panic, stress during capture or culling (quality of meat) or to predators are quite different.

The example of red deer farming (*Cervus elaphus* L.) in New Zealand, with 250 000 heads now, shows methods and installations which are suitable also for other countries. Keeping of wild deer in farms involves also transportation of living animals, often to foreign countries including very expensive and sometimes difficult quarantine requirements. In this connection, interesting observations can be made when immobilisation drugs are used and indicate future research fields.

In face of an avalanche-like increasing world population, mainly in the Third World, low energy consuming production of protein on poor land or in extreme climates will be of great importance for the future.

## Genetically differences in the patterns of food intake between inbred strains of rats

D. BOTTNER

Food intake and motor activity were measured in males of two inbred strains of rats (LEW/Ztm and ACI/Ztm) kept under lighting conditions of 12:12 hours



or continuous light. The daily profiles of food intake were in good agreement with the profiles of motor activity. Peaks of pronounced activity were in most cases accompanied by food intake. Food intake took up about one third of a 24 hour period.

Both of the strains tested are night-active, but showed a different pattern of food intake during a 24 hour period. The LEW-strain showed three preferred times of food intake during the night. In the morning food intake was minimal, and increased towards light-off. The ACI-strain showed only a weak bigeminal distribution of food intake during the night. Food intake was minimal during the whole light period except for a short period before light-off.

These differences of rhythmic behaviour between the two strains are of genetic origin.

Both, when characterizing the behaviour of a species, and when comparing this with the behaviour under changed conditions, its biological rhythmicity must be taken into account. As shown in this study, measurements limited to some times of the day do not give a complete picture. In addition, genetic variability may introduce errors into the interpretation of experimental results.

#### Grazing behaviour of different crossbreds between european bison and deomestic cattle at 24-hours-maintenance on pasture

T. JEZIERSKI

The grazing behaviour of different crossbreds between european bison and domestic cattle (75 %, 50 % and 25 % of bison) was observed and compared with that of cattle.

The differences in the total grazing time between various genotypes were not significant, however the diurnal pattern of grazing depended on genotype. As the bison percentage was increasing, the animals were found to start grazing earlier in the mording.

The main grazing time took place soon after the sunrise and before the sunset.

As compared to cattle the crossbreds with bison demonstrated a lower rate of biting and lower locomotion when grazing on a confined pasture. At a free-ranging in forrest the crossbreds walked more and the rate of biting was lower than on pasture.

The crossbreds did occasionally some damage in young trees. When ruminating, the frequency of jawing movements was lower in the crossbreds than in cattle.

No clear relationships were found between the grazing behaviour and the growth rate of the animals.

### Ingestive behaviour and feeding of laying hens in deep litter system

G. MARTIN

In common deep litter systems problems sometimes occur as feather pecking and cannibalism.

Since certain deep litter farms are less or not affected by these abnormal behaviour patterns the causes of these phenomena can not lay in the deep litter system us such, but rahter in neglecting of certain environmental factors.

It is wellknown that feather pecking und cannibalism have to be interpreted as misdirected ingestive behaviour. Therefore this investigation concerns qualitative and quantitative aspects of ingestive behaviour under different pratical conditions.

The results shall help to find a sufficient deep litter system with a feeding system preventing feather pecking and cannibalism.

### Disorders in the feeding behaviour of fattening bulls

H.H. SAMBRAUS, M. KIRCHNER und B. GRAF

For labor-saving reasons fattening bulls are presently housed predominantly on slatted floors and fed only corn silage and concentrates. Bulls kept under these conditions quite frequently show appetite-oriented behaviour disturbances. Such disturbances were quantitatively recorded in four fattening bull operations. Two of the operations kept exclusively German Fleckviehs, while the two other kept Polish Black and Whites as well. The animals were 8-10 month of age (Fleckvieh) and 12-13.5 months of age (Black and White).

The individual behaviour problems were classified as

- preoccupation with the body parts of stallmates (ears, prepuce, scrotum, tail and haircoat of the rest of the body)
- preoccupation with inanimate objects (dividing bars, overhead pipes, walls, floor , neck straps)
- urine drinking
- tongue rolling.

All of the bulls showed at least one of these behavior disturbances. Preoccupation with inanimate objects occurred most frequently, followed by tongue playing, preoccupation with the prepuce and urine drinking. Distinct differences in the occurrence of the individual disturbances existed between the operations. The same was true for the two breeds within the individual operations: all of the behavior problems occurred more frequently in the German Fleckvieh than in the Polish Black and White bulls.

It is suspected that besides a certain breed predisposition, the triggering factor in these behavior disturbances is the lack of structured feed stuffs.

## Weitere KTBL-Veröffentlichungen

### KTBL-Schriften

- 293 Baehr, J.: Verhalten von Milchkühen in Laufställen  
149 S., 21 Abb., 74 Tab., 1984, 19 DM
- 291 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung  
1982, Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, Fach-  
gruppe Verhaltensforschung. 184 S., 42 Abb., 18 Tab., 1983, 22 DM
- 289 Fischer, Th.; Th. Nick: Rechtsfragen zum Umweltschutz in der Landwirt-  
schaft - Rechtliche Grundlagen und Entscheidungen im landwirtschaft-  
lichen Umweltrecht. 256 S., 1984, 24 DM
- 285 Verschiedene Autoren: Fortschritte beim Biogas - KTBL/FAL-Inforna-  
tionstagung. 186 S., 86 Abb., 20 Tab., 1983, 20 DM
- 284 Schäfer, R.: Beurteilung des Biogasverfahrens anhand von Modellen  
192 S., 34 Abb., 33 Tab., 1982, 20 DM
- 283 Verschiedene Autoren: Rindviehställe in Ortslagen - Auswertung des  
Bundeswettbewerbs Landwirtschaftliches Bauen 1981/82  
146 S., 88 Abb., A4, 1982, 24 DM
- 281 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung  
1981, Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft,  
Fachgruppe Verhaltensforschung. 216 S., 60 Abb., 18 Tab., 1982, 25 DM
- 280 Verschiedene Autoren: Stallklima und Geruchsbelästigung, Teil III  
Berichte der KTBL-Arbeitsgemeinschaft Umweltschutzrichtlinien  
76 S., 20 Abb., 8 Tab., 1983, 12 DM
- 274 Verschiedene Autoren: Musterhof Liebenau - Eine Energiebilanzstudie  
188 S., 50 Abb., 58 Tab., 1982, 20 DM
- 272 Verschiedene Autoren: Stallklima und Geruchsbelästigung, Teil II  
Berichte der KTBL-Arbeitsgemeinschaft Agrartechnik und Umweltschutz  
126 S., 38 Abb., 31 Tab., 1981, 17 DM
- 266 Wenzlaff, R.: Erfahrungen mit Biogas im praktischen Betrieb  
140 S., 64 Abb., 50 Tab., 1981, 18 DM
- 265 Isensee, E.; D. Strauch; G. Blanken: Technik und Hygiene der Flüssig-  
mistbehandlung. 134 S., 38 Abb., 31 Tab., 1981, 19 DM
- 264 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung  
1980, Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft,  
Fachgruppe Verhaltensforschung. 256 S., 97 Abb., 29 Tab., 1981, 26 DM
- 254 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung  
1979, Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft,  
Fachgruppe Verhaltensforschung. 176 S., zahlreiche Abbildungen und  
Tabellen, 1980, 20 DM

### KTBL-Schriften

- 253 Thomsen, H.: Haltungsverfahren für Mastschweine in Offenställen  
174 S., 50 Tab., 14 Grundrisse und Querschnitte, 1981, 18 DM
- 240 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung  
1978, Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft,  
Fachgruppe Verhaltensforschung. 198 S., 46 Abb., 34 Tab., 1979, 20 DM
- 233 Verschiedene Autoren: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung  
1977, Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft,  
Fachgruppe Verhaltensforschung. 224 S., 97 Abb., 33 Tab., 1978, 18 DM
- 223 Verschiedene Autoren: Aktuelle Fragen zur artgerechten Nutztierhaltung  
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft, Fachgruppe  
Verhaltensforschung. 194 S., 84 Abb., 12 Tab., 1977, 14 DM
- 174 Reiner, W. M.: Angewandte Verhaltensforschung bei landwirtschaftlichen  
Nutztieren. 324 S., 2 Abb., 1974, 24 DM

### KTBL-Arbeitsblätter

- 0199 (auch als KTBL-Arbeitsblatt 1061 zu beziehen) Jungbluth, Th.:  
Beheizung des Ferkelliegebereichs. 4 S., 2 DM
- 0196 Van den Weghe, H.: Selbsttränken zur Wasserversorgung - Bauarten  
4 S., 2 DM
- 0188 Hammer, K.: Leitsatz: Haltung und Aufstallung von Aufzuchtkälbern  
6 S., 3 DM
- 0184 Zeeb, K.: Durchtreib-Behandlungsstand für Rinder  
4 S., 2 DM
- 1062 Budde, H.: Krippen für den Rindviehstall  
4 S., 2 DM

Das gesamte Veröffentlichungsprogramm des KTBL ist dem jeweils gültigen  
Veröffentlichungsverzeichnis zu entnehmen.

Zu beziehen beim

KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Postfach 48 02 49,  
4400 Münster-Hiltrup, und

KTBL, Postfach 12 01 42, 6100 Darmstadt



ISBN 3-7843-1735-9