

319

KTBL-Schrift

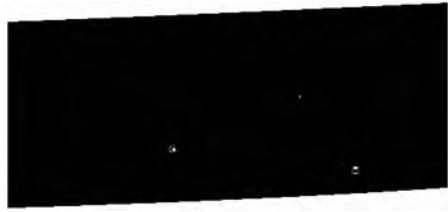
**Aktuelle Arbeiten
zur artgemäßen
Tierhaltung 1986**

DVG



KTBL





Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986

Vorträge anlässlich der
18. Internationalen Arbeitstagung
Angewandte Ethologie bei Nutztieren
der Deutschen
Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.
Fachgruppe Verhaltensforschung
vom 20.-22. November 1986
in Freiburg/Breisgau

Herausgegeben von

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

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.
6300 Gießen

© 1987 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 Daten-
träger und Übersetzung nur mit Genehmigung des KTBL.

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

Druck: Lokay-Druck, 6107 Reinheim

Printet in Germany.

Vorwort

18mal haben nun in Freiburg die Internationalen Arbeitstagungen für angewandte Ethologie bei Haustieren stattgefunden. Ergebnisse aus den Diskussionen bisheriger Veranstaltungen sind sowohl in die Formulierungen des Deutschen Tierschutzgesetzes von 1972 wie auch in die Novellierung des § 2 dieses Gesetzes - die Tierhalternorm, gültig seit 1.1.1987 - eingeflossen. Das hat vielfach zu der Ansicht geführt, angewandte Ethologie sei Tierschutzwissenschaft. Diese Auffassung ist falsch, denn Tierschutz ist im Bereich der Ethik, also der Geisteswissenschaften, angesiedelt. Selbstverständlich aber hat die angewandte Ethologie, die gemäß ihrer Arbeitsmethoden den Naturwissenschaften zuzuordnen ist, einiges mit Tierschutz zu tun. Mit Hilfe der angewandten Ethologie nämlich können die arttypischen Anforderungen des Tieres an seine Umgebung - das Haltungssystem und den Menschen - erarbeitet werden. In diesem Kontext wird deutlich, inwieweit ein Haltungssystem und der Umgang des Menschen mit dem Tier sicherstellen, ob dem Tier Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung gelingen. Dies bedeutet für das Tier, sich gemäß dem ihm innewohnenden genetischen Plan selbst aufbauen und selbst erhalten zu können. Solche Sachverhalte sind mit den Methoden der Naturwissenschaften zu erfassen. Nicht naturwissenschaftlich erfassbar hingegen ist, was Tiere dabei empfinden. Und somit wird weiterhin deutlich, daß der Begriff "Wohlbefinden" für die angewandte Ethologie unbrauchbar ist.

Zwar kann der angewandt arbeitende Ethologe, wie auch der Tierarzt - jeder auf seine Weise - Aussagen machen über die Qualität von Haltungssystemen für Tiere oder den Umgang von Menschen mit Tieren. Die Entscheidung darüber aber, inwieweit solche Qualitäten für die betreffenden Tiere zumutbar oder unzumutbar sind, ist keine naturwissenschaftliche, sondern eine ethische.

Schwerpunkte der anlässlich der Freiburger Tagungen diskutierten Probleme waren meist im Bereich der Nutztierhaltung angesiedelt. Deshalb auch hat sich das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft um die Publikation der Tagungsberichte angenommen. Veranstaltet wurden die Tagungen im Namen der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e. V.. Als Verantwortlicher für Organisation und Durchführung freue ich mich deshalb besonders, daß dieser Bericht jetzt unter dem Namen beider Institutionen veröffentlicht wird.

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.
Leiter der Fachgruppe Verhaltensforschung
Dr. Klaus Zeeb

Anschriften der Autoren

- AHMED, A.K. Institut für Tierhaltung und Tierzucht
Universität Hohenheim, Postfach 700562
D - 7000 Stuttgart 70
- BOCKISCH, F.-J., Dr. Institut für Landtechnik, Universität Gießen
Braugasse 7, D - 6300 Gießen
- BURÉ, R.G., Ir. Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en
Gebouwen, Postbus 43, NL - 67 AA Wageningen
- GLOOR, P. Eidgenössische Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik
CH - 8355 Tänikon
- GRAF, B., Dr. Lehrstuhl für Tierzucht
TU München - Weihenstephan, D - 8050 Freising
- GRIMM, H., Dr. Institut für Tierhaltung und Tierzucht
Universität Hohenheim, Postfach 700562
D - 7000 Stuttgart 70
- H AidN, B., Dipl.-Ing. agr. Institut für Landtechnik
TU München - Weihenstephan, D - 8050 Freising
- HOLZER-DOLF, Christina Eidgenössische Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik
CH - 8355 Tänikon
- IPEMA, A.H., Ir. Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en
Gebouwen, Postbus 43, NL - 67 AA Wageningen
- KEMPKENS, K., Dipl.-Ing. agr. Institut für Landtechnik
TU München - Weihenstephan, D - 8050 Freising
- KOHLI, E., Dr. Universität Bern, Zoologisches Institut
Ethologische Station Hasli
Wohlenstr. 50 a, CH - 3032 Hinterkappelen
- KUTSCHER, G., Dipl.-Ing. agr. Institut für Landtechnik, Universität Gießen
Braugasse 7, D - 6300 Gießen
- MARX, D., Dr. Lehrstuhl für Anatomie und Physiologie der
Haustiere mit Tierklinik
Universität Hohenheim, Postfach 700562
D - 7000 Stuttgart 70
- MEKKING, P. Landbouwniversiteit Wageningen (LUW)
Vakgroep Veehouderij, Marijkeweg 40
NL - 6709 PG Wageningen
- METZ, Johanna, Dr. Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en
Gebouwen, Postbus 43, NL - 67 AA Wageningen
- METZ, J.H.M., Dr. Ir. Landbouwniversiteit Wageningen (LUW)
Vakgroep Veehouderij, Marijkeweg 40
NL - 6709 PG Wageningen

OLDEKOP, G. Institut für Biologie I
Albertstr. 21 a, D - 7800 Freiburg

PUTTEN, G. van, Dr. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek
"Schoonoord", Driebergseweg 501
NL - 3700 AM Zeist

RADTKE, Kirstin Lehrstuhl für Tierzucht
TU München - Weihenstephan, D - 8050 Freising

RIST, M., Dr. Eidgenössische Techn. Hochschule Zürich (ETH)
Institut für Nutztierwissenschaften
Gruppe Physiologie und Hygiene
Universitätsstr. 2, CH - 8092 Zürich

SAMBRAUS, H.H., Prof. Dr. Dr. Lehrstuhl für Tierzucht
TU München - Weihenstephan, D - 8050 Freising

SCHERER, P., Dipl.-Ing. agr. Eidgenössische Techn. Hochschule Zürich (ETH)
Institut für Nutztierwissenschaften
Gruppe Physiologie und Hygiene
Universitätsstr. 2, CH - 8092 Zürich

SCHLICHTING, M.C., Dr. Institut für Tierzucht und Tierverhalten
FAL, Trenthorst, D - 2061 Westerau

SMIDT, D., Prof. Dr. Dr. Institut für Tierzucht und Tierverhalten
FAL, Mariensee, D - 3057 Neustadt 1

THOMMEN, D., Dr. Grabenweg 42, CH - 4242 Laufen

TSCHANZ, B., Prof. Dr. Universität Bern, Zoologisches Institut
Ethologische Station Hasli
Wohlenstr. 50 a, CH - 3032 Hinterkappelen

VOETZ, N., Dr. Bundesministerium für Ernährung, Landwirt-
schaft und Forsten, Referat 321
Postfach 14 02 70, 5300 Bonn 1

WIERENGA, H.K., drs. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek
"Schoonoord", Driebergseweg 501
NL - 3700 AM Zeist

WIRTZ, P., Prof. Dr. Institut für Biologie I
Albertstr. 21 a, D - 7800 Freiburg

Veranstalter

Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e.V.
Fachgruppe Verhaltensforschung
Dr. Klaus ZEEB, D - 7800 Freiburg

Zusammenstellung

Dr. Monika KIRCHNER, KTBL, D - 6100 Darmstadt

Inhalt	Seite
<u>I. Ethologische Kriterien zur Beurteilung der Tiergerechtheit eines Haltungssystems</u>	
Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept Satisfy of needs and avoidance of damage - an ethological draft B. TSCHANZ	9
Vergleich des Abliegeverhaltens von Milchkühen auf der Weide und im Anbindestall: Neue Aspekte des Abliegeverhaltens The lying down of dairy cows at pasture and in the tying stall E. KOHLI	18
Beurteilung des Vollspaltenbodens als Liegeplatz bei Mastrindern anhand des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes Evaluation of the slatted floor as lying area for fattening cattle by the "concept of meeting need and avoiding damage" B. GRAF	39
Merkmale des Ruheverhaltens als Indikator zur Beurteilung von Haltungssystemen bei Rind und Schwein Behavioural traits of cattle and pigs at resting as indicators for the assessment of housing systems M.C. SCHLICHTING und D. SMIDT	56
Ist die Anbindehaltung von leeren und tragenden Sauen tiergerecht? Tethering of sows - right or wrong? P. GLOOR und Christina HOLZER-DOLF	69
Die Auswirkung der Buchtenstruktur auf das Liege- und Ausscheidungsverhalten von Schweinen The effect of the lay-out of pens at the behaviour of lying and excreting of pigs R.G. BURÉ	83
Lokomotionsbeeinflussende Faktoren bei der Rinderhaltung in Läuferställen Factors influenced by the locomotion by cattle in loose housing systems K. KEMPKENS	92
Ermittlung von Maßen der Klauensohle bei Mastbullen zur Gestaltung tiergerechter Schlitzweiten von Spaltenböden Inquiries of claw sizes of fattening bulls to get animal adapted slatted floors B. HAIDN	107
<u>II. Das Problem "Schmerz"</u>	
Verhalten als ein möglicher Indikator von Schmerz bei Ferkeln Behaviour as a possible indicator for pain in piglets G. VAN PUTTEN	120

<u>III. Die Raum/Zeit-Struktur des Verhaltens</u>	Seite
Zeitbudgets von Wasserböcken (<i>Kobus ellipsiprymnus</i> : Bovidae) in einer Hochdichtepopulation in Kenya Time budgets of waterbuck (<i>Kobus ellipsiprymnus</i> : Bovidae) in a high density population in Kenya P. WIRTZ und G. OLDEKOP	135
 <u>IV. Freie Vorträge</u>	
Verhalten von Kühen beim automatischen Füttern und Melken Behaviour of dairy cows when fed and milked automatically J. METZ, H.K. WIERENGA und A.H. IPEMA	138
Beitrag zur Ausführung von Anbindeställen und deren Auswirkungen auf die Milchkühe Designs of stanchion barns and their effects to dairy cattle F.-J. BOCKISCH und G. KUTSCHER	155
Mensch/Tierbeziehungen im Zusammenhang mit dem Abkalben Human/animal-relations in the context of calving D. MARX	176
Zur Bewegungsstereotypie "Weben" beim Pferd Stereotypie of locomotion "weaving" by horses Kirstin RADTKE und H.H. SAMBRAUS	186
Zur Fortpflanzung weiblicher Javaneraffen (<i>Macaca fascicularis</i>) im Basler Zoo Reproduction of female <i>Macaca fascicularis</i> in the Basler Zoo D. THOMMEN	198
Zum Verhalten von Saugkälbern am Tränkeautomaten bei unterschiedlichen Durchflußraten Behaviour of suckling calves at automatic drinker with various diameter of the tube H. GRIMM und A.K. AHMED	213
Reizqualitäten als Auslöser für Saugen bei Kälbern Stimulus factors for sucking behaviour in calves J.H.M METZ und P. MEKKING	228
Verhalten von Broilern Behaviour of broiler P. SCHERER und M. RIST	237
Schlußwort N. VOETZ	249

Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept

B. TSCHANZ

Mit Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ist ein ethologisches Konzept angesprochen, an dessen Ausarbeitung sich Vertreter aus der Ethologie, Veterinärmedizin, Physiologie, Mathematik, Philosophie, Architektur und der Verwaltung beteiligt haben.

Mit diesem Konzept wird versucht, aufgrund biologisch bestimmter Normen anzugeben, wie Tiere gehalten werden müssen, wenn sich die Haltung an ethischen Normen orientiert. Sowohl im biologischen als auch im ethischen und im rechtlichen Bereich legen Normen fest, was sein soll.

Für den rechtlichen Bereich ist die Norm durch den § 2.1 des Tierschutzgesetzes festgelegt. In der Begründung zu diesem Paragraphen wird angegeben, daß die rechtliche Norm dann erfüllt ist, wenn das Tier erhält, was es zum Gelingen von Selbstaufbau und Selbsterhalt benötigt, und wenn ihm die Bedarfsdeckung und Vermeidung von Schaden durch die Möglichkeit adäquaten Verhaltens gelingt.

Die Norm ist nicht erfüllt, wenn erstens nach § 2.2 Schmerzen, Leiden oder Schäden auftreten oder wenn zweitens, wie in der Begründung ausgeführt, körperliche Funktionen gestört sind. Besondere Bedeutung hat nach dem Tierschutzgesetz das Auftreten von Schmerzen und Leiden. Wer einem Tier länger anhaltende, sich wiederholende, erhebliche Schmerzen oder Leiden zufügt, hat nach § 17 mit einer Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe zu rechnen. Damit wird die Forderung nach dem Recht des Tieres auf Wohlbefinden unterstrichen, wie es in § 1 des Tierschutzgesetzes verankert ist. An ethischen Normen orientiertes Handeln gebietet, mit Tieren so umzugehen, daß ihr Wohlbefinden nicht beeinträchtigt wird. So wie der Mensch hat auch das Tier als Mitgeschöpf ein Anrecht auf Wohlbefinden. Das Auftreten von Schmerzen und Leiden zeigt, daß gegen dieses Anrecht, und damit gegen das Anrecht als Mitgeschöpf geachtet und behandelt zu werden, verstoßen worden ist. Damit ist das zentrale Anliegen des Tierschutzgesetzes genannt. Anrecht des Tieres auf eine Behandlung, die seiner Mitgeschöpflichkeit entspricht. Sie kommt zum Ausdruck in der Empfindungsfähigkeit; sie kommt aber auch zum Ausdruck im basalen Streben nach Selbstverwirklichung.

Häufig orientierte sich die Wertung unseres Handelns gegenüber dem Tier an Empfindungen, die wir bei ihnen glaubten feststellen zu können.

Aussagen, welche sich auf so gewonnene Beurteilung stützen, können angezweifelt werden. Daß dies gemacht wird und für die Tiere schwerwiegende Folgen haben kann, möchte ich an einem Gerichtsfall zeigen, in dem es darum ging festzustellen, ob bei der Haltung von Legehennen in Batteriekäfigen den Tieren erhebliche Leiden erwachsen.

Verwendung der Kriterien im Gesetzesvollzug

Die Anklage lautet: "Da er angeordnet habe, die Tiere in Käfigen, die ihrem artgemäßen, angeborenen Bewegungsbedürfnis und verschiedenen angeborenen Verhaltensweisen nicht entsprächen, zu halten, ihnen dort vielmehr Verhaltensmuster aufgedrängt würden, die ihrem Wesen fremd seien, hätte er ein Vergehen gegen § 17 Nr. 2b des Tierschutzgesetzes begangen." Zitat Ende. Zur Erinnerung § 17 Tierschutzgesetz:

Mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft, wer

1. ein Wirbeltier ohne vernünftigen Grund tötet oder
2. einem Wirbeltier
 - a) aus Roheit erhebliche Schmerzen oder Leiden
oder
 - b) länger anhaltende oder sich wiederholende erhebliche Schmerzen
oder Leiden zufügt.

Demnach war festzustellen, ob den Legehennen durch die Haltung in Batteriekäfigen länger anhaltende oder sich wiederholende erhebliche Schmerzen oder Leiden zugefügt werden. Leiden ist als Befindlichkeit nicht direkt feststellbar wie etwa Gehen, Laufen, Flattern oder Sandbaden. Auf Befindlichkeiten muß aus direkt feststellbaren Sachverhalten geschlossen werden.

Von Sachverständigen wurden folgende Angaben zu Sachverhalten gemacht:

Die Legehennen sind aus Platzgründen im Gehen, Laufen, Fliegen und Flattern beeinträchtigt. Auch das Staubbaden, das Gefiederputzen, das Flügel-Bein-Strecken und das Flügelschlagen können nicht, wie die Tiere dies in Freiheit zur Gewohnheit haben, praktiziert werden. Daraus zog das Gericht folgenden Schluß: "Sie (die Kammer) bejaht, sich wegen der kreatürlichen Ähnlichkeit vor Mensch und Tier zulässigerweise in die Tiere einfühlend, das Vorliegen von Leiden, weil die Tiere sich nicht so bewegen können, wie

sie wollen." Nach § 17 macht sich ein Halter noch nicht strafbar, wenn er Tieren Leiden zufügt. Das ist erst dann der Fall, wenn erhebliche Leiden auftreten. Um eine so gewichtige Aussage zu machen, genügen dem Gericht auf Einfühlung in das Tier beruhende Analogieschlüsse nicht. Demzufolge heißt es in der Urteilsbegründung weiter: "Sie (die Kammer) verneint im konkreten Fall die Erheblichkeit dieses Leidens im strafrechtlichen Sinne, da ihr zu einer so gewichtigen Aussage die Einfühlung in das Tier und Analogieschlüsse zum menschlichen Erleben unzuverlässig erscheinen." Sie verlangt daher objektive und reproduzierbare Daten aus Experimenten.

Will man diesem, an sich berechtigten Verlangen entsprechen, ist zu überlegen, zu was objektive und reproduzierbare Daten beigebracht werden können und vorrangig, was heißt objektiv und reproduzierbar? Objektiv sind Daten dann, wenn sie sich auf Objekte beziehen.

Seit dem 18. Jahrhundert (besonders seit KANT) wird als Objekt bezeichnet, "was dem Subjekt, d.h. dem Bewußtsein, der Innenwelt, als Wirkliches, d.h. als ein Teil der Außenwelt gegenübersteht", heute genauer, als reales Objekt bezeichnet. Objektiv heißt demnach "das Objekt betreffend; gegenständlich, dinglich, sachlich, tatsächlich, nicht bloß gedacht, unabhängig und absehend vom Subjekt, vom subjektiven Meinen, von der Natur und dem Interesse des Subjektes." (Philosophisches Wörterbuch, 1969; Kröner-Verlag).

Nach dieser Begriffsbestimmung wäre eigentlich nicht möglich, über Leiden und Schmerzempfindungen objektive Aussagen zu machen.

Das wird auch von RUCH und ZIMBARDO in ihrem Lehrbuch zur Psychologie (Springer-Verlag, 1974) bezüglich Schmerz zum Ausdruck gebracht: "Als Empfindung ist Schmerz kein öffentliches, reproduzierbares Ereignis und kann damit nicht Gegenstand objektiver, wissenschaftlicher Analyse sein. Schmerz läßt sich aber als Aktivität von Nervenzellen oder als sichtbare motorische Reaktion objektiv beschreiben und analytisch untersuchen. Die Tatsache, daß in Verbindung mit der Reizung spezifischer Rezeptoren bestimmte Reaktionen auftreten, macht möglich, solche Reaktionen als Schmerzindikatoren zu verwenden. Einige dieser Reaktionen werden auch als Ausdrucksmittel für Schmerz bezeichnet. GOETSCHEL (1986) weist aber in seinem Kommentar zum Eidgenössischen Tierschutzgesetz auf die Problematik hin, über das Ausdrucksverhalten durch Analogieschlüsse von Schmerzen beim Menschen auf Schmerzen beim Tier schließen zu wollen. Um objektiv entscheiden zu können, ob bei einem Tier Schmerz vorliegt, bedarf es nach

SAMBRAUS (1981) streng genommen umfangreicher Untersuchungen und jahrelanger Forschungstätigkeit. Ohne diese Überprüfung bleiben auf Analogieschlüssen beruhende Aussagen im Bereich subjektiv bestimmter Wahrscheinlichkeit. Da unter Leiden im Sinne des Tierschutzgesetzes seelische Mißbehagensempfindungen zu verstehen sind und eine Überprüfung wie im Fall von Schmerz nicht möglich ist, bleiben Aussagen über Leiden in diesem Bereich subjektiver Wahrscheinlichkeit.

Wenn für die Rechtsprechung verlangt würde, Leiden selbst anhand objektiver und reproduzierbarer Daten aus Experimenten nachzuweisen, würde eine unerfüllbare Forderung erhoben. Weder die Psychologie noch die Medizin, noch die Naturwissenschaften sind in der Lage, seelische Vorgänge unabhängig und absehend vom Subjekt und von subjektivem Meinen, also objektiv, festzustellen.

Da hilft auch nicht, wie vom Gericht angenommen, eine Bezugnahme auf Frustration, um weiterzukommen. Zum Nachweis von Frustration gibt es verschiedene Hypothesen, von denen sich keine verifizieren läßt.

Nach HERDER, Lexikon der Psychologie (1971), ist weder nach der Aggressions-, noch nach der Regressions-, noch nach der Fixierungshypothese, noch nach der Lernhypothese möglich, objektiv feststellbare Erscheinungen eindeutig mit Frustration in Verbindung zu bringen. Im Unterschied zu Schmerz lassen sich auch nicht eindeutige Korrelationen zwischen neurophysiologischen Prozessen, motorischen Reaktionen von Probanden und deren Aussagen über Frustrationsempfindung herstellen.

Ich kann mir auch nicht vorstellen, daß das Gericht mit der Forderung nach objektiven und reproduzierbaren Daten erwartete, objektive Angaben über seelische Vorgänge zu erhalten, weil solche ja gar nicht beizubringen sind. Wahrscheinlicher ist, daß Aussagen erwartet werden, welche erlauben zu überprüfen, ob die von den Sachverständigen postulierten Zusammenhänge zwischen Eigenschaften des Haltungssystems und beim Tier auftretenden Veränderungen in Merkmalen des Körperbaus und des Verhaltens bestehen, und ob das Ausmaß der Veränderungen "erheblich" ist. Vernünftig wäre auch zu fragen, ob aus den beobachtbaren Sachverhalten auf Bedürfnisse geschlossen werden könne, wenn unter Bedürfnis das mit dem Erleben eines Mangels und mit dem Streben nach Beseitigung dieses Mangels verbundene Gefühl verstanden wird. Suchverhalten könnte als Streben nach Beseitigung eines Mangels interpretiert werden. Die Interpretation wäre auch zulässig zu betrachten, wenn gezeigt werden könnte, worin der Mangel besteht und auf welche Weise er behoben wird. Solche Experimente wurden im Zusammenhang mit dem Lokomotionsverhalten durchgeführt.

BESSEI hat bei Legehennen experimentell festgestellt, daß das Lokomotionsverhalten in kleinen Käfigen stärker herabgesetzt ist als in großen. Mit der Vergrößerung des Raumangebotes nimmt die lokomotorische Aktivität zu, erreicht aber bei einem Platzangebot von 500 cm² ein Plateau, das bei der Erweiterung des Raumangebotes im Käfig nicht überschritten wird. Nach diesem Befund genügt Legehennen offenbar eine Fläche mit 22 cm x 23 cm Seitenlänge zur Befriedigung ihres Lokomotionsbedürfnisses, da die Lokomotion bei weiterer Vergrößerung der Fläche nicht mehr zunimmt. Würde noch ein Mangel in der Bedürfnisbefriedigung bestehen, müßte er sich ja in einer weiteren Zunahme lokomotorischer Aktivität äußern. Es erstaunt zunächst, daß das nicht der Fall ist. Betrachtet man Vertreter anderer Arten, z.B. Boviden oder Equiden, zeigt sich folgendes: Vergrößerung des Raumangebotes allein führt nicht zu gesteigertem Lokomotionsverhalten.

Das stellen insbesondere die Halter von Equiden fest, welche glaubten, durch Bewegungsmangel entstandenen Hufschäden durch Vergrößerung des Bewegungsraumes begegnen zu können. Er wurde von den Tieren kaum genutzt. Von den 3 ha Weideland begehen z.B. unsere Esel nur wenige Quadratmeter rund um den Unterstand, wenn in diesem ständig Futter, Wasser und Einstreu vorhanden sind. Oder: Die Wildequiden in der Tierstation Stamm in Oberwil bei Basel nutzen das ihnen zur Verfügung stehende Gelände nicht, sondern verweilen, vom Auslaß aus dem Stall bis zum Einlaß in diesen, im engen, vor den Stallungen gelegenen Vorhof. Daß eine Vergrößerung des Raumangebotes Tiere nicht zu vermehrter Lokomotion anregt, haben auch RIST und ZEEB bei Rindern festgestellt. Das geringe Raumangebot genügt offenbar auch ihnen zur Befriedigung des Bewegungsbedürfnisses. Nach dem Wortlaut von § 2.1 wären demnach die Legehennen, Equiden und Rinder ihren Bedürfnissen entsprechend untergebracht, und da mehr Raum vorhanden ist, als von den Tieren genutzt wird, kann auch nicht nach § 2.2 von einer Einschränkung der Bewegungsmöglichkeit gesprochen werden. Der auf Einfühlung in das Tier beruhende Schluß, daß räumliche Enge zu Leiden führe, läßt sich also durch die geschilderten Befunde nicht stützen. Dagegen kann mit ethologischen Methoden gezeigt werden, daß die gebotenen Haltungsbedingungen keine Bedarfsdeckung erlauben.

Ethologischer Ansatz

Die Ethologie geht davon aus, daß zwischen dem Angebot an Raum, örtlicher Verteilung von Futter, Wasser und Ruheplatz und dem Auftreten von Schäden an den Fortbewegungsorganen von Legehennen, Boviden und Equiden die in Tabelle 1 genannten Beziehungen bestehen.

Tab. 1: Beziehung zwischen verschiedenen Haltungsfaktoren und Schäden an den Extremitäten
Relationship between various keeping factors and injuries at extremities

Raumangebot offer of area	Futter/Wasser/Ruheplatz food/water/lying place	Lokomotion locomotion	Schäden injuries
gering limited	örtlich konzentriert locally concentrated	gering little	vorhanden present
reichlich spacious	örtlich konzentriert locally concentrated	gering little	vorhanden present
reichlich spacious	räumlich verteilt widely distributed	gesteigert increased	nicht vorhanden not present

Aus ethologischer Sicht ist daraus zu schließen: Gesteigerte Lokomotion ist nicht zur Bedürfnisbefriedigung sondern zur Bedarfsdeckung erforderlich.

Der Schluß gründet auf folgenden Befunden und Überlegungen: Für alle Lebewesen gilt, daß sie sich selbst aufbauen, sich selbst erhalten und selbst fortpflanzen. Kein Lebewesen ist aber imstande, alle Stoffe, Reize und Bedingungen, welche zum Gelingen der Entwicklung und Erhaltung erforderlich sind, selbst herzustellen. Das führt zum Auftreten von Bedarf im Hinblick auf die Notwendigkeit, jederzeit bestimmte Strukturen aufbauen und erhalten zu müssen. Zur Bedarfsdeckung gehört, in der Umgebung nach jenen Stoffen und Reizen zu suchen, welche zur Bildung und Erhaltung der Strukturen verwendet werden können. Darin, daß Tiere nach bestimmten Objekten oder Bedingungen suchen und diese mit bestimmten Verhalten nutzen, kommt eine Zielgerichtetheit, die Teleonomie des Handelns zum Ausdruck. Erfolgreiches Suchen, Nutzen setzt ein Erkennen der Objekte und Bedingungen voraus, die Nutzen bringen können und ein Verhalten, das die Nutzung der Objekte und Bedingungen zur Bedarfsdeckung erlaubt.

Eine Grundfunktion des Verhaltens ist demnach Bedarfsdeckung und eine weitere Schadensvermeidung. Ihr Beitrag zur Entfaltung und Erhaltung des Individuums wird sichtbar in Körperstrukturen und deren Leistungen bei der Auseinandersetzung mit der Umwelt. Merkmale des Körperbaus, aber auch solche des Verhaltens und des Stoffwechsels eines Individuums ermöglichen festzustellen, ob ihm Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung möglich war. Bei Wildtieren trifft das für alle Individuen zu, welche sich über Jahre

mit ihrer Umwelt erfolgreich auseinandergesetzt und durch Fortpflanzung zur Erhaltung der Art beigetragen haben. In Körperbau, Verhalten und Stoffwechsel sind sich solche Individuen ähnlich, so daß es möglich ist, für die Art einen Typus zu bilden. Der Typus stellt jenes Erscheinungsbild dar, das alle jene Merkmale enthält, in denen die oben genannten Individuen einer Art übereinstimmen. Arttypus ist eine deskriptive Norm, die ermöglicht, die Artzugehörigkeit von Individuen zu bestimmen. Da Zugehörigkeit zum Arttypus nach den bisherigen Überlegungen auch Gelingen von Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung beinhaltet, wird mit der Norm eine Wertung verbunden. "Dem Arttypus entsprechend", ist deshalb auch eine normative Aussage.

Statt bildhaft läßt sich eine Norm auch durch Messen und Zählen bestimmen. Gemessen wird der Ausprägungsgrad eines Merkmals und gezählt werden die Anzahl Individuen mit gleicher Merkmalsausprägung. In einer Population nach Merkmalsausprägung klassierter Individuen läßt sich ein Normalbereich bestimmen. Er enthält nach Konventionen 95 % der Population und umfaßt jene Individuen, welche bezüglich des betrachteten Merkmals als normal gelten.

Ist der Typus einer Art oder einer kleineren Einheit, z.B. einer Rasse, bekannt und ist der Normalbereich der Merkmalsausprägung bestimmt, läßt sich feststellen, ob Haltungssysteme das bieten, was zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung erforderlich ist. Trifft das zu, wird sich die überwiegende Zahl der Tiere typusgemäß entwickeln und Merkmale ausbilden, deren Ausprägungsgrad im Normalbereich liegt. Andernfalls werden Abweichungen vom Typus und in der Merkmalsausprägung auftreten. Sind solche Abweichungen mit Einbuße bei Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung verbunden, wird Selbstaufbau und Selbsterhaltung beeinträchtigt, und es treten Schäden auf. Überlange Krallen, unterentwickelte Knochenbildung bei Legehennen, Gelenkschäden, Hufdeformationen beim Pferd, Zebra und Esel und Gelenkschäden sowie Klauendeformationen beim Rind sind solche Abweichungen. Sie sind mit Einbuße an Bedarfsdeckung verbunden, wenn es den Tieren nicht mehr gelingt, sich so zu verhalten, daß die Gelenk-, Huf- und Klauenschäden wieder verschwinden. Wäre Bedarfsdeckung möglich, würden sich Gelenke, Klauen und Hufe normalisieren. Dazu wäre unter anderem erforderlich, daß die Tiere durch Lokomotion jene Belastungs- und Bewegungsreize erzeugen, die zur normalen Ausbildung und Funktion der Knochen und Gelenke erforderlich sind und weiter wäre erforderlich, die Klauen und Hufe so zu belasten und mit dem Boden in Kontakt zu bringen, daß der zur normalen Klauen- und Hufbildung erforderliche Abrieb von Horn erfolgen kann. Diese Bedingungen verwirklichen Huftiere beim Weidegang. Die Bewegungs- und

Belastungsreize entstehen beim Vorwärtsschreiten, zu dem die Tiere gezwungen sind, um zu genügend Futter zu kommen; und gleicherweise entstehen die für den Klauen- und Hufabrieb erforderlichen Belastungen und Kontakte, welche zum Abrieb von Hornsubstanz führen. An diesem Beispiel wird sichtbar, daß Lebewesen eine Umwelt benötigen, welche ihnen Stoffe, Reize und Bedingungen so anbietet, daß zu deren Nutzung eine bestimmte Leistung erbracht werden muß. In Verbindung mit dieser Leistung entsteht jener Beitrag, der vom Tier selber zur Bedarfsdeckung erbracht werden muß. Es erbringt ihn aber nur dann, wenn es durch Umweltbedingungen dazu veranlaßt wird: Diesem Umstand wird in ethologischen Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit Rechnung getragen. Die Bestimmung des Typus bzw. des Normalbereiches der Merkmalsausprägung erfolgt in einer Umgebung, welche dem Vorkommensgebiet der Stammform entspricht. Sie enthält alle jene Komponenten, welche als Angebot und Anforderung Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ermöglichen. Damit sind die Voraussetzungen zu einer objektiven Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen gegeben. Eine solche wird vom Gesetzgeber als Grundlage für den Gesetzesvollzug erwartet.

Bei dieser Beurteilung wird nicht auf das Empfinden des Tieres Bezug genommen, wohl aber auf die kreatürliche Ähnlichkeit aller Lebewesen und damit auch von Mensch und Tier. Beide sind, wie eingangs ausgeführt, darauf angelegt, sich ihren Anlagen gemäß zu entwickeln und zu erhalten. Wenn wir für uns das Recht auf eine solche Entfaltung beanspruchen, und das tun wir alle, dann ist gemäß dem Gleichheitsprinzip aus ethischen Gründen zu fordern, daß wir es auch den Tieren zugestehen. Ob eine Haltung tiergerecht und damit bezüglich ethischer Normen zulässig ist, kann bei Anerkennung des Gleichheitsprinzips mit dem Bezug auf die biologisch bestimmte Norm entschieden werden.

Das vorliegende Konzept erhebt nicht den Anspruch, das Wesen des Tieres zu erfassen, sondern nur, jene Eigenschaften zu erfassen, welche erlauben, auf objektive Weise zu unterscheiden, ob Tiere in ethisch verantwortbarer Weise, und damit gemäß den rechtlich festgelegten Normen, gehalten werden. Wie das im Einzelfall geschieht, soll in den folgenden Referaten erläutert werden.

Zusammenfassung

Das Tierschutzgesetz enthält Gebote und Verbote, an die sich der Halter im Umgang mit dem Tier zu halten hat. Nach Meinung des Gesetzgebers und der Vollzugsbehörde genügt die Einfühlung in das Tier und der Analogieschluß zum menschlichen Erleben nicht, um entscheiden zu können, ob bei der Tierhaltung den gesetzlichen Vorschriften entsprechend gehandelt wird. Entscheidungen sollen aufgrund objektiver und reproduzierbarer Daten getroffen werden können. Es wird ein Konzept (Plan, Programm) vorgestellt, das erlaubt, die dazu erforderlichen Voraussetzungen zu schaffen. Dazu gehört die Kenntnis des Typus und des Normalbereiches für den Ausprägungsgrad art- bzw. rassenspezifischer Merkmale jenes Tieres, dessen Haltung zu beurteilen ist. Gestützt auf diese Kenntnisse ist objektiv feststellbar, ob das Tier erhält, was es zum Gelingen von Selbstaufbau und Selbsterhaltung benötigt und damit auch, ob ihm Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung durch die Möglichkeit adäquaten Verhaltens gelingt.

Summary

Satisfy of needs and avoidance of damage - an ethological draft

B. TSCHANZ

The law for animal protection includes commands and prohibitions determining how an animal must be kept and treated. Following the legislator's and the executive authorities' opinion one isn't allowed to substantiate a decision about the legality of a certain housing system relying only on the human sensibility for an animal and the analogy between an animal's and a human's experiences or feelings. Decisions should be made putting forward objective and reproducable results. A theoretical disposition (plan, program, approach) is presented, allowing to create the preconditions needed for that purpose. To this belongs the knowledge of the type of the animal whose housing system should be judged, but also the knowledge of the standard range of variation of species or race specific traits. It is then possible to determine objectively, if the animal gets all its needs to build up and to maintain itself and with that, if it can satisfy its needs and preserve itself from damage using adequate behaviours.

Vergleich des Abliegeverhaltens von Milchkühen auf der Weide und im Anbindestall: Neue Aspekte des Abliegeverhaltens

E. KOHLI

1 Einleitung

1.1 Zum Methodischen

Der im Titel erwähnte Vergleich ist zentraler Bestandteil des auf dem Bedarfs- und Schadensvermeidungsansatz (TSCHANZ 1982, 1987) aufbauenden Vorgehens bei der Beurteilung der Tiergerechtheit einer Haltungsumgebung oder eines Teils derselben. Dieses Vorgehen umfaßt als Kernpunkt die vergleichende Untersuchung eines mit dem zu beurteilenden System oder Systemteil zusammenhängenden Verhaltens (hier: Abliegeverhalten) in seiner Funktion bezüglich Selbstaufbau und Selbsterhalt, und damit Typusverwirklichung, in zwei Umgebungen.

In der einen Umgebung (hier: Weide), in der das Tier seinen Typus verwirklichen kann, wird der Verhaltenstypus beschrieben sowie der Normalbereich des Ausprägungsgrades bestimmter Merkmale des ausgewählten Verhaltens festgelegt (Kap. 3.1.1 und 4.2). Dies erlaubt, die in der zu beurteilenden Haltungsumgebung (hier: Anbindehaltung) auftretenden Abweichungen quantitativ zu erfassen (Kap. 3.1.2 und 4). Auswirkungen dieser Abweichungen auf die Verwirklichung des Typus (in Form von vom Normalen abweichenden Typusmerkmalen) sind dann Grundlage für eine Beurteilung (Kap. 4.3 und 5) der Tiergerechtheit dieser Umgebung. Das Verhaltensmerkmal kann in der Folge als Indikator verwendet werden.

Damit der Leser nicht auf falsche Bahnen gerät, sind folgende Vorbemerkungen anzubringen: Das vorliegende Beispiel weicht insofern vom oben erwähnten einfachen Vorgehen ab, als daß das untersuchte Verhalten (Abliegeverhalten im weitesten Sinn) sich im Haltungssystem nicht direkt auf die Verwirklichung des Typus auswirkt, also nicht direkt zu Schäden führt. Es ist vielmehr Ausdruck von in anderem Kontext auftretenden Situationen, welche solche Auswirkungen besitzen oder besitzen können und somit zumindest schadensträchtig sind. Zudem wird das vermeintlich "wohlbekannte" Abliegeverhalten der Rinder in vorliegender Arbeit neu und anders als bisher angegangen. Der Leser sollte sich deshalb von altbekannten Schemata zu lösen versuchen.

Die nun folgenden Darlegungen sollen an einem praktischen Beispiel zeigen, wie auf der naturwissenschaftlichen Basis des Bedarfs- und Schadensvermeidungsansatzes die Tiergerechtheit einer Haltungsumgebung überprüft werden kann. Als erster Schritt dazu ist die zu beurteilende Haltungsumgebung, oder der zu beurteilende Teil davon, festzulegen.

1.2 Zu beurteilender Teil des Haltungssystems

Mit dieser Arbeit soll das Anbindesystem des Kurzstandes für Milchkühe beurteilt werden. Diese Art der Haltung vereinigt auf möglichst engem Raum alle Verfahrensbereiche (Entmistung, Fütterung, Klima, Ausruhen, Fortbewegung, Fortpflanzung, Gruppierung; ZEEB 1985) in einem Milchviehstall. Jegliches Verhalten der Kühe muß auf einer Fläche von etwa 1,8 m x 1,1 m stattfinden. Vor der Kuh schließt der Krippenraum von etwa 80 bis 100 cm Breite an, hinter ihr befindet sich die Entmistungsanlage mit Kotgraben oder Kotrost (40 bis 50 cm bzw. 90 cm breit).

In zahlreichen Arbeiten¹⁾ wurden einzelne Bestandteile dieses Systems untersucht und auf Tiergerechtheit überprüft. Häufig erzwangen gegensätzliche Anforderungen des Tieres (z.B. Raumbedarf bei Nahrungsaufnahme und Aufstehen) oder des Halters und des Tieres Abweichungen vom Idealmaß. Dabei stellt sich natürlich die Frage, wie sich dies auf die der Kuh letztlich offerierten Platzqualität im Anbindestall auswirkt.

1.3 Für die Beurteilung verwendetes Verhalten

Das hier verwendete Verhalten sollte sich somit auf die Platzqualität im Anbindestall beziehen. Dies trifft am ehesten für den Teil des Ausruhverhaltens zu, welcher auf der Weide das Suchen und Finden eines geeigneten Ruheplatzes beinhaltet. Auf strukturierter Weide überprüft die Kuh vor dem Abliegen mehrere Plätze, bevor sie sich am geeignetsten niederläßt. Im Anbindestall muß sie den ihr zur Verfügung gestellten Standplatz auch als Ruheplatz benutzen, was heißt, daß alle hier gemachten Erfahrungen, selbst solche außerhalb des Ausruhverhaltens, zur Platzqualität beitragen können. Diese Qualität wird, wie sich aus dem Weideverhalten schließen läßt, während des Verhaltens vor dem Abliegen überprüft.

¹⁾ z.B.: Krippe: METZNER 1978, RIST und OLIVIER 1971. Krippe und Anbindung: JAKOB 1976, ZEEB 1969. Liegefläche: RIST und MATHYS 1973, LASSON und BOXBERGER 1976. Anbindung: HOFFMANN und RIST 1975.

Das untersuchte Verhalten steht also im Funktionskreis des Ausruhverhaltens. Für jeden Organismus ist Ruhen in irgendeiner Form lebensnotwendig. Kühe liegen normalerweise zum Ruhen. Die Liegezeit beträgt bei Weidekühen etwa 10 bis 12 Stunden pro Tag, verteilt über mehrere Liegephasen. Etwa 80 % des Wiederkauens geschieht im Liegen. Kühe, welche über längere Zeit nicht liegen können, reagieren mit einem Leistungsabfall.

Am Ruheplatz sollte die Kuh bezüglich Klima, Bodenbeschaffenheit, sozialer Umgebung und Feindeinwirkung möglichst geringen Belastungen oder Risiken ausgesetzt sein. Somit ist Suchen und Finden eines geeigneten Ruheplatzes für Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung von ausschlaggebender Bedeutung. Begegnet ein Tier am Ruheplatz störenden oder schadensträchtigen Situationen, meidet es diesen Platz und sucht einen anderen auf.

2 Material, Beobachtungsmethoden und Auswertung

Die Untersuchung erfolgte an Simmentaler Fleckvieh-Kühen (teilweise x Red Holstein). Ihr Alter betrug zwischen 2,5 und 11 Jahren, sie standen in verschiedenen Stadien der Trächtigkeit.

Die Kühe befanden sich in 7 Betrieben im Raume Bern in 12 unterschiedlichen Systemtypen der Anbindehaltung auf Kurzstand. Aufnahmen erfolgten in jedem Betrieb einmal über Direktbeobachtung aller 10 (in einem Betrieb nur 9) berücksichtigten Tiere gleichzeitig. Die Beobachtung war über zwei Tage verteilt: am ersten Tag von 6.45 bis 12.45 Uhr und am folgenden Tag von 6.45 bis 17.20 Uhr sowie von 18.50 bis 24.00 Uhr.

Detailliert und im genauen Zeitablauf wurden alle mit Abliegen in Zusammenhang stehenden Verhaltensweisen aufgenommen.

Alle 5 Minuten erfolgte die Registrierung der genauen Liege- und Stehposition mit begleitendem Fressen, Saufen und Wiederkauen.

Zudem wurde die Häufigkeit folgender Verhaltensmerkmale erfaßt: Störung oder Aufhornen durch Nachbartiere (führt zu erzwungenem Aufstehen), Kuhtrainer-Kontakte, Lehnen (= Nasenruhen bei KOHLI et al. 1983; WIERENGA und HOPSTER 1982).

Die auf Tonband gesprochenen Beobachtungen wurden in Listen übertragen und mit Computerhilfe ausgewertet.

Insgesamt wurden 119 Tiere im Stall beobachtet, 34 davon auch auf der Weide. Für jede dieser Kühe erfolgte einzeln die Berechnung des Medianwertes der Dauer der verschiedenen vor dem Abliegen auftretenden Sequenzen (Platzsuche, Platzkontrolle, Abliegeintention, -versuch, -einleitung), sowie deren Auftretenshäufigkeit pro Abliegen. Diese Werte fanden Verwendung in der zusammenfassenden Auswertung aller Tiere ("Populations"-Median, "Populations"-Mittel, 95 % Grenzwerte; Abb. 1 bis 5).

Der statistische Vergleich erfolgte einerseits an den erwähnten Medianwerten, andererseits, zur Kontrolle, auch paarweise an den Werten der 34 Tiere, welche im Stall und auf der Weide beobachtet wurden, sowie an allen Einzelwerten, welche zur Verfügung standen. Die Ergebnisse aller drei verschiedenen Methoden des Vergleichs Weide-Stall zeigen die selben Unterschiede (Tab. 2). Statistische Testverfahren waren Mann-Whitneys U-Test, Wilcoxon's paarweiser Rangtest und Kendalls Rangkorrelationstest.

3 Resultate

3.1 Beschreibung des untersuchten Verhaltens

3.1.1 Das Abliegeverhalten auf der Weide ("Referenz-System")

Kühe auf der Weide haben die Möglichkeit, den ihnen als geeignet erscheinenden Ruheplatz frei zu wählen. In dieser Beziehung ist die Weide eine Umgebung minimaler Einschränkung, wo das untersuchte Verhalten, im folgenden "Gesamtvorbereitung" genannt, in typischer Weise auftreten kann. Die für die Beurteilung notwendige Festlegung der Norm geschieht deshalb an Weidedaten.

Das Verhalten, welches auf der Weide Suchen und Finden eines geeigneten Ruheplatzes umfaßt - also das das Abliegen vorbereitende Verhalten -, ist durch eine Anzahl von Verhaltenselementen charakterisiert, welche in bestimmten, voneinander zeitlich abtrennbaren Sequenzen auftreten (Tab. 1). Diese Sequenzen beginnen alle mit der Merkmalskombination "Kopf tief" mit mehr oder weniger ausgeprägtem "Kopf pendeln", wobei die Kuh dabei entweder vorwärtsschreitet ("mit Gehen") oder aber am Ort bleibt ("ohne Gehen"; Tab. 1). Diesem gleichen Beginn steht ein je nach Sequenz unterschiedlicher Abschluß gegenüber, welcher denn auch die verschiedenen Sequenzen charakterisiert (Tab. 1).

Tab. 1: Verhaltenselemente der Abliege-Gesamtvorbereitung auf der Weide und im Anbindestall
Behavioral elements of the total preparation for lying down at pasture and in the tying stall

Sequenzen sequences	Verhaltenselemente behavioral elements					
	Kopf tief, pendeln, mit/ohne Gehen (G/S) head down, swinging, with/with- out walk- ing (G/S)	Abheben vorn lifting foreleg	Schar- ren pawing	Versam- meln collec- ting	Einknik- ken vorn buckling up (fore- leg)	Carpal- stütz on car- pals
Weide pasture						
Platzsuche 2 search for a place	G	3	-	-	-	-
Platzkontrolle 2 control of a place	S	(X)	(X) 4	-	-	-
Abliegeintention 2 intention	G/S	(X)	(X) 4	Xuo	X	-
Abliegeeinleitung introduction	G/S	(X)	(X) 4	X	X	X→
Anbindestall tying stall						
Platzkontrolle 2 control of a place	S	X1	(X) 2	-	-	-
Abliegeintention 2 intention	S	X1	(X) 2	Xou	X	-
Abliegeversuch 2 attempt	S	X1	(X) 2	(X) 2	(X) 2	X
Abliegeeinleitung introduction	S	X1	(X) 2	(X) 2	(X) 2	X→

X S G	immer auftretend occurring each time	1	wird häufig wiederholt frequently repeated
(X)	kann wegfallen may be missing	2	kann wiederholt werden may be repeated
→	führt immer zum Liegen always followed by lying down	3	mit Gehen kombiniert while walking
uo	und/oder and/or	4	selten rare

Jede Sequenz umfaßt alle Elemente der vorherigen Sequenzen. Die Elemente "Versammeln", "Einknicken vorn", "Carpalstütz" sind Bestandteile der ersten Abliegephase (SCHNITZER 1971).

Every sequence includes all elements of the preceding sequences. The elements "collecting", "buckling up (foreleg)" and "on carpals" are parts of the first lying-down-phase (SCHNITZER 1971).

Nach einer Sequenz, in der zuletzt Einnahme des Carpalstütz auftritt, folgt auf der Weide immer Abliegen. Diese Sequenz leitet somit Abliegen ein und wird deshalb Abliegeeinleitung genannt (Tab. 1).

Wenn die Kuh nur bis in versammelte Stellung ("Versammeln") geht und/oder vorne einknickt (beides Intentionenbewegungen zur Einnahme des Carpalstütz), dann aber in die Ausgangsposition zurückkehrt, liegt eine Abliegeintention vor (Tab. 1).

Führt eine Sequenz nicht über den Beginn hinaus, wird sie also bereits nach Kopf tief und Kopf pendeln abgebrochen, sprechen wir von einer Platzkontrolle (ohne Gehen) oder von einer Platzsuche, wenn die Kuh dazu vorwärts schreitet (Tab. 1).

Die Sequenzen Platzsuche, Platzkontrolle und eventuelle Intentionen können in bunter Folge und mehrfach wiederholt auftreten bis eine Einleitung zum Abliegen führt. Dazwischen sind Pausen eingestreut. Die Dauer der Sequenzen wird ermittelt von Beginn (Kopf tief, Kopf pendeln) bis Abschluß, das heißt bis zur Aufnahme einer anderen Aktivität.

Alle Sequenzen, also auch die Einleitung, sind Bestandteile der Gesamtvorbereitung, deren Dauer sich aus der Summe der Dauer aller einem Abliegen vorausgehender Sequenzen errechnet. Im einfachsten Fall besteht die Gesamtvorbereitung nur aus der Abliegeeinleitung. Sie kann aber auch, im komplizierteren Fall, mehrere Platzsuchen (bis zu 13), Kontrollen (bis zu 17), eventuelle Intentionen (bis zu 2) und die Einleitung umfassen. Da die Einleitung definitionsgemäß zum Abliegen führt, gibt es immer nur eine pro Abliegen. Die Gesamtvorbereitung ist mit der Einnahme des Carpalstütz abgeschlossen.

Eine Platzsuche auf der Weide dauert im Mittel 8,17 s (Median = 7,80 s) und tritt etwa 2,7mal (Median) pro Abliegen auf (Tab. 2). Vor einem Abliegen sind etwa 2,7 Kontrollen (Median) zu beobachten (Tab. 2). Ihre Dauer beträgt etwa 6,4 s (Median; Tab. 2). Intentionen sind selten (Median = 0,0; Mittel = 0,12 pro Abliegen; Abb. 1a) und dauern 16,7 s (Median; Abb. 2a). Die Gesamtvorbereitungsdauer beträgt 53,8 s (Median; Tab. 2), die Dauer einer Einleitung 9,2 s (Median; Abb. 4a).

Tab. 2: Zusammenfassender Vergleich der Ergebnisse aus Weide und Anbindestall
Comparison of the results from pasture and tying stall

Verhalten behaviour		Weide pasture		Signifikanzen		Anbindestall tying stall		
		M	\bar{x}	alle Tiere all animals	gleiche Tiere same animals	M	\bar{x}	
Suchen search	s Anz.	7,80 2,69	8,17 3,16		>	-	-	
Kontrollen controls	s Anz.	6,35 2,69	7,44 3,71	*** ***	< >	*** **	13,00 1,53	13,59 2,32
Intentionen intentions	s Anz.	16,70 0,00	16,47 0,12	** ***	< <	*** **	23,65 0,31	25,83 0,63
Versuche attempts	s Anz.	- -	- -		< <		18,50 0,00	22,42 0,05
Einleitung introduction	s	9,20	10,94	**	<	***	13,20	14,60
Gesamtverb. total preparation	s	53,80	63,88	n.s.		n.s.	45,70	62,08
Teilverb. partial preparation	s	13,10	12,64	***	<	***	24,90	30,71
Intentionen und Abliegevers. intention and attempts for lying down	Anz.	0,00	0,12	***	<	***	0,38	0,68

-vorb. = -vorbereitung

-vers. = -versuch

Anz. = Anzahl / frequency

M = Median / median

\bar{x} = Mittelwert / average (mean)

Stat. Test für alle Tiere: U-Test

All animals: statistical comparison of 119 tying stall animals with 34 pasture animals (U-Test)

Stat. Test für gleiche Tiere: Paarweiser Rangtest nach Wilcoxon

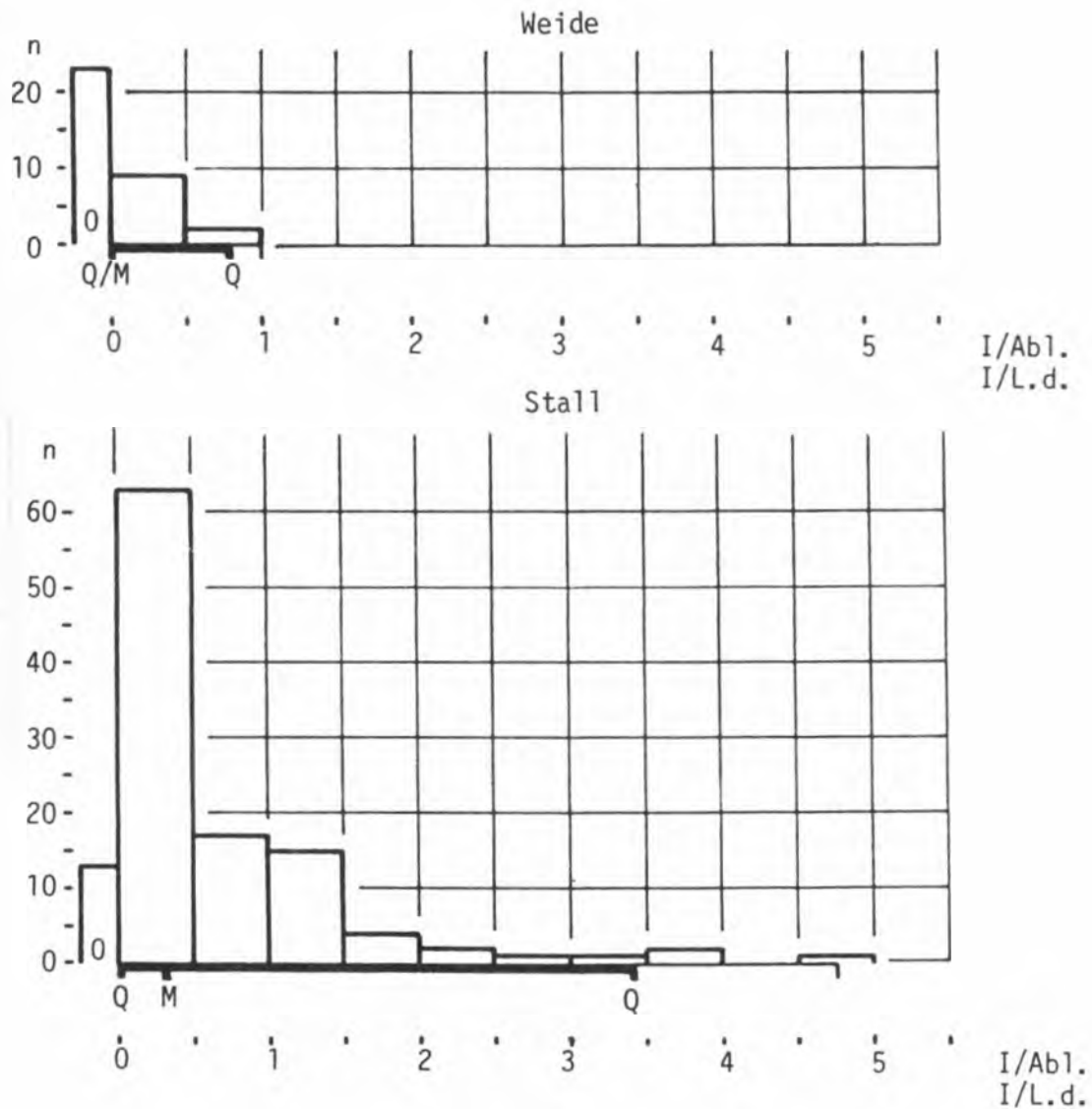
Same animals: pairwise statistical comparison of the results of each of 34 animals observed at pasture and in the tying stall (Wilcoxon's test)

** = p < 0,01

*** = p < 0,001

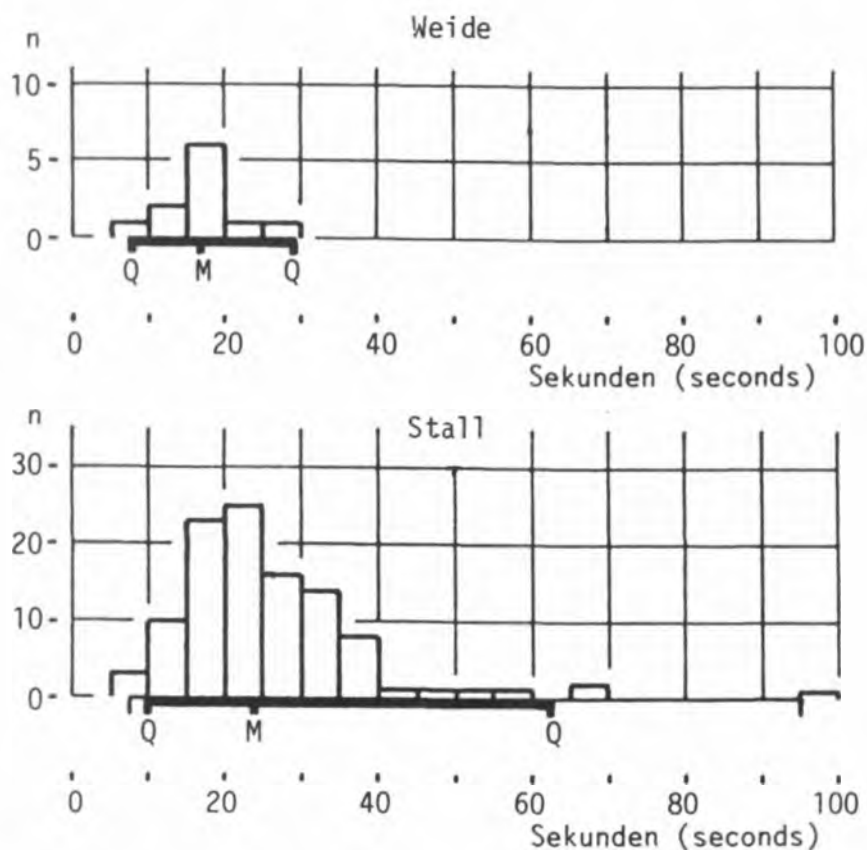
n.s. = nicht signifikant / no significant difference

There are marked differences between the preparatory behaviour before lying down of cows at pasture and in the tying stall. This means that the total preparation for lying down in the tying stall has not the same contents as the one at pasture. The behaviour traits (more intentions and attempts, longer controls) can only be interpreted as a sign of marked uncertainty of the fixed cows in their environment in the tying stall.



- a) Auf der Weide (Gesamtzahl Tiere = 34)
 At pasture (total number of animals = 34)
 $M = 0,00$, $\bar{x} = 0,21$, $\sigma = 0,23$
- b) Im Anbindestall (Gesamtzahl Tiere = 119)
 In the tying stall (total number of animals = 119)
 $M = 0,31$, $\bar{x} = 0,63$, $\sigma = 0,83$

Abb. 1: Anzahl Abliegeintentionen pro Abliegen (I/Ab1.)
 Frequency of intentions for lying down per lying down (I/L.d.)

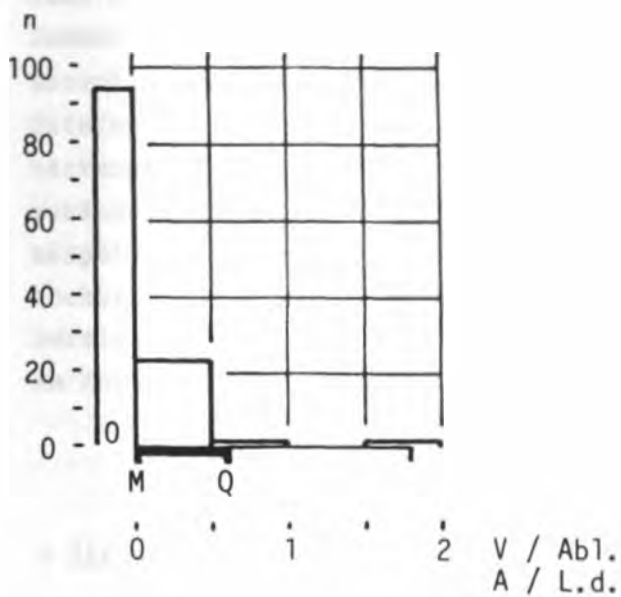
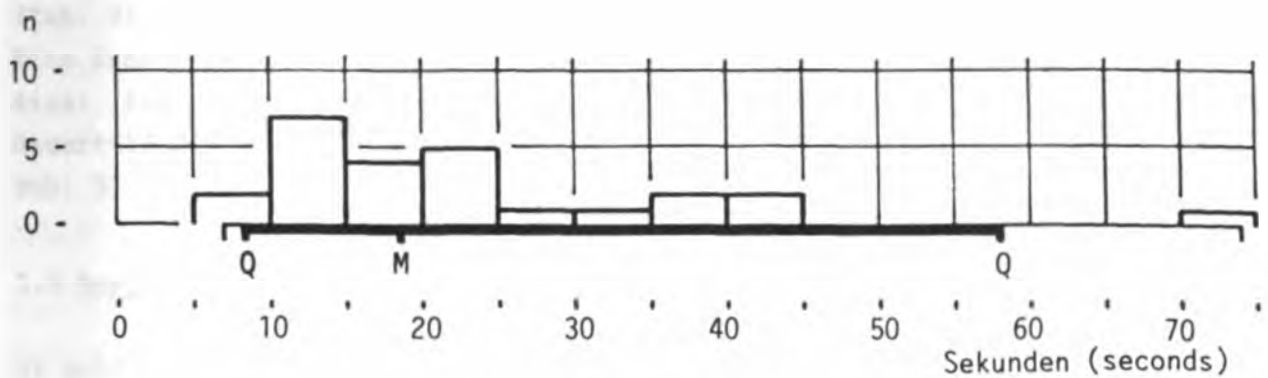


- a) Auf der Weide (Gesamtzahl Tiere = 11)
 At pasture (total number of animals = 11)
 $M = 16,7$ s, $\bar{x} = 16,47$ s, $\sigma = 5,65$ s
- b) Im Anbindestall (Gesamtzahl Tiere = 106)
 In the tying stall (total number of animals = 106)
 $M = 23,65$ s, $\bar{x} = 25,83$ s, $\sigma = 12,60$ s

Abb. 2: Dauer der Abliegeintentionen
 Duration of an intention for lying down

3.1.2 Das Abliegeverhalten im Anbindestall

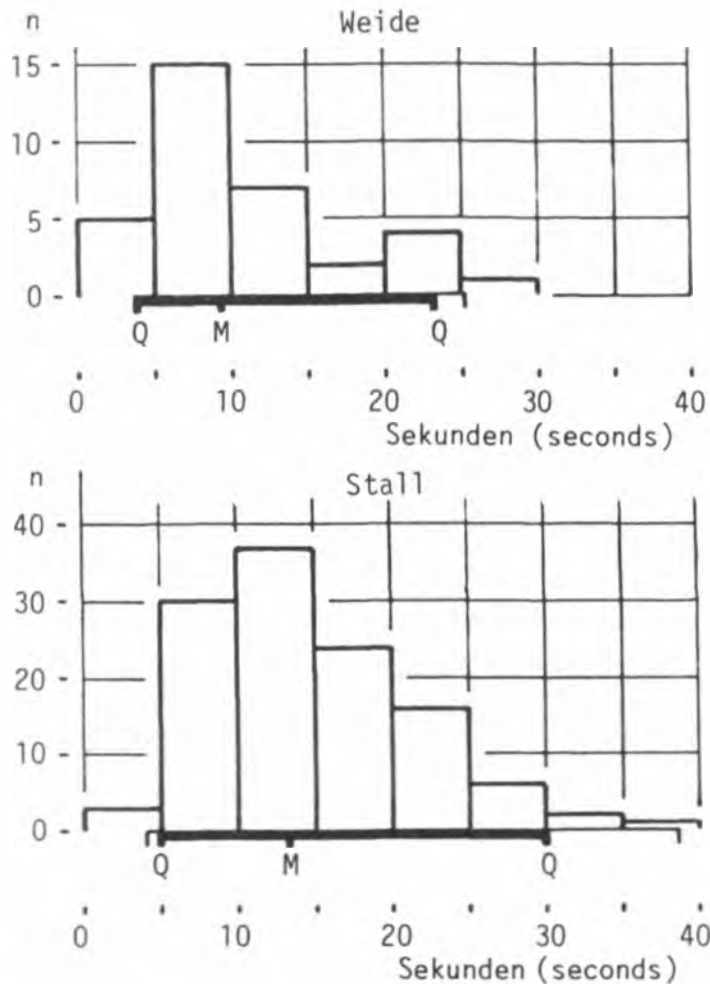
Im Stall sind, mit Ausnahme des Gehens, alle auf der Weide beschriebenen und dort mit Abliegen in Zusammenhang gebrachten Verhaltenselemente zu beobachten. Gleich wie auf der Weide treten sie in bestimmten Sequenzen auf. Die Sequenzen Platzkontrolle, Intention und Einleitung finden praktisch formgleich wie diejenigen auf der Weide statt (Tab. 1). Platzsuchen fällt im Stall weg. Dafür tritt im Stall eine neue Sequenz auf, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß die Kuh nach Einnahme des Carpalstütz nicht abliegt, sondern wieder aufsteht. Eine solche Sequenz wird Abliegeversuch genannt (Tab. 1).



- a) Dauer (Gesamtzahl Tiere = 25)
Duration (total number of animals = 25)
 $M = 18,50 \text{ s}$, $\bar{x} = 22,42 \text{ s}$, $\sigma = 14,99 \text{ s}$
- b) Anzahl pro Abliegen (Gesamtzahl Tiere = 119) (V/Abl.)
Frequency per lying down (total number of animals = 119) (A/L.d.)
 $M = 0,00$, $\bar{x} = 0,05$, $\sigma = 0,18$

Abb. 3: Abliegeversuche im Stall
Attempts to lie down in the tying stall

Die verschiedenen Sequenzen können wiederholt mit längeren Unterbrechungen und in beliebiger Reihenfolge auftreten, bis eine Einleitung zu vollständigem Abliegen führt.



- a) Auf der Weide (Gesamtzahl Tiere = 34)
At pasture (total number of animals = 34)
 $M = 9,20 \text{ s}$, $\bar{x} = 10,94 \text{ s}$, $\sigma = 5,68 \text{ s}$
- b) Im Anbindestall (Gesamtzahl Tiere = 119)
In the tying stall (total number of animals = 119)
 $M = 13,20 \text{ s}$, $\bar{x} = 14,60 \text{ s}$, $\sigma = 6,54 \text{ s}$

Abb. 4: Dauer der Abliegeeinleitung
Duration of an introduction of lying down

Die Gesamtzubereitung umfaßt wiederum alle vor einem Abliegen auftretenden Sequenzen und ist mit der Einnahme des Carpalstütz abgeschlossen, wenn danach Abliegen folgt. Die Gesamtzubereitung kann folglich aus mehreren Kontrollen (bis zu 27), Intentionen (bis zu 14), eventuellen Versuchen (bis zu 3) und der Einleitung bestehen, aber auch, im einfachsten Fall, einzig aus einer Einleitung.

Die Hälfte der Kühe (Median) benötigen pro Abliegen 1,53 Kontrollen (Tab. 2), 0,31 Intentionen (Abb. 1b) und im Mittel 0,05 Versuche (Abb. 3b). Eine Kontrolle dauert 13,0 s (Median; Tab. 2), eine Intention 23,65 s (Median; Abb. 2b) und ein Versuch 18,50 s (Median; Abb. 3a). Eine Einleitung dauert 13,2 s (Median; Abb. 4b), die Gesamtvorbereitung 45,7 s (Median; Tab. 2).

3.2 Beschreibung der im Anbindestall auftretenden Abweichungen vom Typus

Es gibt typische Abweichungen vom Typus einer gesunden, leistungsfähigen Kuh, welche an praktisch allen angebondenen Kühen anzutreffen sind. Dies sind Schwielen, abgeriebenes Haar, Hautschürfungen bis Verletzungen oder Schwellungen an den Carpal- und Tarsalgelenken (außen und zum Teil auch innen). Systemabhängig (und managementabhängig) gibt es Verletzungen im Unterschenkelbereich, in der Oberschenkelmuskulatur ("Unterspälte"), Verhärtungen und/oder Schwellungen im Brust- und/oder Nackenbereich, Klauenveränderungen, Zitzenverletzungen durch Tritt, offensichtliche Konditionsmängel, Veränderungen im Bugbereich, sowie im Bereich von Sitzbein/Hüftböcker, Laffenstützigkeit, Verletzungen/Schürfungen im Fessel-/Kronbeinbereich. Ich verweise auf die zahlreiche Literatur über Schäden an Kühen im Kurzstand-Anbindesystem (BLEULER 1982; GROTH 1985).

4 Diskussion

4.1 Vergleich des Verhaltens zwischen Weide und Stall

Eine vergleichende Betrachtung der Gesamtvorbereitung sowie deren Sequenzen auf der Weide und im Anbindestall ergibt folgendes (Tab. 2):

- Platzsuchen tritt im Stall nicht auf (systembedingt).
- Im Stall finden weniger, dafür längere Kontrollen als auf der Weide statt.
- Im Stall gibt es mehr und längere Intentionen als auf der Weide.
- Im Stall treten Abliegeversuche auf, auf der Weide nicht.
- Die Dauer der Einleitung ist im Stall länger als auf der Weide.
- Bezüglich Dauer der Gesamtvorbereitung ist kein Unterschied zwischen Weide und Stall festzustellen.

Das Fehlen von Platzsuchen während der Stall-Gesamtvorbereitung unterscheidet diese grundsätzlich von der Weide-Gesamtvorbereitung. Platzkontrollen deuten auf eine Auseinandersetzung der Kuh mit einem bestimmten

Ort hin, lassen jedoch keine eindeutige Bereitschaft erkennen, an diesem spezifischen Ort abzuliegen. Eine Interpretation der Funktion einer Kontrolle eines unbekanntes Platzes (auf der Weide) oder eines bekannten Platzes (im Stall) muß unterschiedlich ausfallen und ist im letzteren Fall schwierig durchzuführen.

Einfacher zu interpretieren sind Intentionen, Versuche und die Abliegeeinleitung, sowie die daraus zusammengesetzte Teilvorbereitung¹⁾.

Intentionen und Versuche deuten beide im Stall und auf der Weide eindeutig auf Abliegebereitschaft am aufgesuchten Platz hin. Diese im Stall verglichen mit der Weide häufiger auftretenden und länger dauernden unvollendeten Abliegevorgänge sind Hinweis auf Unsicherheit der Kühe im Anbindesystem. Die etwa anderthalbmal längere Einleitungsdauer kann zudem als Ausdruck erhöhter Schwierigkeiten interpretiert werden, im Anbindestall die richtige Position für problemloses Abliegen zu finden.

In ähnlicher Art sind die folgenden Ergebnisse zu interpretieren: Auf der Weide sind "Abheben vorn" während der Einleitung selten, im Stall erfolgt dieses Verhalten im Mittel zwei- bis dreimal. Zudem tritt während etwa jeder zweiten Einleitung "Scharren" oder von der Bewegung zur Einnahme des Carpalstütz deutlich abgegrenztes "Einknicken vorn" auf. Dies sind deutliche Hinweise auf Unsicherheit sowie eventuell erhöhte Erregung im Stall während dieser das Abliegen einleitenden Sequenz (MÖLLER et al. 1986, KÄMMER 1982, ANDREAE et al. 1982).

Die Teilvorbereitung, welche alle Intentionen, Versuche sowie die Einleitung pro Abliegen umfaßt, dauert im Stall gut doppelt so lang wie auf der Weide (Tab. 2). Dies ist nach dem vorher Gesagten ein deutlicher Hinweis auf massiv erhöhte Unsicherheit der Kühe im Stall.

4.2 Festlegung des Normalbereichs und Grenzwertüberschreitungen

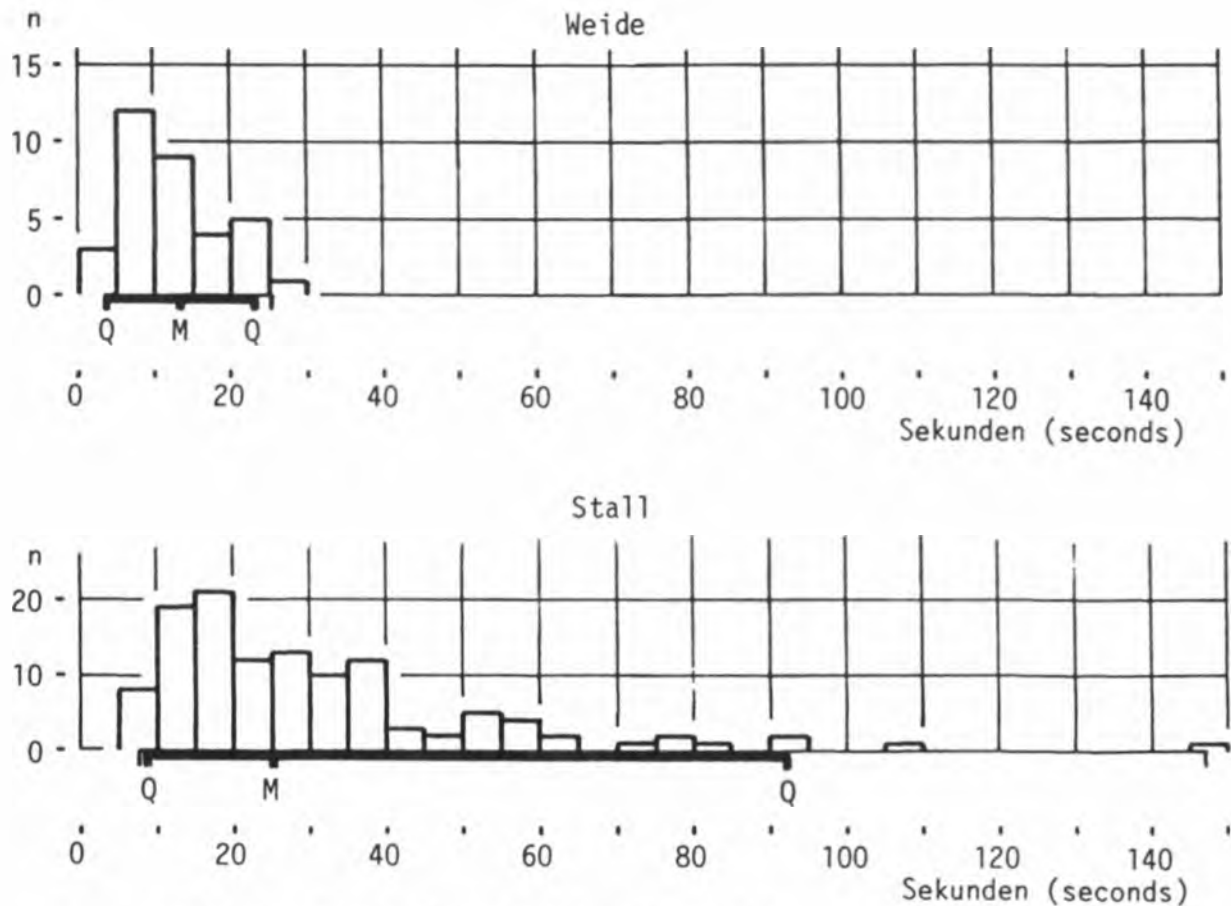
Der Normalbereich wird an Weidekühen gebildet. Anhand deren individuell unterschiedlicher Merkmalsausprägung läßt sich eine klassierte Häufigkeitsverteilung der Ausprägungsgrade innerhalb der betrachteten "Population" (n = 34) bilden (Abb. 1 bis 5). Nach Konvention sind die Werte,

¹⁾ Die Teilvorbereitung ist ähnlich definiert wie die Gesamtvorbereitung. Es sind jedoch alle Platzkontrollen, bei Weidedaten auch alle Platzsuchen, weggelassen. Sie setzt sich also aus allen Intentionen, Versuchen und der Einleitung zusammen, welche vor einem Abliegen auftreten. Die Dauer einer Teilvorbereitung errechnet sich als Summe der Dauer aller Intentionen, Versuche und der Einleitung pro Abliegen. Wie der Name sagt, ist die Teilvorbereitung also ein Teil der Gesamtvorbereitung.

welche 95 % aller Daten umschließen, als Grenzen der normalen Ausprägung des jeweiligen Merkmals definiert. Alle Resultate, welche außerhalb liegen, sind als nicht normal zu bezeichnen.

Tabelle 3 ist zu entnehmen, daß 10,9 bis 54,6 % der im Stall beobachteten Kühe Merkmalsausprägungen aufweisen, welche über den auf der Weide festgelegten Grenzwerten und damit außerhalb des Normalbereichs liegen.

Die Abweichungen eines Verhaltensmerkmals vom Typus besitzen jedoch nur dann Tierschutzrelevanz, wenn ein direkter oder indirekter Bezug zu beeinträchtigtem Selbstaufbau oder Selbsterhalt besteht.



- a) Auf der Weide (Gesamtzahl Tiere = 34)
at pasture (total number of animals = 34)
 $M = 13,10 \text{ s}$, $\bar{x} = 12,64 \text{ s}$, $\sigma = 5,71 \text{ s}$
- b) Im Anbindestall (Gesamtzahl Tiere = 119)
in the tying stall (total number of animals = 119)
 $M = 24,90 \text{ s}$, $\bar{x} = 30,71 \text{ s}$, $\sigma = 22,70 \text{ s}$

Abb. 5: Dauer der Teilvorbereitung
duration of the partial preparation for lying down

Tab. 3: Obere 95 %-Grenzwerte für normale Merkmalsausprägung (Beobachtung auf der Weide) und Anteil der Kühe im Anbindestall, die diesen Grenzwert überschreiten
 Upper 95 %-thresholds (observations at pasture) limiting the standard-range of values and percentage of animals in the tying stall showing values exceeding the specified thresholds

Merkmal trait		obere 95 %- Grenzwert upper 95 %- thresholds	%-Anteil Kühe, welche den Grenzwert überschreiten percentage of cows exceeding the threshold
Intentionen intentions	Dauer duration	29,1 s	28,3
	Anzahl frequency	0,79	24,4
Versuche attempts	Dauer duration	0,0 s	21,0
	Anzahl frequency	0,00	21,0
Einleitung introduction of lying down	Dauer duration	23,2 s	10,9
Teilvorbereitung partial prepara- tion	Dauer duration	23,2 s	54,6
Intentionen und Versuche intentions and attempts	Anzahl frequency	0,79	27,7

4.3 Zusammenhang des untersuchten Verhaltens mit störenden Situationen

Wie in Kapitel 3.2 gezeigt, treten im zu beurteilenden System Abweichungen vom Typus einer Kuh auf, welche als Schäden zu bezeichnen sind. Grund für die daraus erschließbare mangelnde Platzqualität sind primär abiotische Faktoren, wie z.B. Klima oder technische Einrichtungen, welche sich im Zusammenhang mit verschiedenen Verhaltensweisen als schadensträchtig erweisen. So kommt es durch Liegen auf dem Kotrost, der Kotkante oder im Kotgraben zu Verletzungen am Tarsalgelenk, am Euter oder Unterschenkel; durch zu geringen Bewegungsraum erzwungenes roßartiges Aufstehen oder Aufstehen ohne Schwung oder mit stark abgewinkeltem Kopf sind eventuell Ursache von Muskelrissen; Stehen auf Rost, Kante oder im Kotgraben kann zu Klauenschäden führen.

Andere, die Platzqualität verschlechternde Verhaltensweisen oder Vorkommnisse sind nicht so offensichtlich schadensträchtig, für die Kuh jedoch wahrscheinlich trotzdem unangenehm, störend bis schmerzhaft. Hierunter fallen Anschläge des Kopfes oder anderer Körperteile während dem Aufstehen oder Abliegen. Kuhtrainer-Kontakte (KOHLI 1985a), starke Kontakte im Liegen mit Nachbartieren oder Systembestandteilen, "aufgejagt werden" durch Hornstöße oder andere Einwirkungen von Nachbartieren, denen nicht ausgewichen werden kann.

Überlanges Wiederkauen im Stehen sowie "Lehnen" stehen in Zusammenhang mit behindertem Abliegen; Ruhen im Stehen mit stark abgewinkeltem Kopf ist nur unter engsten Raumverhältnissen zu beobachten (KOHLI 1985b).

Alle aufgezählten Merkmale werden im weiteren "negative Erfahrungen" genannt, da es nahe liegt anzunehmen, sie seien für die Kühe zumindest "störend". Stimmt diese Annahme, sollten die an einem Platz auftretenden "negativen Erfahrungen" die Qualität dieses Platzes vermindern und zwar desto stärker je häufiger sie sind.

Weiter oben wurde darauf hingewiesen, daß das Verhalten vor dem Abliegen, also die Gesamtvorbereitung, mit der Platzqualität in Zusammenhang stehe. Das heißt aber, daß sie mit der Häufigkeit "negativer Erfahrungen" korreliert sein sollte: Je häufiger "negative Erfahrungen" auftreten, desto länger müßte die Gesamtvorbereitung im Stall dauern.

Die Gesamtheit aller bisher erarbeiteten Resultate bestätigt diese Voraussage (Abb. 6).

Der gleiche Zusammenhang besteht auch zwischen Dauer der Teilvorbereitung sowie der darin enthaltenen Anzahl Intentionen und Versuche pro Abliegen und Häufigkeit "negativer Erfahrungen".

Man darf daraus schließen, daß diese Parameter Auskunft über die Eignung eines Platzes im Anbindestall aus der Sicht der Kuh geben. Gesamt- und Teilvorbereitung stehen aber auch über die "negativen Erfahrungen" in indirektem Zusammenhang mit Typusabweichungen. Dies ist für die Verwendung dieser Parameter zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Anbindesystemen von großer Bedeutung.

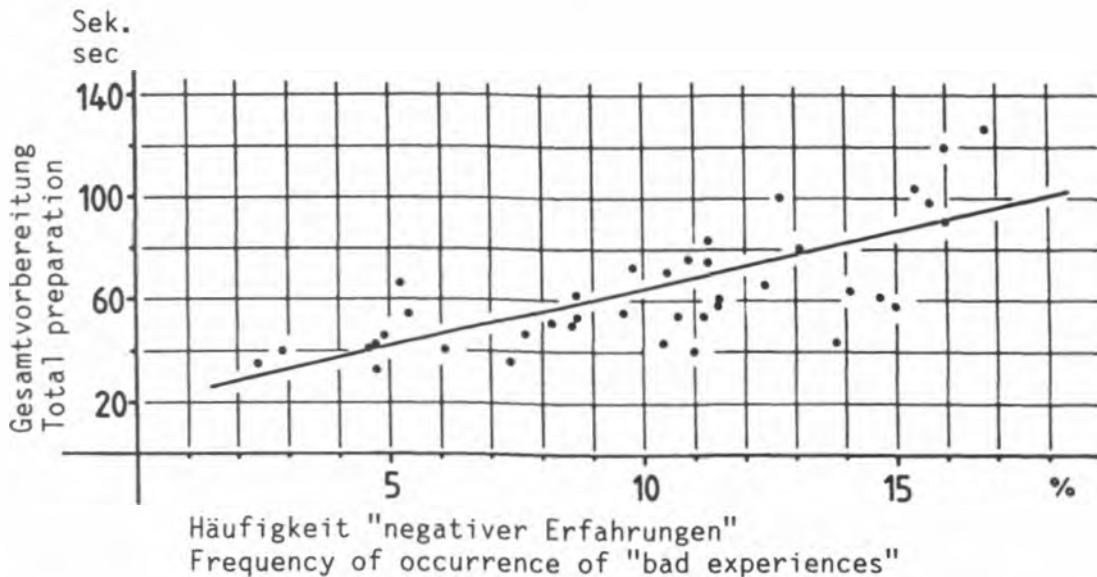


Abb. 6: Zusammenhang zwischen der Auftretungswahrscheinlichkeit negativer Erfahrungen und der Dauer der Gesamtvorbereitung (n = 39, r = 0,7234)
Correlation between the probability of occurrence of "bad experiences" and the duration of the total preparation for lying down. (n = 39, r = 0,7234)

5 Schlußfolgerungen und Beurteilung

Auf der Weide sucht die Kuh zum Ruhen einen geeigneten Platz auf. Verhaltenssequenzen, welche uns hier die Bereitschaft der Kuh anzeigen, an einem bestimmten Platz abzuliegen, was auf die Eignung dieses Platzes zum Ruhen schließen läßt, treten normalerweise nicht häufiger als 0,79mal pro Abliegen auf und dauern normalerweise bis zu 23,2 s (Tab. 3).

Nach KÄMMER (1982) ist ein Haltungssystem dann nicht tiergerecht, wenn mehr als 10 % der darin gehaltenen Tiere bezüglich eines oder mehrerer Merkmale einen bestimmten Grenzwert überschreiten. In unserem Falle liegt die Dauer der Teilvorbereitung von 54,5 %, die Anzahl Intentionen und Versuche pro Abliegen von 27,7 % aller beobachteten Tiere über dem festgelegten Grenzwert (Tab. 3), also außerhalb des Normalbereichs des Ausprägungsgrades des jeweiligen Merkmals.

Gemäß obigen Ausführungen "beurteilen" folglich mindestens ein Viertel bis die Hälfte aller Kühe ihren Platz im Anbindestall als ungeeignet, sind jedoch gezwungen, diesen zu benutzen. Die beobachteten Verhaltensabweichungen deuten auf die dadurch verursachte Verunsicherung der Kuh im Kontext des Ausruhverhaltens hin.

Der aufgezeigte Zusammenhang des untersuchten Verhaltens mit zahlreichen störenden, schmerzhaften oder schadensträchtigen Situationen, welche ihrerseits zu Typusabweichungen führen, läßt auf beeinträchtigte Schadensvermeidung an diesen ungeeigneten Plätzen schließen.

Das Anbindesystem auf Kurzstand für Milchvieh ist folglich als nicht tiergerecht zu beurteilen.

Ob durch die festgestellte Unsicherheit vor jedem Abliegen und den Zwang, am ungeeigneten Platz zu ruhen, auch die Bedarfsdeckung bezüglich Verdauung und Ruhen beeinträchtigt ist, kann mit vorliegendem Material nicht entschieden werden.

Literaturverzeichnis

- ANDREAE, U.; M. POUGIN; J. UNSHELM und D. SMIDT: Zur Anpassung von Jung-
rindern an die Spaltenbodenhaltung aus ethologischer Sicht. In: Aktuel-
le Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. KTBL: Darmstadt, 1982,
S. 32-45 (KTBL-Schrift 281)
- BLEULER, T.: Verhaltensaktivitäten von Milchkühen in den verschiedenen
Haltungssystemen und deren Beziehung zu haltungsbedingten Schäden.
2 Teile. Inst. f. Tierproduktion, ETH Zürich, 1982
- HOFFMANN, H. und M. RIST: Tiergerechte und arbeitswirtschaftlich günstige
Anbindevorrichtung für Kühe. Schweiz. Landw. Mh. 53 (1975), H. 4,
S. 81-88
- GROTH, W.: Kriterien für die Beurteilung von Haltungssystemen für Milch-
kühe und Mastbullen aus klinischer Sicht. Tierärztl. Umschau 40 (1985),
S. 739-750
- JAKOB, P.: Die Bewegungsanalyse des Rindviehs auf Kurzständen. In: Pro-
bleme tiergerechter Haltung. KTBL: Darmstadt, 1976, S. 126-132 (KTBL-
Arbeitspapier)
- KÄMMER, P.: Indikatoren für die Beurteilung der Tiergerechtheit von
Haltungssystemen für Rindvieh. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen
Tierhaltung 1981. KTBL: Darmstadt, 1982, S. 129-140 (KTBL-Schrift 281)
- KOHLI, E.; A.C. WACKER und P. KÄMMER: Ethologische Untersuchung zur Tier-
gerechtheit der Anbindehaltung auf Kurzstand mit Halsrahmen und Gitter-
rost für Milchkühe. Schlußbericht Projekt Nr. 014.81.1 des Eigenössi-
schen Bundesamtes für Veterinärwesen. Schweiz, 1983
- KOHLI, E. (a): Auswirkungen des Kuhtrainers auf das Verhalten von Milchvieh.
Schlußbericht Projekt Nr. 014.84.1 des Eidgenössischen Bundesamtes für
Veterinärwesen. Schweiz, 1985

- KOHLI, E. (b): Einfluß des Freßgitters im Kurzstand auf das Verhalten von Milchkühen. Schlußbericht Projekt Nr. 014.83.1 des Eidgenössischen Bundesamtes für Veterinärwesen. Schweiz, 1985
- KOHLI, E. und P. KÄMMER: Funktionelle Ethologie der Tierhaltung am Beispiel Rind. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984. KTBL: Darmstadt, 1985, S. 108-124 (KTBL-Schrift 307)
- LASSON, E. und J. BOXBERGER: Untersuchung zur Gestaltung des Stand- und Liegebereichs von Milchvieh in Anbindeställen. In: Probleme tiergerechter Haltung. KTBL: Darmstadt, 1976, S. 133-138 (KTBL-Arbeitspapier)
- METZNER, R.: Analyse tierischer Bewegungsabläufe zur Gestaltung artgemäßer Rinderkrippen. Landtechnik 33 (1978), H. 9, S. 397-404
- MÜLLER, C.; J. LADEWIG; M.C. SCHLICHTING; H.-H. THIELSCHER und D. SMIDT: Ethologische und verhaltens-physiologische Beurteilungskriterien für unterschiedliche Bodenbeschaffenheit und Besatzdichte bei weiblichen Junggrindern in Gruppenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. KTBL: Darmstadt, 1986, S. 37-47 (KTBL-Schrift 311)
- RIST, M. und J. OLIVIER: Beitrag zur Ermittlung des Freßbereiches und einer tiergerechten Krippenform bei Milchkühen. Schweiz. Landw. Mh. 49 (1971), S. 369-374
- RIST, M. und H. MATHYS: Zur Wärmeableitung von Tierbelägen. Schweiz. Landw. Forsch. 12 (1973), S. 81-102
- SCHNITZER, U.: Abliegen, Liegen und Aufstehen beim Rind im Hinblick auf die Entwicklung von Stalleinrichtungen für Milchvieh. KTBL: Frankfurt/Main, 1971 (KTBL-Bauschrift 10)
- TSCHANZ, B.: Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. KTBL: Darmstadt, 1982, S. 114-128 (KTBL-Schrift 281)
- TSCHANZ, B.: Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. KTBL: Darmstadt, 1987, S. 9-17 (KTBL-Schrift 319)
- WIERENGA, K.H. und H. HOPSTER: Die Reaktion von Milchvieh auf die Einschränkung von Liegeplätzen im Laufstall. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. KTBL: Darmstadt, 1982, S. 46-60 (KTBL-Schrift 281)
- ZEEB, K.: Kurzstandaufstallung und Rinderverhalten. KB-Mitteilungen 7/2 (1969), S. 201-212
- ZEEB, K.: Zur Beurteilung von Haltungssystemen für Rinder aus ethologischer Sicht. Tierärztliche Umschau 40 (1985), S. 752-758

Danksagung

In dieser Arbeit sind Resultate aus Projekten verwendet, welche in dankenswerter Weise durch das Eidgenössische Bundesamt für Veterinärwesen finanziell unterstützt wurden. Mein Dank geht auch an Herrn Thomas SOMMER, welcher Projekt Nr. 014.85.1 bei "Halbzeit" von mir übernahm. Ohne seine Mithilfe wären die Rohdaten wahrscheinlich heute erst zum Teil ausgewertet. Er hat auch die meisten Weidebeobachtungen durchgeführt.

Summary

The lying down of dairy cows at pasture and in the tying stall

E. KOHLI

This paper is a practical example for the theoretical approach described by TSCHANZ in a preceding paper (TSCHANZ 1982, 1987). According to this approach, only a housing system that offers each animal the possibility to satisfy its needs and to avoid damage ("Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung"), can be said to fulfill the requirements of the Swiss and German animal welfare's act.

In the present example the short stand tying system for dairy cows will be judged with respect to the above mentioned regulations. A short stand is defined functionally by the manger being permanently accessible for the cows. The judgement will be made by means of the preparatory behaviour for lying down. This behaviour includes the search for and the control of a suitable resting-place and the beginning of lying down. It will be termed "total preparation (for lying down)".

Within this behaviour at pasture one can distinguish several sequences: the search for a place, the control of a place and the introduction of lying down. The introduction leads without interruption to the position "on carpals" (hind legs still stretched). Seldom one can observe an intention to lie down (here the introduction is broken off after collecting or after buckling up with one foreleg). The total preparation includes all sequences preceding lying down.

In the tying stall there are no searches (since the cows cannot move). Controls, intentions and the introduction occur in almost the same form as at pasture. A novel sequence is the attempt for lying down (an introduction broken off after the cow having reached the position "on carpals"). An attempt is thus identical to an introduction, but followed by getting up again instead of lying down. The total preparation includes every sequence occurring before lying down.

For each of the observed animals the mean duration and frequency of occurrence of all the sequences were calculated. 119 cows have been observed in 12 different tying stalls, 34 also at pasture. The averages per cow have been used to calculate the mean, median and the limits, including 95 % of all values around the median. If gained at pasture, these limits indicate the (normative) standard range of each trait.

The total preparation is significantly different between pasture and tying stall:

- There are no searches in the tying stall (the cows are fixed).
- There are less but longer controls in the tying stall than at pasture.
- There are more and longer intentions in the tying stall than at pasture.
- Attempts are observed in the tying stall, but not at pasture.
- The duration of the introduction lasts longer in the tying stall than at pasture.

Out of all these phases only the intentions, attempts and the introduction can be used for the direct comparison between tying stall and pasture, for they are showing, equally in both environments, that a cow is ready to lie down at a certain place. The partial preparation, including only those phases, lasts almost twice as long in the tying stall than at pasture. In the stable there are four to five times more intentions and attempts per lying down than at pasture. This result can only be interpreted as a sign of high uncertainty of a cow in the tying stall.

This interpretation is supported by the correlation between the duration of the partial preparation or the frequency of intentions and attempts per lying down and the frequency of occurrence of "disturbing" and detrimental situations in the stall: The more a cow makes such "bad experiences", the longer lasts the duration of the partial preparation (and also of the total preparation), the more intentions and attempts are occurring, in other words, the poorer is the quality of the resting-place.

The upper limit of the standard range of the duration of the partial preparation at pasture, linked with a resting-place of optimal quality, is 23,2 seconds, the one of the frequency of intentions and attempts 0,79. These limits are exceeded by 54,5 % and 17,7 % respectively of all results of fixed cows.

The typical alterations of the type of a dairy cow occurring in the tying stall show, that the poor quality of the resting-place, expressed by the partial and the total preparation, can result in unsuccessful avoidance of damage, perhaps also unsuccessful satisfaction of needs, both an indication for a housing system not fulfilling the requirements of the animal welfare's act.

Beurteilung des Vollspaltenbodens als Liegeplatz bei Mastrindern anhand des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes

B. GRAF

1 Einleitung und Fragestellung

Im folgenden wird versucht, aufzuzeigen, wie bei der Anwendung des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes (TSCHANZ 1982, 1983, 1984, 1985a, 1985b, 1987) zur Beurteilung von Haltungsbedingungen vorzugehen ist. Als Beispiel dazu wird ein Teil der Daten aus einer Untersuchung an Mastrindern herangezogen, deren Ergebnisse in anderem Zusammenhang an anderer Stelle ausführlicher dargestellt wurden (GRAF 1984a, 1984b, 1986).

Untersuchungsgegenstand sind in Vollspaltenbodenbuchten (VS) gehaltene Mastrinder. Zu beurteilen ist, inwieweit ein bestimmter Teil dieses Haltungssystems den Tieren Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung bzw. die Erbringung des dazu erforderlichen Beitrages ermöglicht und damit, inwieweit dieser Teil den Tieren die in den tierschutzrechtlichen Vorschriften der BR Deutschland und der Schweiz geforderte artgemäße und verhaltensgerechte Unterbringung, also eine tiergerechte Haltung, bietet.

2 Materialien, Beurteilungsgegenstand und verwendetes Verhalten

Tiermaterial und Haltungsbedingungen

Die Untersuchungen beziehen sich auf 24 in einem Betrieb A in VS-Buchten gehaltene Mastochsen der Rasse Schweizer Braunvieh (mit nicht genau bekanntem Brown-Swiss-Blutanteil) im Altersabschnitt von etwa 8 (durchschnittlich 250 kg) bis 14 Monaten (durchschnittlich 470 kg). Diese Tiere wurden mit etwa drei Wochen von verschiedenen Betrieben zugekauft, mit zwei bis drei Monaten kastriert und waren nicht enthornt. Die Aufzucht erfolgte ebenfalls in VS-Buchten, die allerdings in den ersten Wochen eingestreut waren. Während des Versuchszeitraumes (8. bis 14. Monat) wurden die Tiere in drei achtköpfigen Gruppen in VS-Normalbuchten mit einer Buchtenfläche von 1,5, 2,0 und 2,5 m²/Tier (erste Versuchshälfte) beziehungsweise 2,0, 2,5 und 3,0 m²/Tier (zweite Versuchshälfte) gehalten.

Der Buchtenboden war mit Einzelbalken aus Beton (Auftrittsbreite 12 cm, Spaltenweite 3,5 cm) ausgelegt. Dabei dient die gesamte Buchtenfläche als Liege- und gleichzeitig weitgehend auch als Freßplatz. Gefüttert wurde zweimal täglich Maissilage ad libitum und Kraftfutter (1,1 bis 1,3 kg/Tier und Tag während der Versuchsperiode), ergänzt durch etwas Grassilage und geringe Mengen Heu. Der Zuwachs lag im Versuchszeitraum bei 1,1 bis 1,2 kg/Tier und Tag.

Zu beurteilender Teil des Haltungssystems

Zu beurteilen ist im vorliegenden Fall der Boden der VS-Buchten in seiner Funktion als Liegeplatz für die Tiere, und zwar insbesondere seine Oberflächenbeschaffenheit und räumliche Strukturierung.

Für die Beurteilung verwendetes Verhalten

Für die Beurteilung wird deshalb das bei der Nutzung des Buchtenbodens als Liegeplatz auftretende Verhalten herangezogen. Dieses Verhalten umfaßt bei Rindern u.a. Liegen in typischen Liegeformen während einer bestimmten täglichen Gesamtdauer, eingeteilt in eine bestimmte Anzahl Liegeperioden bestimmter Dauer, sowie typische Formen von Bewegungsabläufen beim Abliegen und Aufstehen. Es sind hier solche Merkmale des Ausruhverhaltens zu erfassen, bei denen eine Beeinflussung durch den Buchtenboden zu erwarten ist.

Funktion dieses Verhaltens

Die Funktion dieses Verhaltens beziehungsweise dessen Beitrag zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ist Regeneration durch Ausruhen im Liegen und dabei schadensträchtige Situationen zu meiden sowie (zumindest zeitweise) aufgenommene Nahrung wiederzukauen und zu verdauen.

3 Beurteilungsgrundlage und Beurteilungskriterien

Beurteilungsgrundlage

Grundsätzlich sind solche Tiere als Beurteilungsgrundlage beziehungsweise Referenzsystem heranzuziehen, denen erfolgreiche Nutzung ihrer Umgebung und damit Selbstaufbau und Selbsterhaltung gelingen (die also ihren Typus verwirklichen) und denen folglich auch Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung gelingen. Bei ihnen auftretende Merkmale und Merkmalsausprägungen sind als im normativen Sinne normal anzusehen. Dies trifft zu für Vertreter der Wildform (existiert beim Rind nicht mehr) und solche von Primitiv- oder Landrassen (z.B. Camargue-Rind), sofern sie unter möglichst uneingeschränkten, naturnahen Umweltbedingungen (vergleichbar mit jenen der Wildform) gehalten werden.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß gleiches auch für im weitesten Sinne gesunde Vertreter der zu untersuchenden Rinderkategorie zutrifft, wenn sie unter ähnlichen Umweltbedingungen (dies betrifft hier insbesondere die Beschaffenheit des Liegeplatzes) gehalten werden. Das bedeutet im vorliegenden Fall, daß ihnen bei der Nutzung eines geeigneten Liegeplatzes mittels Ausruhverhalten ebenfalls die Erbringung des zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung erforderlichen Beitrages (Wiederkauen, Verdauen und Regenerieren im Liegen, ohne Schaden zu nehmen) gelingt, und daß die dabei auftretenden Merkmale und Merkmalsausprägungen folglich ebenfalls als normativ normal zu betrachten sind.

Daß Vertretern der zu untersuchenden Rinderkategorie, falls sie unter den genannten Umweltbedingungen gehalten werden, tatsächlich die Erbringung des zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung erforderlichen Beitrages gelingt, läßt sich daraus erschließen, daß sie denselben morphologischen Typus ausbilden (Übereinstimmung in morphologischen Merkmalen, abgesehen von rassebedingten Unterschieden im Ausprägungsgrad), denselben Verhaltenstypus verwirklichen (also gleiche verhaltensmorphologische Merkmale auftreten) und auch bei quantitativen Verhaltensmerkmalen ein ähnlicher Ausprägungsgrad zu erwarten ist wie bei Vertretern von Primitiv- oder Landrassen. Das bedeutet im vorliegenden Beispiel (neben den morphologischen Übereinstimmungen) gleiche Formen beim Abliegen, Liegen und Aufstehen sowie ähnlicher Ausprägungsgrad bei quantitativen Merkmalen des Liegens.

Dies läßt sich durch entsprechende Vergleiche zwischen unter den genannten Umweltbedingungen gehaltenen Vertretern der zu untersuchenden Rinderkategorie und solchen von Primitiv- oder Landrassen überprüfen. Solche Vergleiche wurden zwar in der vorliegenden Untersuchung nicht durchgeführt, doch sind derartige Übereinstimmungen aus Vergleichen zwischen Camargue-Rindern und anderen Rinderkategorien anderer (Hochleistungs-) Rassen in der Literatur bekannt. So stellte beispielsweise SAMBRAUS (1971) bei Weidebeobachtungen an Rindern einheimischer Rassen dieselben Formen von Bewegungsabläufen beim Abliegen und Aufstehen fest wie bei Camargue-Rindern. Außerdem ist bekannt, daß diese Bewegungsabläufe unter uneingeschränkten Umweltbedingungen formkonstant bei allen Rinderrassen auftreten. Ferner fanden ZEEB und BMMERT (1978) kaum Unterschiede zwischen den Ruhezeiten von Camargue-Ochsen auf der Weide und von in Boxenlaufställen mit Auslauf gehaltenen Milchkühen der Rasse Deutsche Schwarzbunte.

Damit das für die Beurteilung verwendete Verhalten seine Funktion erfüllen und den erforderlichen Beitrag zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung leisten kann, müssen die Umweltbedingungen, wie bereits erwähnt, den natürlichen nahekommen; sie können aber durchaus teilweise oder ganz künstlich gestaltet sein. Das bedeutet im vorliegenden Fall, daß der Liegeplatz folgende Voraussetzungen bieten sollte: Er muß neben einer für das Ausruhverhalten ausreichenden Größe insbesondere eine rutschfeste, etwas verformbare Oberfläche aufweisen, da dies auch für natürliche Bedingungen zutrifft und Rinder in Wahlversuchen ihre Liegeplätze nach diesen Kriterien aussuchen.

Das geeignetste Bezugssystem wäre demnach im vorliegenden Fall dauernd auf der Weide gehaltene Tiergruppen der zu untersuchenden Rinderkategorie. Dies ist jedoch bei uns kaum anzutreffen, und auch in der Literatur finden sich keine entsprechenden Angaben.

Als Beurteilungsgrundlage (Referenzsystem) werden deshalb hier in einem Betrieb D in Tiefstreubuchten (TS) mit angrenzendem, befestigtem Freßplatz gehaltene Vertreter der zu untersuchenden Rinderkategorie herangezogen. Diese Buchten bedeuten zwar gegenüber der Weide eine gewisse räumliche Einengung, erfüllen aber die oben genannten Voraussetzungen an den Liegeplatz und sind durch die Unterteilung in zwei Bereiche zudem räumlich strukturiert. Die Haltungsbedingungen sind im Detail wie folgt:

Die Buchten bestehen im vorderen Bereich aus einem erhöhten Freßplatz aus Gitterrost sowie Betonboden entlang der Krippe; dann folgt eine Stufe zum hinten liegenden, eingestreuten Liegeplatz. Sie setzen sich also aus zwei

räumlich voneinander abgesetzten Bereichen mit unterschiedlicher Bodenstruktur und Funktion zusammen. Das Tiermaterial bestand, entsprechend den zu untersuchenden VS-Tieren, aus 16 Mastochsen gleicher Rasse und ähnlicher Herkunft, die analog gefüttert, jedoch in TS-Buchten aufgezogen wurden. Während des hier relevanten Altersabschnittes (8. bis 14. Monat) wurden sie in zwei achtköpfigen Gruppen in TS-Buchten mit einer Liegefläche von etwa 2,5 (erste Versuchshälfte) beziehungsweise 3,0 m²/Tier (zweite Versuchshälfte) gehalten. Die Gesamtbuchtenfläche einschließlich Freßplatz lag bei 4,2 m²/Tier.

Bei diesen Tieren wird nun davon ausgegangen, daß ihnen bei der Nutzung der genannten Liegeplatzbedingungen die Erbringung des zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung erforderlichen Beitrages gelingt und daß die dabei auftretenden Merkmale und Merkmalsausprägungen normativ normal sind; sie sind folglich als Beurteilungsgrundlage geeignet. Die Beurteilungsbasis (16 Tiere) ist im vorliegenden Fall zwar etwas eng beziehungsweise die Stichprobe zu wenig repräsentativ, doch soll mit diesem Beispiel in erster Linie das methodische Vorgehen demonstriert werden.

Beurteilungskriterien

Als Beurteilungskriterien werden folglich bei diesen Tieren unter diesen Bedingungen auftretende Merkmale des Ausruhverhaltens verwendet. Und zwar ist das einerseits der Verhaltenstypus dieser Tiere, gebildet aus bestimmten bei der Nutzung des TS-Liegeplatzes zum Ausruhen auftretenden qualitativen (verhaltensmorphologischen) Merkmalen, nämlich den auftretenden Formen von Bewegungsabläufen beim Abliegen und Aufstehen sowie Formen vom Liegen. Die einzelnen Liegeformen werden allerdings im weiteren nicht berücksichtigt, da diesbezüglich im zu beurteilenden Haltungssystem keine qualitativen Abweichungen auftraten.

Als weiteres Beurteilungskriterium wird der Ausprägungsgrad von quantitativen Merkmalen des Liegens (Dauer, Häufigkeit) berücksichtigt. Da die Ausprägung dieser Merkmale bei den einzelnen Individuen naturgemäß innerhalb eines bestimmten Bereiches variiert, wird diese Varianz durch ein quantitatives Maß statistisch eingegrenzt, das heißt, es wird ein sogenannter Normalbereich festgelegt. Gemäß Konvention geschieht dies in anderen Gebieten in der Regel durch die Maßzahl Gesamtmittelwert der Stichprobe plus/minus zwei Standardabweichungen ($\bar{x} \pm 2s$). Da jedoch hier die bei den 16 TS-Tieren auftretenden Werte die Ausprägung der Merkmale beziehungsweise deren natürliche Variation wegen des geringen Stichprobenumfangs wohl ungenügend abdecken und der Gesamtmittelwert mit einem Fehler

behaftet ist, wird bewußt ein größerer Bereich gewählt: Vom Gesamtmittelwert der TS-Tiere (\bar{x}) wird nach beiden Seiten dreimal die aus den Werten der einzelnen Individuen geschätzte Standardabweichung (s) der Population abgetragen (nicht die Standardabweichung des Mittelwertes) und dieser Bereich ($\bar{x} \pm 3s$) als Normalbereich der Merkmalsausprägung festgelegt. Unter der Voraussetzung, daß es sich bei den 16 TS-Tieren um eine für die Population repräsentative Stichprobe handelt, liegen dann etwa 99 % der Werte dieser Population beziehungsweise jeder Vertreter dieser Population mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 99 % innerhalb dieses Bereiches. - Die im einzelnen verwendeten Merkmale sind im folgenden Kapitel aufgeführt. Die Normalbereiche sind nachfolgend im Ergebnisteil dargestellt.

Für die zu untersuchenden VS-Tiere gilt nun folgendes: Liegt die Ausprägung dieser quantitativen Merkmale (mit einer hier mit rund 99 % festgelegten Wahrscheinlichkeit) innerhalb des Normalbereiches, treten dieselben Formen von Bewegungsabläufen auf (d.h. wird der Verhaltenstypus verwirklicht) und wird derselbe morphologische Typus ausgebildet wie auf TS, dann wird der erforderliche Beitrag zur Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung erbracht. Ist dies nicht der Fall, treten also Abweichungen vom Verhaltenstypus oder vom Normalbereich auf, dann ist zu prüfen, inwieweit dieser Beitrag erbracht wird.

4 Methodik der Datenaufnahme und Datenaufbereitung

Während des rund sechsmonatigen Versuchszeitraumes (8. bis 14. Altersmonat) wurde jede der drei VS-Gruppen sowie der zwei TS-Gruppen insgesamt 20mal 24 Stunden beobachtet. Erfasst wurden die quantitativen Merkmale tägliche Liegedauer und Liegehäufigkeit sowie, daraus errechnet, die mittlere Dauer der Liegeperioden (Zeitspanne zwischen einem Abliegen und dem nachfolgenden Aufstehen). Dabei registrierte man jedes auch noch so kurze Liegen beziehungsweise Unterbrechen desselben als ein Ereignis und jedes Ereignis wurde für jedes Tier einzeln fortlaufend notiert. Ferner wurden die verhaltensmorphologischen Merkmale Form der Bewegungsabläufe beim Abliegen und Aufstehen erfasst, wobei diejenigen Abliege- und Aufstehvorgänge, bei denen die Form des Bewegungsablaufes genau verfolgt werden konnte, in normale und anormale Vorgänge (Bewegungsabläufe) klassifiziert wurden. Normal bedeutet hier, daß die Tiere beim Abliegen zuerst vorn auf die Carpalgelenke niedergehen und beim Aufstehen zuerst die Hinterhand aufrichten. Unter anormal wird Hinterhandabliegen beziehungsweise pferdeartiges Aufstehen verstanden. Die Klassifizierung bezieht sich also ausschließlich auf die Reihenfolge, in der Vor- und Hinterhand niedergelegt

beziehungsweise aufgerichtet werden. Im weiteren wird jeweils die Anzahl der als normal klassifizierten Vorgänge in Prozent aller klassifizierten Vorgänge angegeben.

Anschließend wurde bei den erfaßten quantitativen Merkmalen für jedes Tier ein Mittel aus den 20 wiederholten Beobachtungen gebildet. Die Bestimmung des Normalbereiches der Merkmalsausprägung erfolgte dann anhand dieser Mittelwerte der TS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte, und zwar in der oben angegebenen Weise (Gesamtmittelwert der 16 TS-Tiere plus/minus drei Standardabweichungen). Grundsätzlich kann die Festlegung des Normalbereiches auch anhand der Einzelwerte der TS-Individuen an einem einzelnen Beobachtungszeitpunkt erfolgen, doch ist hier die Verwendung von Mittelwerten geeigneter, da der Untersuchungszeitraum sechs Monate umfaßt und der Einzelwert des Individuums von Zeitpunkt zu Zeitpunkt häufig stark schwankt.

5 Ergebnisse und Diskussion

Unterschiede zwischen den Systemen

Die im Referenzsystem (TS-Buchten mit befestigtem Freßplatz) und im zu beurteilenden System (VS-Buchten) festgestellten Gesamtmittelwerte unterscheiden sich bei den erfaßten Merkmalen hoch signifikant voneinander (Wilcoxon-Test, $p < 0,001$), während zwischen den einzelnen Gruppen innerhalb der Systeme keine eindeutig gesicherten Differenzen auftreten.

Abweichungen vom Normalbereich im zu beurteilenden System

Für die quantitativen Merkmale tägliche Liegedauer und -häufigkeit sowie mittlere Dauer der Liegeperioden sind in den Abbildungen 1 bis 3 die Merkmalsausprägung im Referenzsystem (Mittelwerte der 16 TS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte), der daraus bestimmte Normalbereich der Merkmalsausprägung sowie die Merkmalsausprägung im zu beurteilenden System (Mittelwerte der 24 VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte) graphisch dargestellt. Bei der täglichen Liegedauer (Abb. 1) liegt die Ausprägung des Merkmals im Referenzsystem zwischen 754 und 858 min/Tier und Tag, der daraus bestimmte Normalbereich umfaßt die Werte zwischen 710 und 900 min, und im zu beurteilenden System liegt die Merkmalsausprägung zwischen 657 und 826 min. Dabei zeigt sich, daß die Merkmalsausprägung bei 13

VS-Tieren (54,2 %) außerhalb des Normalbereiches liegt beziehungsweise diese Tiere vom Normalbereich der Merkmalsausprägung abweichen. Bei den beiden übrigen Merkmalen (Abb. 2 und 3) betrifft dies jeweils 10 VS-Tiere (41,7 %).

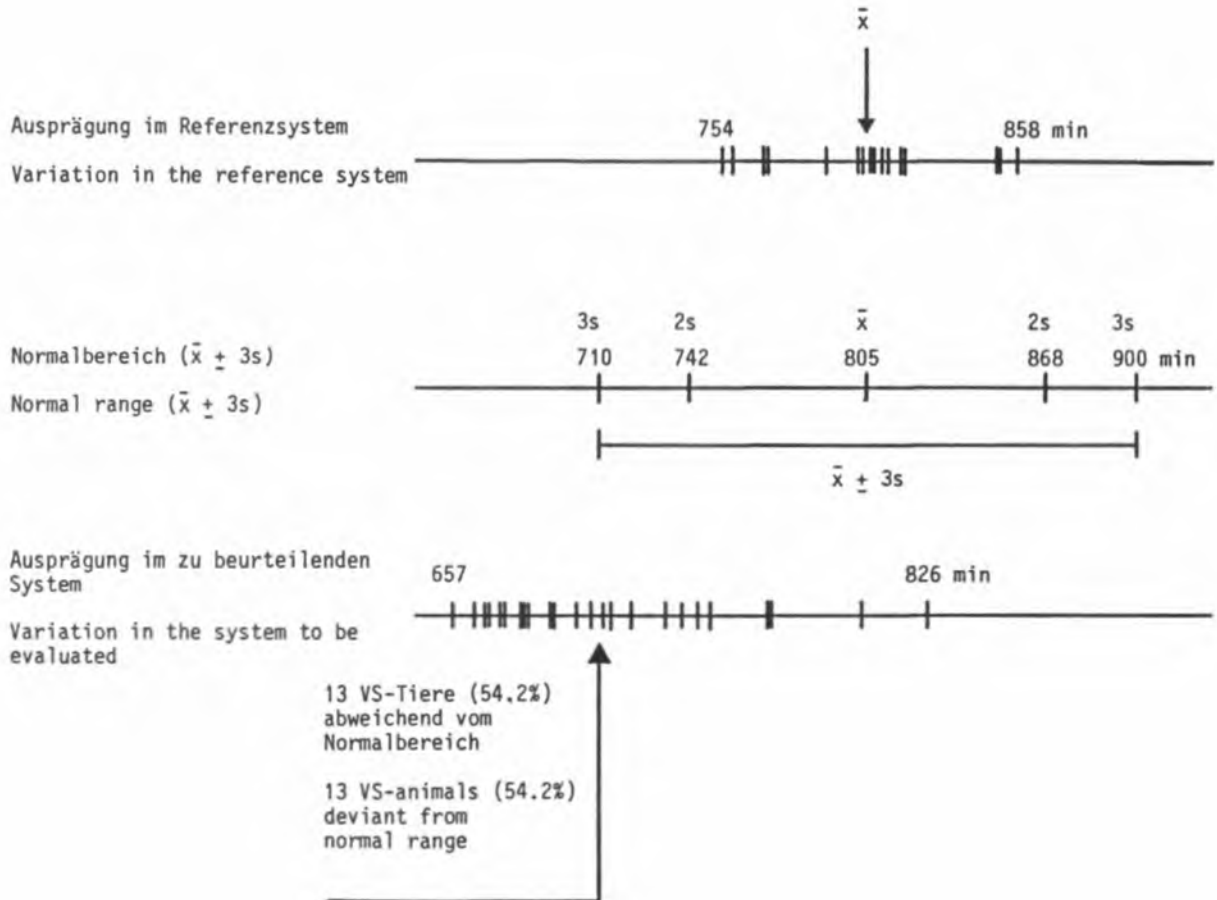


Abb. 1: Tägliche Liegedauer (min): Ausprägung des Merkmals im Referenzsystem (TS) und im zu beurteilenden System (VS) (jeweils Mittelwerte der TS- bzw. VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte) sowie Normalbereich der Merkmalsausprägung
 Daily lying time (min): Variation of the trait in the reference system (TS) and in the system to be evaluated (VS) (means over all observation periods for the TS- and VS-animals, respectively) and normal range of the variation

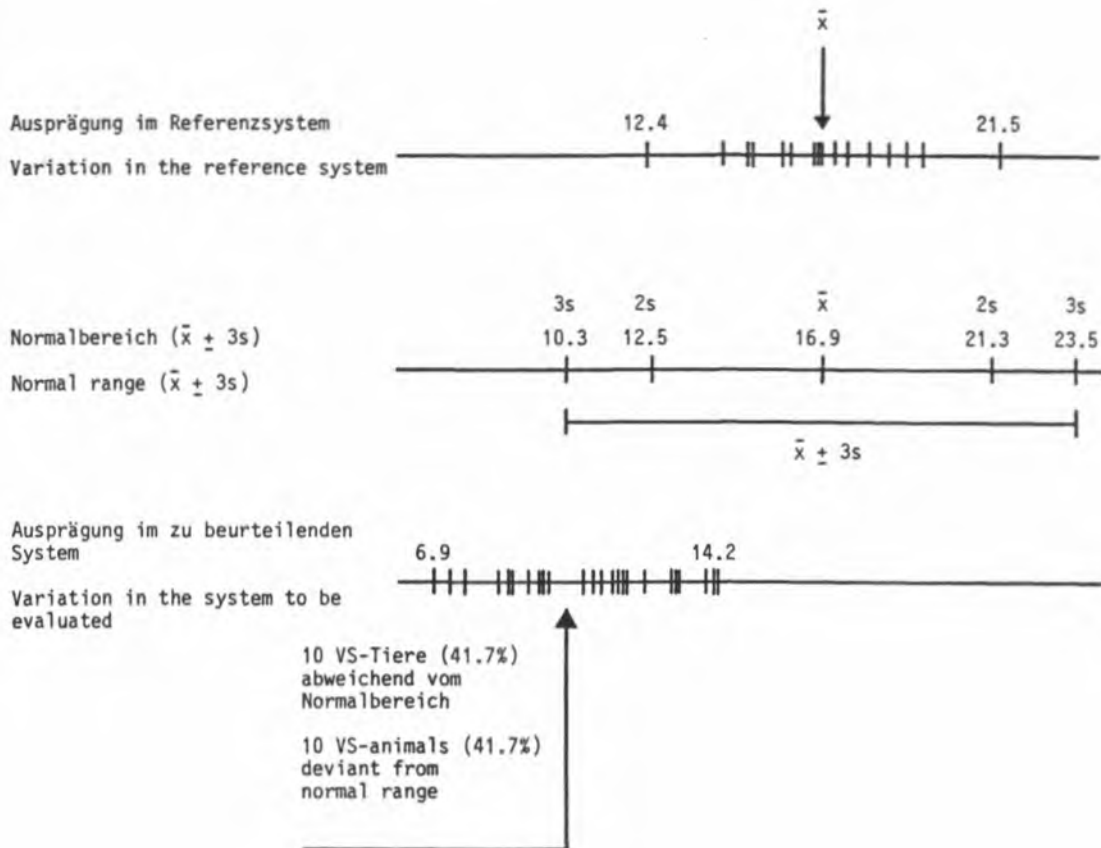


Abb. 2: Tägliche Liegehäufigkeit: Ausprägung des Merkmals im Referenzsystem (TS) und im zu beurteilenden System (VS) (jeweils Mittelwerte der TS- bzw. VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte) sowie Normalbereich der Merkmalsausprägung
Daily lying frequency: Variation of the trait in the reference system (TS) and in the system to be evaluated (VS) (means over all observation periods for the TS- and VS-animals, respectively) and normal range of the variation

Abweichungen vom Verhaltenstypus im zu beurteilenden System

Im Referenzsystem betrug der Anteil der normalen Abliegevorgänge (in % aller klassifizierten Abliegevorgänge), insgesamt über alle Beobachtungszeitpunkte, bei allen TS-Individuen 100 %. Das heißt, daß bei keinem der Tiere zu irgendeinem Zeitpunkt ein anormaler Abliegevorgang auftrat. Beim Abliegen hat folglich die hier als normal bezeichnete Form des Bewegungsablaufes (zuerst vorn auf die Carpalgelenke niedergehen) als typusgemäß zu gelten. Im zu beurteilenden System dagegen lag der Anteil der normalen

Abliegevorgänge bei den einzelnen VS-Individuen, insgesamt über alle Zeitpunkte, zwischen 3,4 und 99,5 %. Das bedeutet, daß bei jedem Tier mindestens ein anormaler Abliegevorgang auftrat, bei den meisten jedoch sehr viel mehr. Demnach weichen alle VS-Individuen mehr oder weniger häufig vom Verhaltenstypus ab.

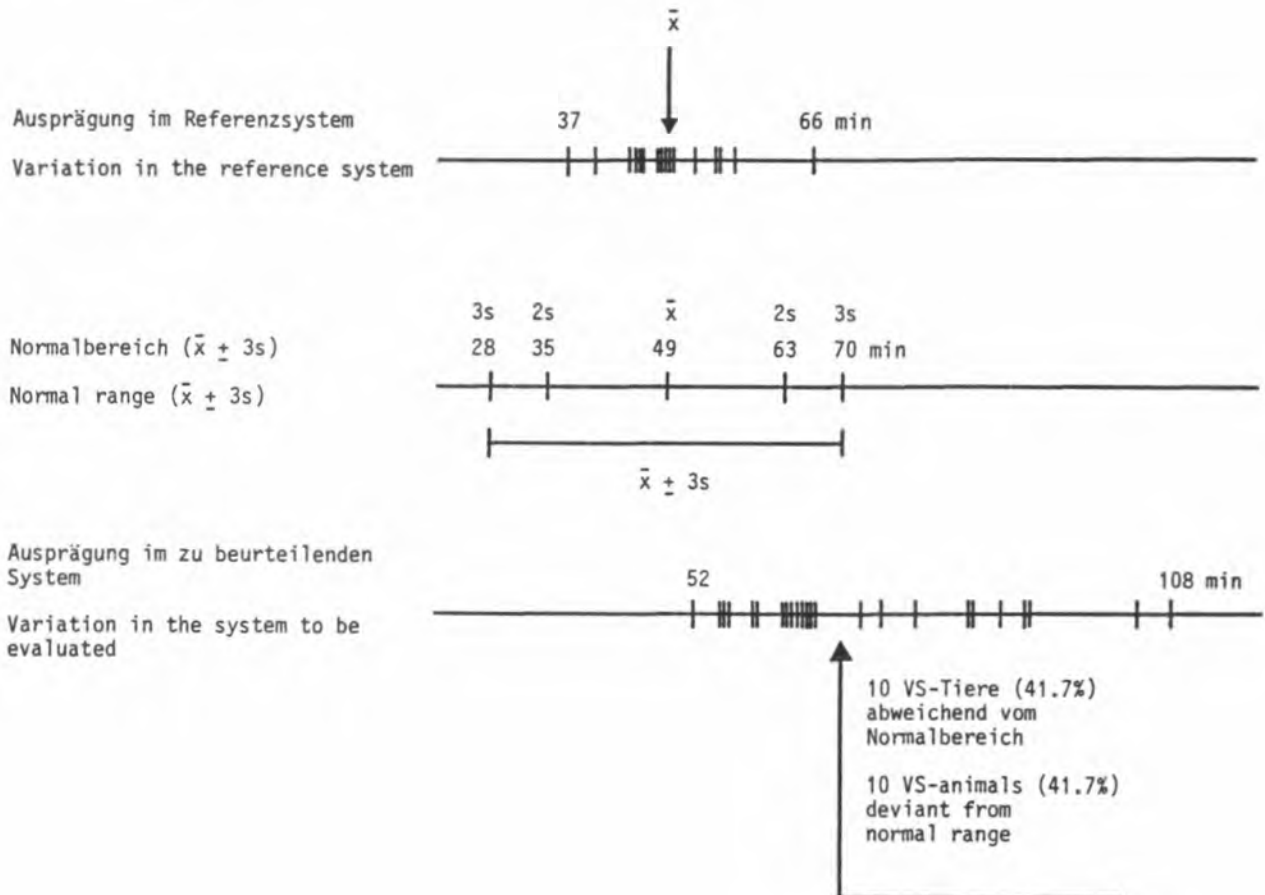


Abb. 3: Mittlere Dauer der Liegeperioden (min): Ausprägung des Merkmals im Referenzsystem (TS) und im zu beurteilenden System (VS) (jeweils Mittelwerte der TS- bzw. VS-Individuen über alle Beobachtungszeitpunkte) sowie Normalbereich der Merkmalsausprägung
 Mean duration of lying periods (min): Variation of the trait in the reference system (TS) and in the system to be evaluated (VS) (means over all observation periods for the TS- and VS-animals, respectively) and normal range of the variation

Der Anteil der normalen Aufstehvorgänge (in % aller klassifizierten Aufstehvorgänge) betrug im Referenzsystem, insgesamt über alle Beobachtungszeitpunkte, bei fast allen TS-Individuen 100 %. Lediglich in ganz wenigen Fällen (27 von 4 297), die fast ausschließlich (21) ein Tier betreffen

(die restlichen 6 betreffen 4 weitere Tiere), war ein anormaler Aufstehvorgang zu beobachten. Da sich dieses Tier in diesen Fällen mit dem Kopf in eine Buchtenecke legte, dürfte dieses anormale Aufstehen auf die Raumeinschränkung durch die Wände und die wegen der zur Ecke hin ansteigenden Einstreuschicht (falsche Systemhandhabung) erheblich höher liegende Vorhand oder eventuell auf eine äußerlich nicht feststellbare Verletzung zurückzuführen sein, nicht jedoch auf grundsätzliche Eigenschaften des TS-Liegeplatzes. Ähnliches ist bei den 6 restlichen Fällen anzunehmen. Auch bei Kühen auf der Weide ganz vereinzelt festgestelltes anormales Aufstehen war offenbar auf ähnliche Ursachen (Krankheiten, Verletzungen, vorangegangene Haltung unter räumlich stark eingeschränkten Bedingungen) zurückzuführen (KÄMMER und SCHNITZER 1975; SAMBRAUS 1971). Auch wenn nicht mit letzter Sicherheit auszuschließen ist, daß unter naturnahen Liegeplatzbedingungen anormale Aufstehvorgänge auch unabhängig von den genannten Ursachen ganz vereinzelt auftreten können, hat beim Aufstehen wohl dennoch die hier als normal bezeichnete Form des Bewegungsablaufes (zuerst Hinterhand aufrichten) als typusgemäß zu gelten. Im zu beurteilenden System lag der Anteil der normalen Aufstehvorgänge bei den einzelnen VS-Individuen, insgesamt über alle Zeitpunkte, zwischen 52,5 und 100 %, wobei abgesehen von einer Ausnahme bei jedem Tier mindestens ein, bei den meisten aber wesentlich mehr anormale Aufstehvorgänge auftraten. Demnach weichen mit einer Ausnahme auch hier alle VS-Individuen mehr oder weniger häufig vom Verhaltenstypus ab. (Im übrigen wären die Abweichungen auch dann noch massiv, wenn ganz vereinzelt Auftreten anormaler Aufstehvorgänge als noch typusgemäß betrachtet würde.)

Ursachen der Abweichungen

Die bei den VS-Tieren festgestellten Abweichungen vom Normalbereich der Merkmalsausprägung sowie vom Verhaltenstypus scheinen vorwiegend auf spezifische Eigenschaften des zu beurteilenden Teils dieses Haltungssystems zurückzuführen zu sein, nämlich auf die Oberflächenbeschaffenheit des Liegeplatzes und bei der täglichen Liegedauer teilweise auch auf dessen mangelnde räumliche Strukturierung (fehlende Unterteilung der VS-Buchten in Liege- und Freßbereich und dadurch bedingt vermehrt Störungen durch Gruppengenossen). Härte, Perforierung und insbesondere die mangelnde Rutschfestigkeit des VS scheinen die Tiere zu veranlassen, die eine hohe Standsicherheit beziehungsweise eine sehr rutschfeste, etwas verformbare Unterlage erfordernden Abliege- und Aufstehvorgänge möglichst selten und häufig nur in nicht typusgemäßer Form auszuführen, was wiederum zu geringerer Liegedauer und -häufigkeit und längeren Liegeperioden führt.

Die vorrangige Bedeutung der mangelnden Rutschfestigkeit ergibt sich auch aus folgenden Vorgängen, die auf VS sehr häufig zu beobachten waren: Wiederholtes Ansetzen und Abbrechen von Aufsteh- und vor allem Abliegevorgängen mit typischen Intentionbewegungen (z.B. ansatzweises nach vorn- und rückwärtstreten, wechselseitiges Belasten der Gliedmaßen und Anheben und Beugen der Vorderbeine beim Abliegen), Anstoßen, Wegrutschen oder Hinfallen beim Abliegen und gelegentlich auch beim Aufstehen, längeres Verharren in Anhaltstellung (Vorhand auf den Carpalgelenken, Hinterhand aufgerichtet) oder Sitzstellung, sowie (um Rutschen und Hinfallen einzuschränken) nach Möglichkeit Abliegen und Aufstehen quer zu den Balken und/oder entlang der Buchtenabschränkung. Beim Aufstehen wurde auch des öfteren beobachtet, daß sich die Tiere, vor dem Aufrichten der Hinterhand, sitzend oder auf den Carpalgelenken rutschend so drehten, daß sie quer zu den Balken aufstehen konnten. - Detailliertere Ausführungen zu den Ursachen der Abweichungen finden sich an anderer Stelle (GRAF 1984a, 1984b, 1986).

Bei den festgestellten Abweichungen handelt es sich offenbar nicht um Adaptationen der Tiere an die spezifischen Eigenschaften des Liegeplatzes der VS-Buchten: Trotz Frühgewöhnung an diese Bedingungen nehmen die Abweichungen mit dem Alter der Tiere beziehungsweise der Aufenthaltsdauer auf dem VS ständig zu (GRAF 1984a, 1984b, 1986) und machen, wie u.a. die häufigen Intentionbewegungen (Suchverhalten) und die schadensträchtigen Fälle von Anstoßen, Ausrutschen oder Hinfallen beim Abliegen und Aufstehen zeigen, die Tiere nicht geeigneter für eine erfolgreiche Nutzung des Liegeplatzes Spaltenboden.

Zusammenhang der Abweichungen mit Schäden

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden zwar keine Schäden erhoben. Die Abweichungen vom Verhaltenstypus (d.h. die anormalen Bewegungsabläufe) und insbesondere die im Zusammenhang damit oft beobachteten Fälle von Ausrutschen, Hinfallen und Anstoßen müssen aber fast zwangsläufig zu Schäden führen, auch wenn diese äußerlich nur teilweise feststellbar sein dürften. In anderen Untersuchungen wurden denn auch entsprechende Schäden nachgewiesen. So zeigten in unterschiedlichen Systemen gehaltene Mastbulen zwar durchwegs Gelenkveränderungen, insbesondere an den Carpalgelenken, die auf Fehl- und Überbelastungen der Gelenkflächen zurückgeführt werden, welche durch das durch eine hohe Fütterungsintensität bedingte beschleunigte Wachstum entstehen. Die dabei auf Spaltenboden festgestellten, gegenüber der TS-Haltung schwereren Gelenkveränderungen werden aber u.a. auf unphysiologische Bewegungsabläufe zurückgeführt (DÄMMRICH 1979).

Auch in Untersuchungen an Milchkühen wird auf Beeinträchtigungen der Bänder, Gelenke, Gebär- und Verdauungsorgane durch anormales Aufstehen hingewiesen (KÄMMER 1980). Ferner wurden bei auf Spaltenboden gehaltenen Mastochsen, im Gegensatz zur TS-Haltung, gehäuft starke Schwellungen an den Carpal- und Sprunggelenken festgestellt (MEISKE et al. 1974). Bei in Liegeboxenlaufställen mit Spaltenboden als Lauffläche gehaltenen Milchkühen wurden häufig Klauenverletzungen festgestellt, allerdings vorwiegend im Zusammenhang mit Lokomotion und Komfortverhalten (SOMMER und TROXLER 1986). Auch wenn die genannten Schäden nicht immer direkt auf die hier festgestellten Abweichungen vom Verhaltenstypus zurückzuführen sind, traten sie dennoch gekoppelt mit der Haltung auf Spaltenboden auf.

Ob auch die festgestellten Abweichungen vom Normalbereich der Merkmalsausprägung (weniger, aber längere Liegeperioden bei geringerer Gesamtliegezeit) langfristig zu Schäden an den Tieren führen, ist dagegen bisher weitgehend ungeklärt. Da aber Ruhen (bei Rindern im Liegen) in einem bestimmten Umfang (Dauer, Häufigkeit) für jeden Organismus lebensnotwendig ist, ist naheliegend, anzunehmen, daß solche Abweichungen auf Dauer morphologische oder physiologische Veränderungen an den Tieren zur Folge haben. Einen Hinweis darauf gibt u.a. die Feststellung, daß deutliche Abweichungen von der normalen Liegezeit bei Milchkühen zu einer Leistungsdepression führen (HIMMEL 1965, zitiert in KÄMMER 1980).

6 Schlußfolgerungen

Bei den quantitativen Verhaltensmerkmalen tägliche Liegedauer und -häufigkeit sowie mittlere Dauer der Liegeperioden weicht rund die Hälfte der VS-Tiere vom Normalbereich der Merkmalsausprägung ab. Bei den verhaltensmorphologischen Merkmalen Form der Bewegungsabläufe beim Abliegen und Aufstehen weichen praktisch alle VS-Tiere vom Verhaltenstypus ab. In beiden Fällen sind die Abweichungen bedingt durch spezifische Eigenschaften des zu beurteilenden VS-Liegeplatzes.

Treten im Zusammenhang mit solchen Abweichungen auch langfristig keine Schäden an den Tieren auf (das heißt wird deren morphologischer Typus verwirklicht), dann sind die Abweichungen als Adaptationen zu betrachten, die die Tiere befähigen, unter veränderten Umweltbedingungen ebenfalls Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung zu erreichen.

Da jedoch die hier festgestellten Abweichungen vom Verhaltenstypus, wie die dabei auftretenden schadensträchtigen Situationen (Ausrutschen, Hinfallen, Anstoßen) sowie Ergebnisse anderer Untersuchungen zeigen, früher oder später zu Schäden an den Tieren führen (Abweichungen vom morphologischen Typus), ist daraus zu schließen, daß der VS-Liegeplatz bei den untersuchten Tieren die Schadensvermeidung beim Abliegen und Aufstehen einschränkt.

Ferner ist aufgrund der festgestellten Abweichungen vom Normalbereich der Merkmalsausprägung anzunehmen, daß der VS-Liegeplatz bei den untersuchten Tieren auch die Erbringung des zur Bedarfsdeckung erforderlichen Beitrages (Wiederkauen, Verdauen und Regenerieren im Liegen) beeinträchtigt, da diese Abweichungen auf Dauer wahrscheinlich zu morphologischen oder physiologischen Veränderungen an den Tieren führen, was allerdings noch nicht ausreichend nachgewiesen ist. Es ist aber zu berücksichtigen, daß bedarfsdeckendes Verhalten in der Regel einsetzt beziehungsweise beeinträchtigt sein kann, lange bevor solche Veränderungen auftreten.

Auch unabhängig von der Frage der Bedarfsdeckung ist der VS-Boden beziehungsweise der hier untersuchte Spaltenbodentyp (Beton-Einzelbalken mit geradliniger Anordnung von Balken und Spalten) wegen der eingeschränkten Schadensvermeidung als Liegeplatz für die untersuchte Rinderkategorie (8 bis 14 Monate alte Braunvieh-Mastochsen) nicht geeignet. Inwieweit dies auch auf andere Spaltenbodentypen zutrifft, ist durch entsprechende Untersuchungen zu prüfen.

Wird eine Haltungseinrichtung dann als artgemäße und verhaltensgerechte Unterbringung und somit als tiergerecht bezeichnet, wenn sie dem Individuum Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ermöglicht, dann ist der untersuchte VS-Liegeplatz als nicht tiergerecht zu beurteilen und erfüllt die tierschutzrechtlichen Vorschriften der BR Deutschland und der Schweiz nicht.

7 Zusammenfassung

Anhand bereits vorliegender Daten wird die Anwendung des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes zur Beurteilung von Haltungsbedingungen aufgezeigt. Untersuchungsgegenstand sind 24 in Vollspaltenbodenbuchten (VS) gehaltene Braunvieh-Mastochsen im Altersabschnitt von 8 bis 14 Monaten. Zu beurteilen ist, inwieweit der Boden dieser Buchten in seiner Funktion als Liegeplatz den Tieren Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ermöglicht. Verwendet wird dazu das bei der Nutzung des Buchtenbodens als Liegeplatz auftretende Verhalten. Dessen Funktion ist Regeneration durch Liegen unter Vermeidung von Schäden.

Als Beurteilungsgrundlage (Referenzsystem) werden 16 in Tiefstreubuchten mit befestigtem Freßplatz gehaltene Tiere gleicher Rasse und gleichen Alters herangezogen. Es wird davon ausgegangen, daß diesen Tieren bei der Nutzung des Tiefstreu-Liegeplatzes Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung gelingen und die dabei auftretenden Merkmale und Merkmalsausprägungen normativ normal sind. Beurteilungskriterien sind deshalb der Verhaltenstypus dieser Tiere, gebildet aus den beim Abliegen und Aufstehen auftretenden Formen von Bewegungsabläufen, sowie die Normalbereiche der Ausprägung von quantitativen Merkmalen des Liegens (Dauer, Häufigkeit).

Es wird gezeigt, daß alle VS-Tiere vom Verhaltenstypus abweichen (anormale Formen der Bewegungsabläufe). Ferner weicht bei den Merkmalen tägliche Liegedauer und -häufigkeit sowie mittlere Dauer der Liegeperioden rund die Hälfte der VS-Tiere vom Normalbereich der Merkmalsausprägung ab. Aus den Abweichungen vom Verhaltenstypus wird wegen der dabei auftretenden schadensträchtigen Situationen geschlossen, daß der VS-Liegeplatz die Schadensvermeidung beim Abliegen und Aufstehen einschränkt. Ferner ist aufgrund der Abweichungen vom Normalbereich, weil sie auf Dauer wahrscheinlich zu Schäden führen, anzunehmen, daß auch die Bedarfsdeckung beim Liegen beeinträchtigt wird. Der untersuchte Spaltenbodentyp ist deshalb als für diese Rinderkategorie ungeeignet zu beurteilen und erfüllt die Tierschutzbestimmungen nicht.

Literaturverzeichnis

- DÄMMRICH, K.: Befunde am passiven Bewegungsapparat von auf Rost- bzw. Spaltenboden gehaltenen Jungrindern. In: Verhaltensbiologische und adaptionsphysiologische Aspekte zur Spaltenbodenhaltung von Rind und Schwein. Landbauforschung Völkenrode (1979), Sh. 48, S. 166-170
- GRAF, B. (a): Der Einfluß unterschiedlicher Laufstallsysteme auf Verhaltensmerkmale von Mastochsen. Diss. ETH Nr. 7533, Zürich, 1984
- GRAF, B. (b): Inwieweit genügen Laufstallsysteme den artspezifischen Ansprüchen von Mastrindern? Überprüfung anhand von Merkmalen des Ausruhverhaltens. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983. KTBL: Darmstadt, 1984, S. 9-31 (KTBL-Schrift 299)
- GRAF, B.: Bestimmung artspezifischer Verhaltensnormen - dargestellt am Beispiel von Merkmalen des Ausruhverhaltens von Mastrindern. J. Anim. Breedg. Genet. 103 (1986), S. 384-396
- HIMMEL, U.: Untersuchungen zum Verhalten von Kühen auf der Weide. Diss. Jena, 1965
- KÄMMER, P.: Untersuchungen zur Tiergerechtigkeit 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 (KTBL-Arbeitspapier)
- MEISKE, J.C.; R.D. GOODRICH und H.F. WINDELS: Comparison of housing systems for backgrounding and finishing cattle in northern climates. Feedstuffs 46 (1974), H. 5, S. 24-26 und 52
- SAMBRAUS, H.H.: Zum Liegeverhalten der Wiederkäuer. Züchtungskunde 43 (1971), S. 187-198
- SOMMER, T. und J. TROXLER: Ethologische und veterinärmedizinische Beurteilungskriterien in Bezug auf die Tiergerechtheit von Loch- und Spaltenboden für Milchvieh. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. KTBL: Darmstadt, 1986, S. 73-85 (KTBL-Schrift 311)
- TSCHANZ, B.: Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. KTBL: Darmstadt, 1982, S. 114-128 (KTBL-Schrift 281)
- TSCHANZ, B.: Haustierethologie. Revue Suisse Zool. 90 (1983), S. 959-969
- TSCHANZ, B.: "Artgemäß" und "verhaltensgerecht" - ein Vergleich. Prakt. Tierarzt 65 (1984), S. 211-224
- TSCHANZ, B. (a): Ethologie und Tierschutz. In: Intensivhaltung von Nutztieren aus ethischer, ethologischer und rechtlicher Sicht. Tierhaltung, Bd. 15, Birkhäuser-Verlag, Basel, Boston, Stuttgart, 1985, S. 41-48
- TSCHANZ, B. (b): Normalverhalten bei Wild- und Haustieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984. KTBL: Darmstadt, 1985, S. 82-95 (KTBL-Schrift 307)
- TSCHANZ, B.: Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. KTBL: Darmstadt, 1987, S. 9-17 (KTBL-Schrift 319)
- ZEEB, K. und J. BMMERT: Klimafaktoren-Einfluß auf die Aktivität von Rindern in verschiedenen Haltungssystemen. In: 1. Weltkongreß für angewandte Ethologie landwirtschaftlicher Nutztiere. Industrias Gráficas España, S.L., Madrid, 1 (1978), S. 115-128

Summary

Evaluation of the slatted floor as lying area for fattening cattle by the "concept of meeting need and avoiding damage"

B. GRAF

In this paper the application of the "concept of meeting need and avoiding damage" ("Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept", according to TSCHANZ) to the evaluation of housing conditions is demonstrated with available data. Subject of the study are 24 Swiss Brown steers between the ages of 8 and 14 months, housed in slatted floor pens (VS). The objective is to evaluate to what extent the pen floor in his function as lying area enables them to meet their need and to avoid damage. The behaviour of the animals occurring when using the floor as lying area is utilized for this purpose. The function of this behaviour is to regenerate by lying and to avoid damage.

As basis for the evaluation (reference system) 16 animals of the same breed and age, housed in pens with straw bedding and solid floor feeding area, are utilized. It is assumed that these animals succeed in meeting their need and avoiding damage when using the straw bedding as lying area. It is assumed that traits and their variation occurring in the process are "normal" in the normative (qualitative) sense. Criteria for the evaluation are therefore the "behaviour type" ("Verhaltenstypus") of these animals, comprising the forms of movement patterns when lying down and getting up and, furthermore, the "normal range" (normal in the quantitative sense) of the variation of quantitative traits of lying (duration, frequency).

It is shown that all VS-animals deviate from the behaviour type (abnormal forms of movement patterns). Furthermore, in the traits daily lying time and frequency and mean duration of lying periods, about half of the VS-animals exceed the normal range of variation of these traits. The deviations from the behaviour type and the detrimental situations which occur in this connection lead to the conclusion that the VS-lying area reduces the avoidance of damage in lying down and getting up. Furthermore, due to the deviations from the normal range, it has to be presumed that the prerequisites to meet the need in lying are reduced as well because in the long term these deviations probably result in damage. Therefore the type of slatted floor examined here has to be evaluated as unfit for this cattle category and does not comply with the animal protection regulations.

Merkmale des Ruheverhaltens als Indikator zur Beurteilung von Haltungssystemen bei Rind und Schwein

M.C. SCHLICHTING und D. SMIDT

Wenn es darum geht, Haltungssysteme hinsichtlich ihrer Tiergerechtigkeit zu beurteilen, ist es nur logisch, äußerlich erkennbare Lebensäußerungen als Verhaltensmerkmale heranzuziehen.

Die Verwendung von Verhaltensmerkmalen als Indikatoren für eine tiergerechte Haltung muß allerdings hinsichtlich der kausalen Aussagefähigkeit auch realistisch eingeschätzt werden. Der Vorteil von Verhaltensmerkmalen liegt darin, daß die Daten direkt am Tier gewonnen werden können, weil es sich um "sichtbare" Informationen handelt. Da die Beobachtungen direkt durchgeführt werden können oder mit Hilfe fotooptischer oder videooptischer Aufzeichnungen konserviert werden können, ist der methodische Aufwand relativ gering. Andererseits können Verhaltensbeobachtungen als einzige Informationsquelle zu Fehlinterpretationen führen, wenn die Beurteilung der Daten ohne Kenntnis der Umwelteinflüsse durchgeführt wird. Trotz des relativ geringen methodischen Aufwandes muß ein hoher Zeitaufwand berücksichtigt werden. Häufig wird der Zeitaufwand durch den Einsatz mehrerer Personen bei der Direktbeobachtung oder bei der Auswertung von Aufzeichnungen reduziert. Hierbei muß dann von personenbezogenen Unterschieden bei der Datengewinnung ausgegangen werden, auch wenn Verhaltensabläufe klar definiert werden.

Aus zweierlei Gründen haben sich Merkmale des Funktionskreises "Ruheverhalten" als tierbezogene und haltungsrelevante Indikatoren bewährt. Zum einen kann man davon ausgehen, daß das Ruheverhalten für Tiere eine besondere Bedeutung hat, weil es in der Regel den weitaus größten Anteil an der tageszeitlichen Verteilung von Verhaltensäußerungen aufweist. Zum anderen sind Merkmale des Ruheverhaltens relativ eindeutig zu definieren und stellen damit Meßgrößen dar, die relativ einfach zu beobachten sind. Als Meßgrößen finden sowohl quantifizierbare Merkmale, wie Liegedauer und Liegeintervall, als auch qualitative Merkmale, wie Abliegeverhalten und Körperhaltung, Verwendung.

Eine Vielzahl von Autoren hat sich mit diesen Merkmalen befaßt und das Ruheverhalten des Rindes unter verschiedenen Haltungsbedingungen analysiert. Eine Auswahl von Veröffentlichungen bezüglich der Liegedauer (Tab. 1) und bezüglich der Liegeperioden (Tab. 2) beim Rind hat POUGIN

Tab. 1: Liegedauer (min in 24 h) von Rindern auf Tiefstreu, Spaltenboden und Weide (POUGIN 1982)
Lying time (min per 24 h) of cattle kept on deep litter, slatted floor and pasture (POUGIN 1982)

Autor (en) author (s)	Jahr year	Tiermaterial cattle category	Tiefstreu deep litter		Spaltenboden slatted floor		Weide pasture	
			\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
GREEN zit. n. KOLLER	1965	Kühe n=20	660		360			
LIEBENBERG	1965	Kühe 1. Rang 2. Rang 3. Rang 4. Rang 5. Rang 6. Rang 7. Rang 8. Rang	702 656 657 644 562 579 569 547					
NYGAARD	1969	Kühe (8-12 Tiere/ Gruppe)	598		638			
PORZIG	1969	Kühe					630 ± 90	
ECKSTEIN und SEIDEMANN	1972	Jungrinder			576			
LEMME und MÖRCHEN	1972	Kälber n=377	945		923			
HUBER et al.	1974	Mastbullen	685					
MEYER-ÖTTING	1974	Kühe (Ø 3 Jahre) n=12 DSB HF DRB					652 606 650 703	81
CZAKO	1975 a	Bullen: 200-300 kg n= 68 300-400 kg n= 72 über 400 kg n= 83 Färsen: 10-12 Mon. n= 38 18-21 Mon. n= 38					834 792 798 666 696	
GRAF et al.	1976 a	Kälber n=88	967		908			
SINKOVIC und BURES	1977	Kühe Jungrinder					690 800	
FLITZ-PRIES et al.	1978	Kühe (Sommer 1972) n= 12 Kühe (Sommer 1973) n= 48 Kühe (Winter 1973/ 74) n= 96 Bullen: Mastrassen n= 42 Zweinutzungsrassen n=112 Fleischrassen n= 30	686	122		817 763 765	93,4 99,9 131,0	81 121
SAMBRAUS	1978	Kühe Bullen					600 700	
ANDREAE	1979	Bullen n= 45	846	36	858	54		
GRAF	1979	Ochsen 8-14 Mon. n= 16	800		700			

(1982) zusammengestellt. Aus den darin wiedergegebenen Informationen geht hervor, daß es hinsichtlich der Liegedauer offensichtlich individuelle Unterschiede gibt, aber auch Unterschiede, die sich auf Geschlechts- und Alterseinflüsse zurückführen lassen. Dennoch ist vereinfacht ausgedrückt eine Liegedauer von etwa 50 bis 65 % der Tageszeit beim Rind festzustellen. Die Zahl der Liegeperioden, auch Liegeintervalle oder Liegezeitunterbrechungen genannt, schwankt bei den einzelnen Literaturangaben ebenfalls. Hier kann aber festgestellt werden, daß bei den meisten Veröffentlichungen ein Haltungseinfluß sichtbar wird. Auf Spaltenboden haben Rinder bei nicht allzu großem Unterschied in der Gesamtliegedauer doch weniger Liegeperioden zu verzeichnen. Dies bedeutet, daß die Liegeperiode insgesamt länger ist, daß die Tiere offensichtlich weniger ihre Ruhephasen unterbrechen.

Tab. 2: Anzahl und Dauer der Liegeperioden (pro Tier und Tag) von Rindern auf Tiefstreu, Spaltenboden und Weide (POUGIN 1982)
Frequency and duration of lying intervals (per animal and day) of cattle kept on deep litter, slatted floor and pasture (POUGIN 1982)

Autor(en)	Jahr	Tiermaterial	Tiefstreu		Spaltenboden		Weide	
			Liege- perioden	Ø Dauer in Min.	Liege- period.	Ø Dauer in Min.	Liege- period.	Ø Dauer in Min.
LIEBENBERG	1965	Kühe 1. Rang		82				
			2. Rang	76				
			3. Rang	68				
			4. Rang	67				
			5. Rang	71				
			6. Rang	69				
			7. Rang	71				
			8. Rang	58				
LEMME und MÖRCHEN	1972	Kälber n=377	9,7	98,9	10,1	92,0		
MEYER-ÖTTING	1974	Kühe (Ø 3 Jahre) n= 12					8,3	79
CZAKO	1975 a	Bullen:						
			200-300 kg n= 68					7,8
			300-400 kg n= 72					7,1
			über 400 kg n= 83					7,3
			Färsen:					
10-12 Mon. n= 38					8,2			
18-21 Mon. n= 38					8,6			
GRAF et al.	1976 a	Kälber n= 88	23	43	15	61		
ANDREAE	1979	Bullen n= 45	12		6,7			
GRAF	1979	Bullen:						
			8-11 Mon. n= 40	17	47	12	60	
			12-14 Mon. n= 40	17	47	10	80	
KÄMMER	1981	Kühe					64,8- 90,6	

POUGIN (1982) hat die Merkmale des Ruheverhaltens in einer eigenen Untersuchung unter einem besonderen Gesichtspunkt verwendet. Ihr ging es darum, festzustellen, inwieweit sich junge Rinder an moderne Haltungssysteme (Gruppenhaltung auf Spaltenboden) anpassen. Dabei wurde von der Hypothese ausgegangen, daß bei haltungsbezogenen Unterschieden im Ruheverhalten auch eine Anpassung deutlich werden müßte. In Tabelle 3 ist eine Gegenüberstellung der Liegedauer und der Liegezeitunterbrechung (gleichzusetzen mit Liegeperioden) für neunmonatige Jungrinder dargestellt, die kurz nach der Aufstallung auf einen Spaltenboden beobachtet wurden. Hier zeigt sich deutlich ein Einfluß der Haltungsherkunft. Die an Spaltenboden gewöhnten Gruppen wichen signifikant positiv vom Mittelwert ab. Dies bedeutet, daß Tiere, die im jüngeren Kälberalter Spaltenboden kennengelernt hatten, also z. B. auf Spaltenboden aufgezogen wurden, wesentlich weniger Schwierigkeiten hatten, sich mit dem Spaltenboden selbst nach einer Umstellung auseinanderzusetzen. Tiere, die unmittelbar vorher auf Spaltenboden gehalten worden waren, zeigten keine Abweichungen, was zu erwarten war und die Methode bestätigt. Tiere, die aus der Einstreuhaltung kamen, zeigten wesentlich weniger Liegezeitunterbrechungen und eine kürzere Liegedauer. In diesem Zusammenhang ist noch interessant, daß die Unterschiede zwischen Geschlecht und Rasse der diesem Versuch zugrunde liegenden Tiere im Vergleich zum Haltungseffekt relativ klein waren.

Zu ähnlichen Ergebnissen kam BENEKE (1985) in einer Untersuchung an zuchtfähigen Färsen, die in Gruppenhaltung unterschiedlich aufgestellt waren. In Tabelle 4 sind Liegedauer und Liegezeitunterbrechung für die Haltemerkmale Besatzdichte und Aufstallung dargestellt. Bei einer hohen Besatzdichte von 1,6 m² je Tier verlängert sich die Liegedauer und wird die Zahl der Liegezeitunterbrechungen reduziert. Eine ähnliche Tendenz gilt für die Spaltenbodenhaltung. In Tabelle 4 ist allerdings auf eine Besonderheit aufmerksam zu machen. BENEKE (1985) hat eine für die Praxis wichtige Unterscheidung für die Beobachtungstage getroffen. Tage, an denen Tiere brünstig waren, hat er getrennt ausgewertet von Tagen, an denen keine Tiere brünstig waren (brunstfreie Tage). Letztere sind in Tabelle 5 hinsichtlich der Einflußgrößen Besatzdichte und Aufstallung wiedergegeben. Hier zeigt sich ein etwas anderes Bild. An Tagen, an denen keine Störungen im Verhalten durch brünstige Tiere aufgetreten sind, verschieben sich die Verhältnisse etwas. Die Liegezeitunterbrechungen sind im Unterschied geringer, die Liegedauer ist sogar umgekehrt zu sehen, da die höhere Besatzdichte eine kürzere Liegedauer zeigt. Der Spaltenboden schneidet allerdings in der Tendenz genauso ab wie bei einer Beobachtung an "normalen" Tagen, wie sie in der Praxis auftreten, weil sich immer einige Tiere in der Brunst befinden, bevor die Besamungssaison beendet ist. Es fällt bei einem Vergleich der Tabellen 4 und 5 außerdem noch auf, daß der durchschnittliche Wert für die Liegezeit an den brunstfreien Tagen deutlich

Tab. 3: Einfluß von Haltung, Geschlecht und Rasse auf Merkmale des Ruheverhaltens von 9monatigen Jungrindern auf Spaltenboden (POUGIN et al. 1983)

Influence of housing, sex and breed on resting behaviour of 9-month-old cattle kept on slatted floor (POUGIN et al. 1983)

Einflußfaktoren factors of influence	n	Liegeunterbrechungen daily lying intervals Anzahl pro Tag frequency per day		Liegendauer lying time min pro Tag min per day	
		4. Tag	11. Tag	4. Tag	11. Tag
		\hat{c}	\hat{c}	\hat{c}	\hat{c}
Haltungsherkunft keeping origin					
Einstreu/litter	49	-3,1**	-2,3**	-101**	-77**
Spaltenboden slatted floor	49	0,0	0,2	5	-3
Spaltenboden/Weide slatted floor/pasture	56	3,2**	2,2**	96**	79**
Geschlecht/sex					
männlich/male	68	1,2**	0,9**	14	18
weiblich/female	86	-1,2**	-0,9**	-14	-18
Rasse/breed					
männlich/male					
Schwarzbunt	40	0,8*	-0,6	-20	-6
Rotbunt	28	0,8*	0,6	20	6
weiblich/female					
Schwarzbunt	25	-0,2	-0,7	28	4
Rotbunt	23	0,4	0,5	-17	19
Holstein-Fr.	38	-0,2	0,3	-11	-23
$\hat{\mu}$	154	10,1	10,0	845	840

* $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$

\hat{c} Abweichung vom Durchschnitt / deviation from average

höher liegt. Dies ergibt die zusätzliche Information, daß die in der Literatur genannten Werte für die Liegedauer bei weiblichen Tieren offensichtlich eine Interaktion zwischen Ruheverhalten und Brunstverhalten beinhalten. Mit dieser differenzierten Darstellung verschiedener Einflußgrößen auf das Ruheverhalten beim Rind wird verdeutlicht, daß die eingangs erwähnte alleinige Betrachtung einzelner Verhaltensweisen ohne Kenntnis bestimmter Hintergründe, bezogen auf Haltung und andere Aktivitäten im Herdengeschehen, zu Fehlinterpretationen führen können. Andererseits wird an diesen Informationen deutlich, daß das Ruheverhalten insgesamt gut geeignet ist, Haltungssituationen zu beschreiben.

Tab. 4: Liegedauer und Liegeunterbrechung bei Färsen in Abhängigkeit von Besatzdichte und Aufstallung, wenn mehrere Tiere brünstig sind (BENEKE 1985)
Lying time and lying interval of heifers dependent on stocking density and housing conditions, if several animals were in heat (BENEKE 1985)

Einflußfaktoren	n	Liegedauer lying time min pro Tag min per day		Liegeunterbrechungen lying interval Anzahl pro Tag frequency per day	
		\bar{x}	\pm S.E.M.	\bar{x}	\pm S.E.M.
Besatzdichte stocking density					
3,0 m ² /Tier	32	646,0	14,1	14,7	0,8 *
1,6 m ² /Tier	32	670,1	13,4	10,6	0,6 *
Aufstallung housing conditions					
Einstreu/litter	48	648,2	11,1	14,6	0,5 **
Spaltenboden slatted floor	16	676,7	18,8	7,3	0,4 *
insgesamt/total	64	661,1	0,6	12,2	0,5

* p < 0,05; ** p < 0,01

Tab. 5: Liegedauer und Liegeunterbrechung bei Färsen in Abhängigkeit von Besatzdichte und Aufstallung an brunstfreien Tagen (BENEKE 1985)
Lying time and lying interval of heifers dependent on stocking density and housing conditions (days without animals being in heat; BENEKE 1985)

Einflußfaktoren effects	n	Liegedauer lying time min pro Tag min per day		Liegeunterbrechungen lying interval Anzahl pro Tag frequency per day	
		\bar{x}	\pm S.E.M.	\bar{x}	\pm S.E.M.
Besatzdichte stocking density					
3,0 m ² /Tier	32	850,2	22,4 **	11,9	0,6
1,6 m ² /Tier	32	804,4	7,7 **	11,1	0,6
Aufstallung housing conditions					
Einstreu/litter	48	831,4	16,2	13,2	0,3 **
Spaltenboden slatted floor	16	815,0	10,0	7,1	0,2 **
insgesamt/total	64	827,0	7,5	11,5	0,3

** p < 0,01

Die bisher getroffenen Aussagen beziehen sich in erster Linie auf die quantitativ festzustellenden Merkmale des Ruheverhaltens wie Liegedauer und Anzahl der Liegeperioden. Darüber hinaus können auch qualitative Merkmale des Ruheverhaltens zur Beurteilung herangezogen werden. Dies trifft in erster Linie auf den Bewegungsablauf für das Abliegen zu. Auch hier hat POUGIN (1982) interessante Informationen veröffentlicht, die sich auf das Abliegeverhalten beziehen. In der schon genannten Untersuchung sind ein Verzögern im Abliegeverhalten und sogenanntes atypisches Hinterhandabliegen als zusätzliche Kriterien für die Beurteilung einer möglichen Anpassungsfähigkeit herangezogen worden. In der Tabelle 6 ist wieder für neun Monate alte Jungrinder dargestellt, wie häufig das Hin- und Hertreten vor dem Abliegevorgang, die Carpalstützhaltung und die Hinterhandablage vorkamen. Eindeutig ist nachgewiesen, daß Tiere aus der Einstreuhaltung ohne vorherige Spaltenbodenerfahrung bei diesen Merkmalen eine höhere Frequenz aufweisen. Erfahrene Tiere, die also vorher schon Spaltenbodenerfahrung in den verschiedenen Aufzuchtstadien hatten, zeigen hier wesentlich weniger Schwierigkeiten und dokumentieren damit in gewisser Weise ein Anpassungsvermögen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt MÜLLER (1987) mit einer Untersuchung an zuchtfähigen Färsen in Gruppenhaltung, die ähnlichen Haltungsbedingungen unterworfen waren wie die in der Untersuchung von BENEKE (1985). In der Tabelle 7 ist das Abliegeverhalten der Versuchstiere quantitativ dargestellt. Es wird deutlich, daß in der Spaltenbodenhaltung die Zahl der Bodenkontrollen vor dem Abliegen zunimmt, daß der Abliegevorgang häufiger unterbrochen wird und nur dort Hinterhandablage vorkam. Da diese Tiere vorher nicht an Spaltenboden gewöhnt waren, sind die im Vergleich zur Einstreuhaltung aufgezeigten Unterschiede eine Bestätigung für die Verwendbarkeit qualitativer Merkmale des Ruheverhaltens.

Darüber hinaus ist in die Untersuchung die Körperhaltung der Tiere beim Liegen eingeflossen, bezeichnet als Liegepositionen. Die in Tabelle 8 dargestellten Ergebnisse zeigen kaum einen Unterschied zwischen der Art der Aufstallung. Die prozentuale Verteilung von Kopfhaltung und Beinhaltung während der Liegephasen zeigt keine Unterschiede zwischen einer Aufstallung auf Stroh und einer Aufstallung auf Spaltenboden. Hingegen werden hier Einflüsse der Besatzdichte deutlich. Tiere, die auf engem Raum gehalten wurden, haben zwangsläufig durch das geringere Platzangebot weniger Möglichkeit, die Beine gestreckt zu halten oder gar eine gesamte Streckhaltung beim Liegen einzunehmen. Dieses Merkmal zeigt zwar keine extremen Unterschiede, scheint aber doch hinsichtlich der qualitativen Aussage eine zusätzliche Information zu gewähren.

Tab. 6: Einfluß von Haltung und Geschlecht auf Abliegeverzögerungen und Hinterhandabliegen von 9monatigen Jungrindern auf Spaltenboden (POUGIN et al. 1983)
Influence of housing and sex on disturbed and abnormal lying down behaviour of 9-month-old cattle kept on slatted floor (POUGIN et al. 1983)

Haltungsherkunft keeping origin	n	Hin- und Her- treten stepping back and forth		Carpalstütz- haltung on carpals		Hinterhand- ablage lying down with hind legs first	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Einstreu litter	24 ♂	35	(31)	6	(4)	4	(7)
	25 ♀	41	(28)	8	(6)	2	(5)
Spaltenboden slatted floor	24 ♂	9	(7)	1	(2)	3	(12)
	25 ♀	6	(5)	2	(2)	3	(13)
Spaltenboden/Weide slatted floor/ pasture	20 ♂	4	(3)	2	(2)	1	(2)
	36 ♀	8	(14)	4	(3)	-	-

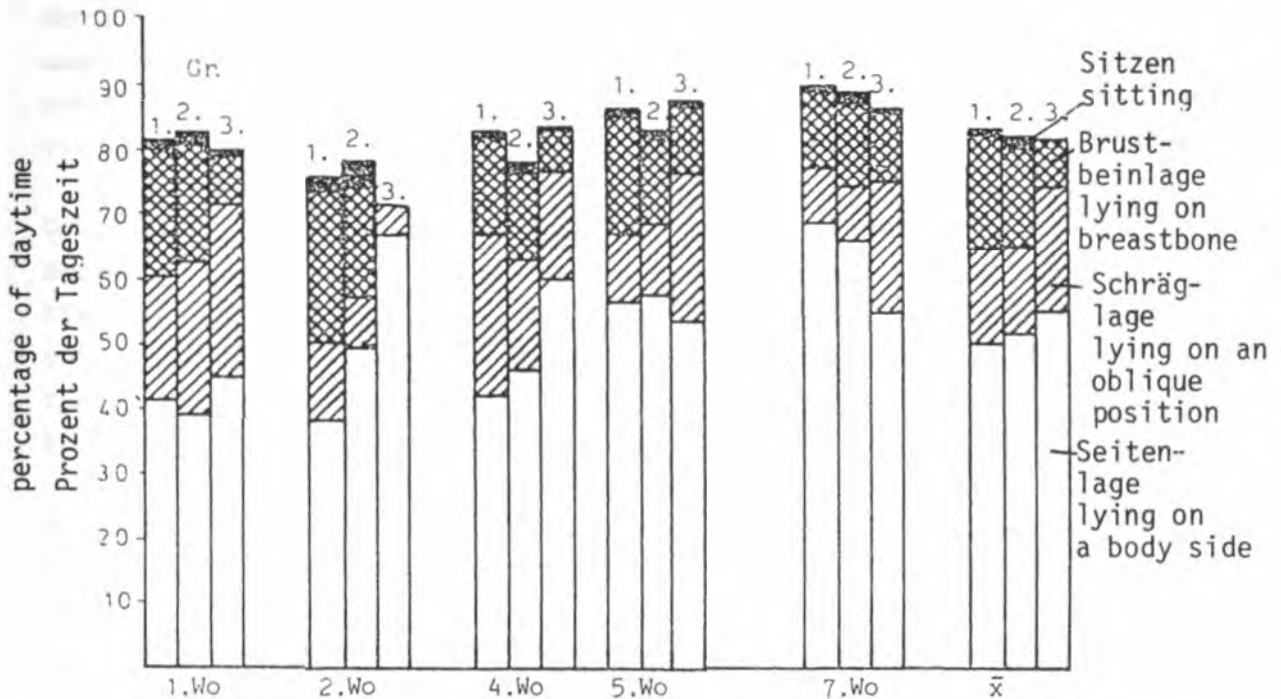
Tab. 7: Abliegeverhalten von Färsen in Abhängigkeit von Aufstallung und Besatzdichte (MÜLLER 1987)
Lying down behaviour of heifers dependent on housing conditions and stocking density (MÜLLER 1987)

Verhalten behaviour	Stroh straw		Spaltenboden slatted floor	
	3,0 m ² %	1,6 m ² %	3,0 m ² %	1,6 m ² %
Abliegen ohne Bodenkontrollen lying down without floor controlling	36,4	28,4	15,4	11,4
1-2 Bodenkontrollen 1-2 floor control actions	54,2	55,8	41,3	42,9
> 2 Bodenkontrollen > 2 floor control actions	8,7	14,6	31,6	34,0
Abliegen unterbrochen lying down interrupted	0,7	1,3	7,4	6,9
Hinterhandablage lying down with hind legs first	-	-	4,3	4,8

Tab. 8: Verteilung von Liegepositionen in Prozent der Beobachtungen an Fär-
sen in Abhängigkeit von Aufstallung und Besatzdichte (MÖLLER 1987)
Distribution of lying positions of heifers as percentage of obser-
vations dependent on housing conditions and stocking density
(MÖLLER 1987)

Liegeposition lying position	Stroh straw		Spaltenboden slatted floor	
	3,0 m ² n = 16 %	1,6 m ² n = 16 %	3,0 m ² n = 16 %	1,6 m ² n = 16 %
Kopf hoch/head position raised	77,5	66,2	72,3	66,5
Kopf normal/head position normal	19,5	21,8	23,6	22,4
Kopf sonstig/other head positions	2,9	13,0	6,4	13,1
Beine angewinkelt/legs near the body	53,0	71,3	54,9	81,7
Beine gestreckt/legs extended	46,0	29,0	45,2	29,0

Nachdem die bisherige Darstellung aus Beispielen aus der Rinderhaltung bestand, sollen noch einige Informationen über ähnliche Verhältnisse beim Schwein angesprochen werden. In diesem Zusammenhang werden die Untersuchungen von ŠTUHEC (1984) beschrieben. In dieser Arbeit sind DL-Jungsauen in unterschiedlichen Haltungsbedingungen untersucht worden. Dabei lagen zwei Modelle zugrunde. Zum einen wurden Jungsauen nacheinander für einen bestimmten Zeitraum in eingestreuter Gruppenhaltung, dann in einstreuloser Gruppenhaltung auf Teilspaltenboden und schließlich in einer einstreulosen Anbindehaltung gehalten. Eine Kontrollgruppe war durchgehend in eingestreuter Gruppenhaltung untergebracht. Abbildung 1 zeigt ein Säulendiagramm, in dem Liegezeit und Ruhepositionen der Jungsauen in prozentualer Verteilung der Tageszeit dargestellt sind. Die prozentualen Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen 1 und 2 und der Kontrollgruppe 3 sind relativ klein. Deutlich wird aber, daß im Verlaufe des Versuches die Ruhezeiten insgesamt zunehmen. Im Bezug zum versuchsbedingten Wechsel des Haltungssystems geht dies mit einer Zunahme der Reizarmut einher. Die Unterschiede zwischen den Liegepositionen sind dagegen nicht so deutlich. Hier sind eigentlich nur Veränderungen im Merkmal "Sitzen" zu erkennen, was in der Anbindehaltungsphase (7. Woche) zeitlich mehr Raum einnimmt.

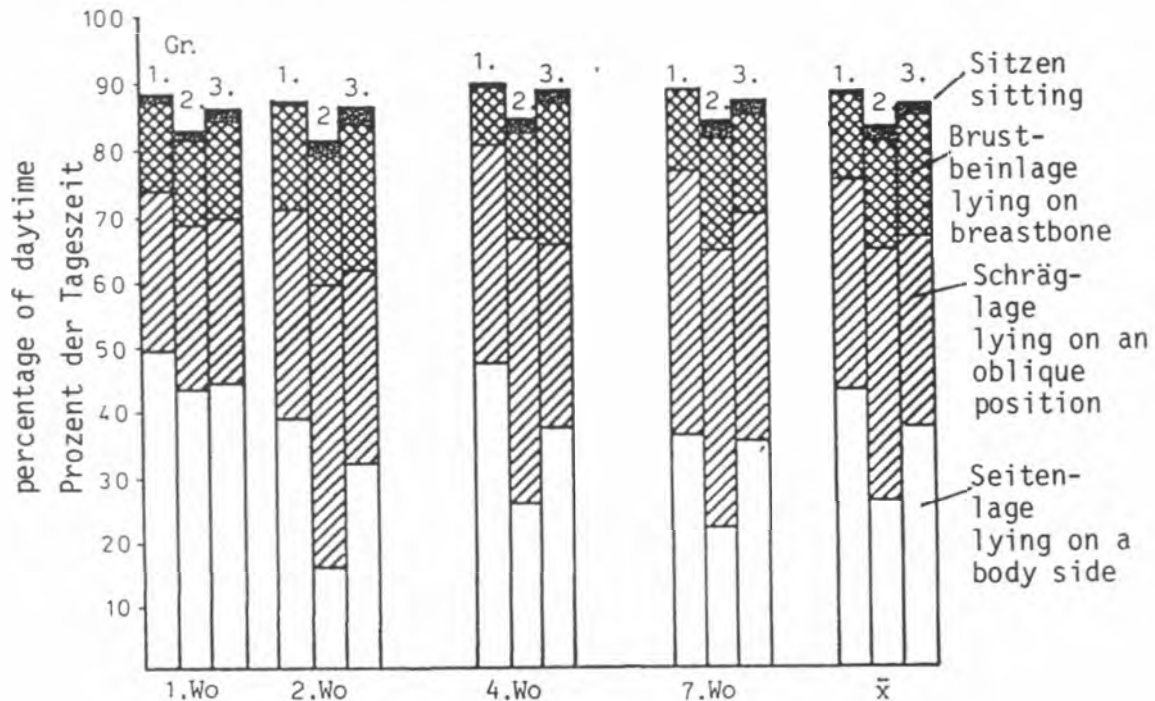


Gr. 1 u. 2: nacheinander: eingestreute Gruppenhaltung, einstreulose Gruppenhaltung auf Teilspaltenboden, einstreulose Anbindehaltung first group housing on litter, followed by group housing on slatted floor, followed by single caging
 Gr. 3: eingestreute Gruppenhaltung / group housing on litter (control)

Abb. 1: Liegezeit und Liegepositionen von DL-Jungsauen in v.H. von 24 h in Abhängigkeit der Aufstallung (ŠTUHEC 1984)
 Lying time and lying positions of gilts in percent of 24 h depend on housing conditions (ŠTUHEC 1984)

Auch wenn die Versuchsgruppen im zweiten Untersuchungsmodell zeitgleich unter den verschiedenen Haltungsbedingungen gehalten werden und das dann über einen längeren Zeitraum erfolgt, sind die Unterschiede nicht so eindeutig wie erwartet. Aus Abbildung 2 geht hervor, daß die Seitenlage prozentual weniger häufig eingenommen wird. Dies zieht sich jedoch über alle Versuchsgruppen hin, so daß hier kein unmittelbarer haltungsbezogener Einfluß zu vermuten ist, sondern möglicherweise eher ein jahreszeitlicher Effekt zugrunde liegt. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Haltungsbedingungen sind zwar vorhanden, aber nicht so eindeutig, daß hier ein zweifelsfreier Haltungsbezug festzustellen wäre. Dennoch geht auch bei dieser Modellvariante aus den Ergebnissen hervor, daß die Gesamtliegezeit bei reizarmer Umweltsituation zunimmt. Für die Beurteilung von Situationen der Schweinehaltung spielen offensichtlich eine weitaus größere Zahl von Faktoren eine Rolle, die das Ruheverhalten beeinflussen. In erster Linie ist die Reaktion auf Stallklimabedingungen zu nennen. Bei höheren Temperaturen liegen die Tiere weiter auseinander und weisen eine längere Liegezeit auf. Bei niedrigeren Temperaturen rücken die Tiere näher zusammen und

bewegen sich häufiger. Hinzu kommt die Eigenart der Schweine, daß sie sich auch bei einem großen Platzangebot relativ dicht zusammenrotten und von daher die Liegepositionen eher von der Gruppensituation als von der Haltungsumwelt beeinflusst wird.



- Gr. 1: einstreulose Anbindehaltung / single caging without litter
- Gr. 2: einstreulose Gruppenhaltung auf Teilspaltenboden / group housing on slatted floor
- Gr. 3: eingestreute Gruppenhaltung / group housing on litter

Abb. 2: Liegezeit und Liegepositionen von DL-Jungsauen in v.H. von 24 h in Abhängigkeit der Aufstallung im simultanen Vergleich (STUHEC 1984)
Lying time and lying positions of DL-gilts in percent of 24 h dependent on housing conditions as a simultaneous comparison (STUHEC 1984)

Zusammenfassend ist aber festzustellen, daß die Verwendung von Merkmalen des Funktionskreises Ruheverhalten für die Beurteilung von Haltungsbedingungen und damit auch als Indikatoren für tiergerechte Haltung positiv eingeschätzt werden kann. Dies läßt sich damit begründen, daß zumindest beim Rind für diesen Merkmalskomplex des Verhaltens ein Bezug zur Haltungsumwelt gegeben ist. Sowohl beim Rind, im besonderen Maße aber beim

Schwein, ist für die Interpretation der gefundenen Ergebnisse die Berücksichtigung verschiedener Einflußmöglichkeiten auf die Verhaltensreaktion notwendig. Eine isolierte Betrachtung des Ruheverhaltens mit Bezug auf nur ein Umweltkriterium führt zu Fehlinterpretationen.

Unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge ist es durchaus möglich, mit Merkmalen des Ruheverhaltens eine Haltungssituation zu beurteilen. Beim Rind sind die Liegeperioden und qualitative Merkmale des Abliegeverhaltens gute Kriterien. Beim Schwein ist der Anteil der Liegezeit während des Tages insgesamt höher, so daß die Gesamtliegedauer hier ein besseres Kriterium darstellt.

Methodisch ist das Ruheverhalten insofern geeignet, als es quantitativ relativ leicht erfaßbar ist und auch unter Feldbedingungen in der Praxis als Beobachtungskriterium verwendet werden kann. Merkmale des Ruheverhaltens sind auch methodisch von einer guten Wiederholbarkeit gekennzeichnet. Qualitative Merkmale sind gut zu definieren. Insgesamt eignen sich diese Merkmale auch für die Überprüfung der Anpassungsfähigkeit.

Literaturverzeichnis

BENEKE, B.: Zum Flächenbedarf zuchtfähiger Färsen in Rinderlaufställen. Disserstation Hannover und Mariensee, 1985

MÜLLER, C.: Ethologische und verhaltensphysiologische Beurteilungskriterien für unterschiedliche Bodenbeschaffenheit und Besatzdichte bei weiblichen Jungrindern in Gruppenhaltung. Disserstation Göttingen und Mariensee, 1987

POUGIN, M.: Zur Beurteilung der Anpassung von Jungrindern an die Spaltenbodenhaltung mit Hilfe von Verhaltensmerkmalen sowie Veränderungen an der Klaue und Blutserumenzymen. Dissertation Bonn und Mariensee, 1982

POUGIN, M.; U. ANDREAE, J. UNSHELM und D. SMIDT: Zur Anpassung von Jungrindern an die Spaltenbodenhaltung unter Berücksichtigung von Verhaltensmerkmalen, Klauenveränderungen und Blutserumenzymen. Landbau-forschung Völkenrode 33 (1983), Heft 3, Seite 158 - 168

STUHEC, I.: Ethologische und verhaltensphysiologische Untersuchungen zur Belastung von Jungsauen durch verschiedene Haltungssysteme. Dissertation Kiel und Mariensee, 1984

Summary

Behavioural traits of cattle and pigs at resting as indicators for the assessment of housing systems

M.C. SCHLICHTING and D. SMIDT

The fulfillment of species-specific needs by housing systems can be assessed by monitoring characteristic traits of resting behaviour.

Both, quantifiable traits, such as durations and intervals of lying down periods, and qualitative traits, like modes of lying down and composure of body while lying down, are recorded. Differences elicited by certain housing systems and signs for the adaptation of animals will be demonstrated.

The resting behaviour of cattle is impaired by slatted floor stables, which can be seen from the reduced number of lying down periods and the modes of lying down. Young animals, when introduced to slatted floors at 4 - 6 months of age, grow accustomed to the situation.

The resting behaviour of pigs kept individually differs from that housed in groups. Tethered animals display a change in the mode of lying down and remain lying for longer periods of time, which points to an impairment of the resting behaviour.

Ist die Anbindehaltung von leeren und tragenden Sauen tiergerecht?

P. GLOOR und Christina HOLZER-DOLF

Die vorliegende Arbeit hatte zum Zweck, die Tiergerechtheit der Brustgurtanbindehaltung von Sauen zu beurteilen. Sie wurde von der Dr. Juliane Müller-Stiftung und vom Bundesamt für Veterinärwesen unterstützt und an der eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik durchgeführt.

1 Material und Methode

In zwei Prüfkammern wurden zweimal vier Brustanbindestände beziehungsweise zwei Dreiflächen-Gruppenbuchten für je vier Tiere eingerichtet.

Es wurden fünf Wiederholungen durchgeführt. Es wurden Tiere der Rasse Edelschwein verwendet. Gefüttert wurde zweimal täglich, morgens 6.30 Uhr und abends 16.30 Uhr. Zusätzlich erhielten die Tiere einmal täglich eine Handvoll Heu.

Beobachtet wurde vom Tag des Absetzens an gerechnet an den Tagen 1/2/3 (Periode 1); 5/6 (Periode 2); 60/61 (Periode 3) und 99/100 (Periode 4). In jeder Periode wurden zweimal sieben Stunden beobachtet. Morgens von 6.00 bis 10.00 Uhr und nachmittags von 15.00 bis 18.00 Uhr.

Aus folgenden Funktionskreisen wurden Verhaltensweisen ausgewählt:

<u>Lokomotion:</u>	Stehen (= Laufen, Knien, Stehen)
<u>Ausruhverhalten:</u>	Bauchlage, Seitenlage, Sitzen, Abliegen aus Sitzen, verändertes Abliegen, abgebrochenes Abliegen, Abliegedauer
<u>Sozialverhalten:</u>	Bewühlen von Artgenossen, Rüssel durch Gitter
<u>Erkundungsverhalten:</u>	Bewühlen von Einrichtungen, Bewühlen von Stroh
<u>Körperpflegeverhalten:</u>	Sich scheuern
<u>Abwehrreaktion:</u>	Ansperren im Gurt

Im folgenden wird hauptsächlich auf das Ausruhverhalten eingegangen. Die absoluten Häufigkeiten sind aus den Tabellen 1 - 4 ersichtlich.

Tab. 1: Absolute Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro halbe Stunde an den einzelnen Tagen der Periode 1 (GH = Gruppenhaltung, BG = Brustgurt)
 Absolute frequency of behaviour patterns per 30 minutes on the days of period 1 (GH = group housing; BG = tethering)

Verhaltensweise behaviour	Tag/day 1		Tag/day 2		Tag/day 3	
	GH	BG	GH	BG	GH	BG
	Häufigkeit pro 30 min frequency per 30 min					
Stehen staying	75 *	57	70 *	61	53	62
Bauchlage prone position	34	55 *	40	45	48	40
Seitenlage lying on the side	5	5	6,5	8	14	14
Sitzen sitting	4,5	4	4	6(*)	5	4
Bewühlen von Artgenossen rooting other sows	3 *	1,3	1,8 *	1	1,5	0,6
Bewühlen von Einrichtungen rooting equipment	8	16 *	11	21 *	18	36 *
Sich scheuern scratching	0,2	0	0,03	0,03	0	0,05
Abliegen aus Sitzen lying after sitting	0,03	0,23(*)	0,24	0,24	0,2 *	0,02
Verändertes Abliegen modified lying down	0,07	0,6(*)	0,1	0,23	0,1	0,1
Abgebrochenes Abliegen interrupted lying down	0,6	2 *	0,2	0,6 *	0,05	0,35 *
Bewühlen von Stroh rooting of straw	14		16		13	
Rüssel durch Gitter snout through rails		2,4		1,5		0,8
Ansperren im Gurt struggle against tether		1,6		0,1		0,02

* p < 0,05; (*) p < 0,1

Tab. 2: Absolute Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro halbe Stunde an den einzelnen Tagen der Periode 2 (GH = Gruppenhaltung, BG = Brustgurt)
 Absolute frequency of behaviour patterns per 30 minutes on the days of period 2 (GH = group housing; BG = tethering)

Verhaltensweise behaviour	Tag/day 5		Tag/day 6	
	GH	BG	GH	BG
	Häufigkeit pro 30 min frequency per 30 min			
Stehen staying	59	71 *	71	76
Bauchlage prone position	46 *	37	36	33
Seitenlage lying on the side	13(*)	8	11	5
Sitzen sitting	1,6	4,3 *	2,6	6 *
Bewühlen von Artgenossen rooting other sows	4 *	1	5 *	1
Bewühlen von Einrichtungen rooting equipment	15	40 *	15	40 *
Sich scheuern scratching	0	0,1	0,02	0,1
Abliegen aus Sitzen lying after sitting	0,07	0	0,1	0,14
Verändertes Abliegen modified lying down	0,05	0,16	0	0,17
Abgebrochenes Abliegen interrupted lying down	0	0,52 *	0,02	0,26 *
Bewühlen von Stroh rooting of straw	14		9	
Rüssel durch Gitter snout through rails		1,62		1,8
Ansperren im Gurt struggle against tether		0		0,07

* $p < 0,05$; (*) $p < 0,1$

Tab. 3: Absolute Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro halbe Stunde an den einzelnen Tagen der Periode 3 (GH = Gruppenhaltung, BG = Brustgurt)
 Absolute frequency of behaviour patterns per 30 minutes on the days of period 3 (GH = group housing; BG = tethering)

Verhaltensweise behaviour	Tag/day 60		Tag/day 61	
	GH	BG	GH	BG
	Häufigkeit pro 30 min frequency per 30 min			
Stehen staying	73	84 *	72	79 (*)
Bauchlage prone position	33	30	34	34
Seitenlage lying on the side	6	4,5	5	3
Sitzen sitting	8 *	2	9 *	2,5
Bewühlen von Artgenossen rooting other sows	0,5	0,4	0,9 *	0,14
Bewühlen von Einrichtungen rooting equipment	20	61 *	22	61,5 *
Sich scheuern scratching	0,17	0,19	0,2	0,2
Abliegen aus Sitzen lying after sitting	0	0,06	0,03	0,1
Verändertes Abliegen modified lying down	0,01	0,2 (*)	0,01	0,24
Abgebrochenes Abliegen interrupted lying down	0,04	0,2(*)	0,03	0,1
Bewühlen von Stroh rooting of straw	30		28	
Rüssel durch Gitter snout through rails		0,5		0,23
Ansperren im Gurt struggle against tether		0		0,01

* p < 0,05; (*) p < 0,1

Tab. 4: Absolute Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro halbe Stunde an den einzelnen Tagen der Periode 4 (GH = Gruppenhaltung, BG = Brustgurt)
 Absolute frequency of behaviour patterns per 30 minutes on the days of period 4 (GH = group housing; BG = tethering)

Verhaltensweise behaviour	Tag/day 99		Tag/day 100	
	GH	BG	GH	BG
	Häufigkeit pro 30 min frequency per 30 min			
Stehen staying	60	70 *	56	73 *
Bauchlage prone position	40	40	42	35
Seitenlage lying on the side	7	4	8,5	7,5
Sitzen sitting	13 *	6	14 *	5
Bewühlen von Artgenossen rooting other sows	0,7	0,7	1 *	1
Bewühlen von Einrichtungen rooting equipment	17	59 *	17	60 *
Sich scheuern scratching	0,4	0,3	0,5	0,6
Abliegen aus Sitzen lying after sitting	0,04	0,06	0,05	0,14
Verändertes Abliegen modified lying down	0,04	0,3	0,02	0,32
Abgebrochenes Abliegen interrupted lying down	0,1	0,1	0	0,14
Bewühlen von Stroh rooting of straw	25		21	
Rüssel durch Gitter snout through rails		0,26		0,4
Ansperren im Gurt struggle against tether		0,01		0

* $p < 0,05$; (*) $p < 0,1$

2 Ergebnisse

Lokomotion

Stehen

Da die Beobachtungszeiten die Hauptaktivitätsperioden um die Fütterung beinhalten, überrascht der hohe Anteil von Stehen an den Grundpositionen nicht. Da in der vorliegenden Arbeit die registrierten Verhaltensweisen zum größten Teil im Stehen ausgeführt werden, fassen wir Stehen als Ausdruck von Aktivität auf.

Andererseits darf Liegen nicht immer mit Ruhen gleichgesetzt werden, da Liegen auch dann vorkommen kann, wenn die Tiere nichts anderes zu tun haben.

Der hohe Wert für Stehen am Tag 1 in der Gruppenhaltung rührt daher, daß die Sauen sich noch nicht kennen und daß die Umgebung für sie neu ist. Deshalb werden Umgebung und Buchtengenossen erkundet und beschnüffelt. Dies zeigt sich auch bei den Werten für "Bewühlen von Artgenossen".

In der Periode 2 ist der Anstieg der Werte auf die Erhöhung der Aktivität infolge des Eintretens der Rausche zurückzuführen. Die tiefsten Werte finden wir in Periode 4. Die Tiere sind dann hochträchtig und dadurch viel träger. In der Anbindehaltung stehen die Sauen an allen Tagen der Periode 1 gleich häufig. Offenbar reagieren die Tiere auf den Streß des Anbindens nach einer kurzen Abwehrphase (ca. $\frac{1}{2}$ h), die von heftigen Abwehrreaktionen geprägt ist, u.a. mit Liegen. Ein Liegen allerdings, das nicht mit entspanntem Ruhen gleichzusetzen ist.

In der Periode 2 bis 4 stehen die Sauen in der Anbindehaltung häufiger als in der Gruppenhaltung. Dies hat zwei Ursachen: Erstens das Abliegeverhalten: Die Tiere in der Anbindehaltung haben mehr Schwierigkeiten abzuliegen, sie zeigen mehr veränderte und mehr abgebrochene Abliegevorgänge. Außerdem werden Sequenzen von veränderten Abliegevorgängen, bei denen die Tiere im Carpallstütz verharren als Stehen registriert. Zweitens zeigen die Tiere in der Anbindehaltung mehr "Bewühlen von Einrichtungen", was meist mit Stehen verbunden ist.

Ausruhverhalten

Bauchlage

Die Bauchlage wird in beiden Haltungssystemen deutlich häufiger eingenommen als die Seitenlage. Dies hängt mit den Beobachtungszeiten zusammen, die die Hauptruhezeiten ausklammern. Außerhalb der Hauptruhezeiten, und wenn sich das Tier nicht ganz wohl fühlt, liegt es in Bauchlage, da es in dieser Lage sofort aufspringen kann (VAN PUTTEN 1978). Daß Liegen in der Gruppenhaltung geringfügig häufiger auftritt als in der Anbindehaltung, könnte nach FRASER (1975) mit der Verfügbarkeit von Stroh zusammenhängen. Auch die Arbeit von ANDREAE et al. (1980) weist in dieselbe Richtung.

Seitenlage

Die Seitenlage wird in beiden Systemen relativ selten eingenommen. Dies ist wiederum auf die ausgewählten Beobachtungszeiten zurückzuführen. Die Seitenlage wird hauptsächlich im Tiefschlaf und beim entspannten Ruhen eingenommen (VAN PUTTEN 1978). Die Hauptruhezeiten lagen außerhalb der Beobachtungszeiten.

Tendenzmäßig wird die Seitenlage in der Gruppenhaltung etwas häufiger eingenommen als in der Anbindehaltung. Es ist dies ein Hinweis, daß die Sauen in der Gruppe früher in die Ruhephase übergehen als die einzeln gehaltenen Tiere.

Sitzen

Sitzen tritt noch seltener auf als die Seitenlage. Daß die Tiere in der Gruppenhaltung in den Perioden 3 und 4 häufiger sitzen, könnte nach STUDER (1975) von der zunehmenden Trächtigkeit herrühren.

Abliegen aus Sitzen

Das relativ starke Auftreten dieser Verhaltensweise in der Periode 1 kann als Reaktion der Tiere auf die neue Umwelt angesehen werden. In der Anbindehaltung tritt diese Verhaltensweise tendenzmäßig häufiger auf. Es ist dies ein weiterer Hinweis darauf, daß die angebundenen Sauen Schwierigkeiten beim Abliegen haben. Unsere Resultate stimmen mit denjenigen von STUDER (1975) nur insofern überein, als auch er in der Anbindehaltung häufiger den Übergang Stehen - Sitzen fand. Mit 40 % ist bei ihm die Häufigkeit jedoch wesentlich höher.

Verändertes Abliegen

Diese veränderte Verhaltensweise tritt bei angebundenen Tieren sehr viel häufiger auf als bei Tieren in Gruppenhaltung (Tab. 5). Dies ist wiederum ein Hinweis, daß die Anbindevorrichtung und die Standbegrenzungen die Sauen beim normalen Abliegen behindern. DE KONING (1985) machte die gleiche Feststellung.

Tab. 5: Änderungen im Abliegeverhalten
Modification in the lying down behaviour

Periode period	Tag day	total regi- strierte Abliegevor- gänge ¹⁾		veränderte Abliege- vorgänge in % der total registrierten Abliegevorgänge ²⁾		abgebrochene Abliegevor- gänge in % der total re- gistrierten Abliegevor- gänge ³⁾	
		GH	BG	GH	BG	GH	BG
1	1	87	153	2,3	11,8	20,7	36,0
	2	146	158	4,1	10,1	8,9	24,7
	3	57	50	5,3	6,0	3,5	28,0
2	5	51	62	7,8	14,5	0	46,8
	6	54	57	0	12,3	1,9	19,3
3	60	75	98	1,3	15,3	4,0	16,3
	61	69	91	1,5	18,7	2,9	11,0
4	99	87	109	4,6	19,3	6,9	7,3
	100	83	82	2,4	22,0	0	9,8

¹⁾ totally registered lying down movements

²⁾ modified lying down movements in percent of totally registred lying down movements

³⁾ interrupted lying down movements in percent of totally registered lying down movements

GH = Gruppenhaltung / group housing

BG = Brustgurt / tethering

Der hohe Wert am Tag 1 macht die Anpassungsschwierigkeiten der Tiere an das neue System deutlich. Der Anstieg der Werte von Periode 2 bis Periode 4 ist darauf zurückzuführen, daß die Sauen mit zunehmender Trächtigkeit unbeweglicher werden und für einen normalen Abliegevorgang mehr Platz benötigen.

Häufig konnte ein verändertes Abliegen folgender Art beobachtet werden: Nach längerem Probieren und Ansetzen läßt das Tier die gestreckten Vordergliedmaßen langsam auf eine Seite rutschen, während die Hinterhand erhoben

bleibt. Das Tier liegt nun mit der Vorderhand auf der spina scapulae, wobei es die Vorderextremitäten von sich weggestreckt hält, die Hinterextremitäten verharren immer noch stehend. Diese Position wird oft über längere Zeit (bis zu 1 min) beibehalten. Dann wird die Hinterhand normal heruntergelassen. Das Tier kann nun in dieser Stellung liegen bleiben oder sich in Bauch- oder Seitenlage drehen.

Daneben konnten noch folgende Formen des veränderten Abliegens beobachtet werden:

- Die Sau benutzt den Raum über dem Trog, da sie sonst zu wenig Platz für den Kopf hat. Ein eigentliches Einschieben ist nicht möglich. Nach dem Abliegen liegt der Kopf auf der Trogkante.
- Das Tier drückt den Kopf in eine Ecke. Dazu muß er stark abgewinkelt werden, oft auch unter die seitliche Abschränkung gedrückt werden. Dabei kommt es vor, daß das Nachbartier gestört wird. Die Reaktion des Nachbartieres kann ein Aufschrecken oder ein Beißen sein. Das Tier, welches abliegen will, reagiert darauf mit einem Unter- oder Abbruch des Abliegevorganges.
- Das Tier führt den Abliegevorgang bis zum Carpalstütz normal durch. Da für die Weiterführung des Abliegevorganges nicht genügend Raum verbleibt, rutscht es im Carpalstütz nach hinten soweit es geht und beendet erst dann den Abliegevorgang.

Alle diese Veränderungen zeigen, daß die Tiere in der Anbindehaltung häufig nicht normal abliegen können. Gegen Ende der Trächtigkeit ist jeder fünfte Abliegevorgang verändert. Die Tiere können sich nicht an das System anpassen. Ein artgerechtes Abliegen ist also nicht gewährleistet.

Auch in der Gruppenhaltung treten veränderte Abliegevorgänge auf. Sie sind auf die folgenden Ursachen zurückzuführen: Es treten immer wieder Tiere auf, die dieses veränderte Abliegen aus vorhergehenden Stallsystemen mitbringen. Dies zeigt uns, wie wichtig die Ontogenese des Verhaltens ist. Es bestätigt auch die Befunde von SCHOUTEN (1986).

Die zweite Ursache ist, daß die Tiere in der Gruppenhaltung nicht nur in der Liegefläche abliegen. Gerade bei hohen Temperaturen liegen die Tiere in der ganzen Bucht verteilt, also auch in den Einzelfreßständen. Da diese nur 50 cm im Licht messen, ist hier ein normales Abliegen nicht möglich.

Abgebrochenes Abliegen

Die hohen Werte für abgebrochenes Abliegen an den Tagen 1 und 2 in der Gruppenhaltung liegen vor allem daran, daß die Rangordnung noch nicht festgelegt ist und die Tiere sich viel häufiger beim Abliegen stören lassen. Es muß nicht unbedingt eine Absicht des "vertreibenden" Tieres vorliegen; das andere Tier kann sich auch durch die bloße Präsenz verunsichert oder gestört fühlen. Ist die Rangordnung einmal festgelegt, kommen solche Situationen nur noch selten vor.

In der Anbindehaltung ist der Hauptgrund für die abgebrochenen Abliegevorgänge die Behinderung der Tiere durch das System. Die Abnahme der Werte im Verlauf der Trächtigkeit zeigt, daß es den Tieren durch die Änderung des Abliegeverhaltens gelingt, mehr erfolgreiche Abliegevorgänge zustande zu bringen, erfolgreich zwar, aber absolut nicht artgemäß. Trotz dieser Verhaltensänderung wird auch noch gegen Ende der Trächtigkeit jeder zehnte Abliegevorgang im Brustgurt abgebrochen. In der Gruppenhaltung sind es hingegen nur noch 3 bis 4 %.

Abliegedauer

Die Sauen in der Anbindehaltung brauchen zwischen 40 und 80 % mehr Zeit um abzuliegen. Der Grund hierfür liegt darin, daß die Tiere, um überhaupt abzuliegen zu können, oft ein verändertes Abliegeverhalten anwenden müssen. Dieses braucht in der Regel mehr Zeit als das unveränderte.

Das Hauptproblem scheinen der Bodenanker und die Kette zu sein. Den Tieren ist es offensichtlich unangenehm, wenn sie darauf liegen müssen. Sie versuchen, während des Abliegevorganges der Kette und dem Bodenanker auszuweichen; manchmal verharren sie auch über längere Zeit im Carpalstütz. Die Hintergliedmaßen können dabei trippelnde Bewegungen ausführen.

Sozialverhalten

Bewühlen von Artgenossen

Der hohe Wert für die Gruppenhaltung am Tag 1, dem Tag des Absetzens, erklärt sich durch die vermehrte gegenseitige Kontaktaufnahme der Sauen untereinander, um sich kennen zu lernen. Hier ist vor allem vermehrtes Beriechen, Beschnüffeln und Beknabbern zu nennen. Die noch höheren Werte in der Periode 2 sind eine Folge des Rauscheverhaltens. Es handelt sich hier vor allem um vermehrten Nasogenitalkontakt, wie er auch bei GLOOR und DOLF (1985) beschrieben wurde.

Bei den Werten für die Anbindehaltung sieht die Entwicklung etwa gleich aus, nur sind die Werte hier wesentlich tiefer.

Rüssel durch Gitter

"Rüssel durch Gitter" bedeutet eigentlich nichts anderes als ein verhindertes "Bewühlen von Artgenossen". Addiert man die Werte für "Rüssel durch Gitter" und "Bewühlen von Artgenossen" in der Anbindehaltung, so erhält man ähnliche Werte wie für das "Bewühlen von Artgenossen" in der Gruppenhaltung. Das zeigt deutlich, wie stark die Sauen in der Einzelhaltung an sozialen Kontakten gehindert sind. Das das Tier umgebende Stallsystem verhindert die normalen Sozialkontakte weitestgehend. JENSEN (1980) stellte in diesem Zusammenhang vermehrte Aggressivität fest. ANDREAE et al. (1980) führen vermehrte Leerlauf- und Ersatzhandlungen auf diese soziale Isolation zurück.

Erkundungsverhalten

Bewühlen von Einrichtungen

Diese Verhaltensweise nimmt in der Anbindehaltung bis zur Periode 3 stetig zu. Dann bleibt sie auf dem erreichten Niveau. Die Ursache für die hohen Werte ist folgende: Nach der Fütterung, die aus Suppe besteht und somit wenig Maultätigkeit erlaubt, verbringen die Sauen noch einige Zeit mit dem Auslecken der Tröge und dem Belecken des Bodens und der Front- und Seitengitter. In der Gruppenhaltung, wo in der Liegefläche Langstroh zur Verfügung steht, gehen die Sauen bald, nachdem sie leergefressen haben, dorthin und fressen Stroh. In der Anbindehaltung steht ihnen kein Stroh zur Verfügung, darum wird das Belecken und Bewühlen der Einrichtung fortgeführt. Dies kann sich bis über 1 Stunde nach der Fütterung hinziehen. Einen großen Anteil am "Bewühlen von Einrichtungen" hat auch das "Stangenbeißen" und "Einrichtungen belecken" vor der Fütterung.

Bewühlen von Stroh

Addiert man die Häufigkeiten von "Bewühlen von Stroh" und "Bewühlen von Einrichtungen", ergeben sich für die Gruppenhaltung ähnliche Werte wie für "Bewühlen von Einrichtungen" in der Anbindehaltung. Das Vorhandensein von Stroh verhindert oder reduziert zumindest das "Bewühlen von Einrichtungen". Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch FRAZER (1975), WOOD-GUSH und BEILHARZ (1983) sowie VESTERGAARD (1984).

Die hohen Werte für diese Verhaltensweise deuten auf die Wichtigkeit der Beschäftigung und Erkundung hin.

Komfortverhalten

Sich scheuern

Mit zunehmender Trächtigkeit nehmen die Werte für "Sich scheuern" in der Anbindehaltung zu. Dabei ist zu bedenken, daß die Tiere nicht in der Lage sind, ihre Hinterhand - in der Regel diejenigen Körperpartien mit der größten Verschmutzung - zu scheuern, da die seitlichen Abtrennungen zu wenig weit nach hinten reichen.

In der Gruppenhaltung hingegen, die ähnlich hohe Werte aufweist, sind genügend Strukturen vorhanden, die es den Sauen ermöglichen, jede Körperstelle zu scheuern.

Die Quantität des Verhaltens sagt hier sehr wenig aus. Ist es in der Gruppenhaltung ein wohliges "Sich scheuern" an einer senkrechten Buchtenstruktur oder an der Wand, so ist es in der Anbindehaltung oft der erfolglose Versuch, die stark verschmutzte Hinterhand zu scheuern und zu reinigen. Das Anbindesystem verhindert hier also das artgemäße Körperpflegeverhalten.

Abwehrreaktion

Ansperren im Gurt

Die Tiere scheinen sehr rasch zu lernen, daß eine Abwehrreaktion gegen das Anbindesystem keinen Erfolg bringt. Sie ergeben sich dann scheinbar in die Fixierung, also sie zeigen kein "Ansperren im Gurt" mehr. Mit ein Grund für das rasche Abflauen dieser Verhaltensweise sind die entstehenden Verletzungen im Bereich der Achselhöhle. Sind diese großflächigen Schürfungen erst einmal entstanden, wird das Tier bei jedem weiteren Versuch, sich gegen den Gurt anzusperren, schmerzhaft an die Folgen seines Tuns erinnert.

3 Schlußfolgerung

Die Fragestellung lautete: "Ist die Anbindehaltung von leeren und tragenden Sauen tiergerecht?" Nach den vorliegenden Ergebnissen muß diese Frage klar verneint werden. Die Gründe, die zu dieser Beurteilung führen, sind folgende:

- Das artgemäße Bewegungsbedürfnis der Sau wird nicht befriedigt.
- Ein artgemäßes Abliegen wird unmöglich gemacht, das zeigt sich im vermehrten Auftreten von veränderten oder abgebrochenen Abliegevorgängen.
- Die Gurte führen vor allem am Anfang zu großflächigen Läsionen.
- Die Sau kann nicht mehr den Kotplatz vom Liege- und Freßplatz trennen, dadurch kommt es zu einer vermehrten Verschmutzung von Hinterhand und Gesäuge.
- Durch die Fixierung ist den Tieren eine erfolgreiche Körperpflege unmöglich gemacht.
- Die Sozialkontakte sind stark eingeschränkt.
- Das artgemäße Erkundungsverhalten wird weitgehend verhindert, dafür richten die Tiere ihre Aktivität auf die Stalleinrichtung, die über längere Zeit benagt, beleckt, beknabbert und bebissen wird.
- Eine Beschäftigung mit Stroh, Heu oder ähnlichem über längere Zeit ist nicht möglich.

Literaturverzeichnis

- ANDREAE, U.; J. UNSHELM und D. SMIDT: Sind Nutztiere an bestimmte Hal-
tungsverfahren zu gewöhnen? Der Tierzüchter 32 (1980), S. 184-186
- DE KONING, R.: On the well being of dry sows. Thesies, Utrecht, 1985
- FRASER, D.: The effect of straw on the behaviour of sows in tether stalls.
Anim. Prod. 21 (1975), S. 59-68
- GLOOR P. und Chr. DOLF: Galtsauenhaltung einzeln oder in Gruppen. FAT-
Schriftenreihe 24 (1985)
- JENSEN, P.: Fixeringens effekt pa sinsuggors beteende en etologisk studie.
Sveriges Lantbruksuniversitet, Rapport 2, Skara, 1980
- PUTTEN, G. van: Das Schwein. In: Sambraus, H.H.; Nutztierethologie. Verlag
Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1978, S. 168-213
- SCHOUTEN, W.G.P.: Rearing conditions and behaviour in pigs. Thesis,
Wageningen, 1986

STUDER H.: Das Verhalten von Galtssauen in verschiedenen Haltungssystemen.
Thesis, Bern, 1975

VESTERGAARD, K.: Behaviour of tethered and loose sows during pregnancy and farrowing. Ph. D. Thesis, Royal veterinary and agricultural University Kobenhavn, 1984

WOOD-GUSH, D.G.M. und R.G. BEILHARZ: The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. Appl. Anim. Ethol. (1983), S. 209-217

Summary

Tethering of sows - right or wrong?

P. GLOOR and Christina HOLZER-DOLF

In a trial with five repetitions group-housing and tethering of dry sows was tested. The group housing system was organized for four sows and divided into the three areas: the feeding area, the dunging area and the resting area. Straw was available in the resting area. The feeding area was equipped with individual feeding stalls. The animals were fed twice daily. The conclusion was, that tethering of sows cannot be accepted as an appropriate form of housing because:

- The species typical requirement for movement cannot be satisfied.
- A species typical lying down behaviour is made impossible, thereby more modified and interrupted lying down behaviour is observed.
- Due to the tethering the sows get lesions.
- The sows cannot separate the dunging area from the feeding and lying place, thereby they are more soiled.
- The fixation hampers the sows and a successful grooming behaviour is made impossible.
- Social interactions are strongly reduced.
- The species typical exploratory behaviour is hindered. Instead of this normal behaviour the animals show more mouth activity directed towards the bars, the rails, the floor and the trough.
- Any occupation with straw or hay for longer periods is impossible.

Die Auswirkung der Buchtenstruktur auf das Liege- und Ausscheidungsverhalten von Schweinen

R.G. BURÉ

1 Allgemeines

Bei der Entwicklung neuer Haltungssysteme für Schweine, die dem Wohlbefinden der Tiere gerecht werden, ist es notwendig, Möglichkeiten für Erkundungsverhalten mit in Betracht zu ziehen. Die Ergebnisse vieler Untersuchungen unterstreichen das. Das Explorationsverhalten ist aber nicht das einzige, das bei neuen Entwürfen berücksichtigt werden muß. Ebenso wichtig ist eine Trennung von Liegeplatz und Kotplatz. HAFEZ und SIGNORET (1969) berichten, daß Schweine vielleicht die saubersten aller landwirtschaftlichen Nutztiere sind, allerdings nur wenn die Umgebung die Ausübung des normalen Ausscheidungsverhaltens ermöglicht. Dies weist darauf hin, daß eine Verschmutzung der Liegefläche besonders dann festgestellt werden kann, wenn die Umgebung nicht artgemäß ist. Darum empfiehlt es sich, die Buchtenstruktur zu suchen, bei der das Koten auf dem Spaltenboden herbeigeführt wird und konstant bleibt.

Die Tendenz in der Praxis, Spaltenbodenflächen zu verkleinern, fordert dazu auf, mehr über das Liege- und Ausscheidungsverhalten zu wissen. Verschmutzung des planbefestigten Bodens ist ein Zeichen, daß die Umgebung für die Tiere keinen Sollwert hat, was das Wohlbefinden beeinträchtigt und auch in bezug auf Arbeit und Hygiene negativ beurteilt werden muß. Das Liege- und Ausscheidungsverhalten der Tiere sollte darum eine wichtige Grundlage beim Entwurf der Haltungssysteme sein. Durch ein stabiles, kleines Kotmuster läßt sich auch die Spaltenbodenfläche weiter verkleinern.

2 Liegeverhalten und Ausscheidungsverhalten

Einige Autoren nehmen an, daß die Unterscheidung zwischen Liegeplatz und Kotplatz angeboren ist. Ergebnisse von PFLUG (1976), WHATSON (1978), BUCHENAUER et al. (1982) und PETHERICK (1983a) zeigen, daß dieses Verhalten bei Ferkeln die ersten Tage nach der Geburt noch nicht vorhanden ist. Nach 2 bis 5 Tagen entfernten sich die Ferkel vom Liegeplatz, um anderswo zu koten. Dies weist darauf hin, daß die Buchtenstruktur von Anfang an

wichtig ist. Ebenso MARX (1985) und PETHERICK (1983b) berichten, daß in einem Wahlversuch die Tiere sich erst einen Liegeplatz wählen und dann in einem anderen Raum weit vom Liegeplatz entfernt einen Kotplatz anlegen.

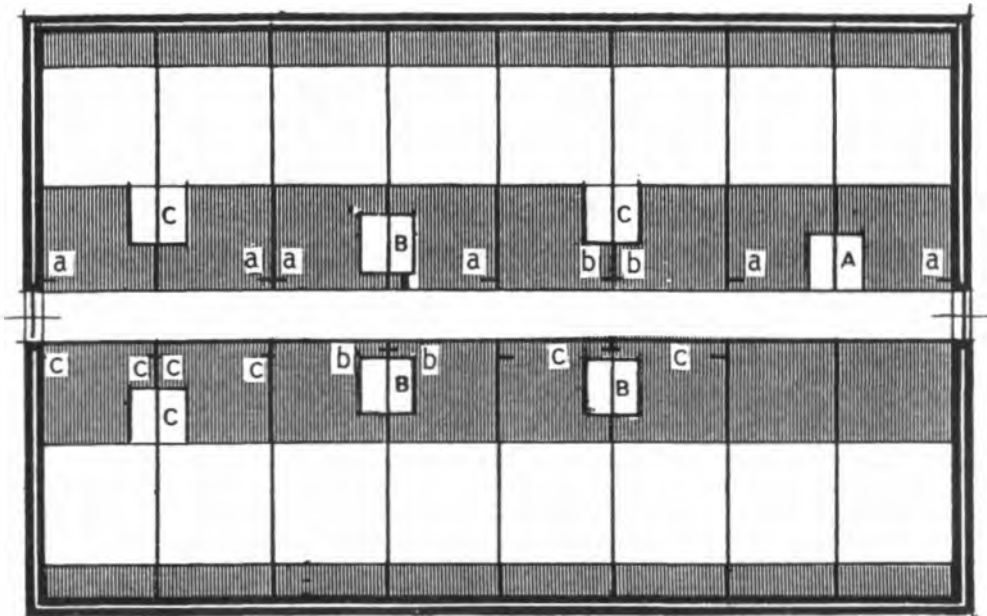
BAXTER (1982) berichtet, daß in einem Versuch mit Rundbuchten die Tiere weit ab von der Nippeltränke lagen, um das Liegen im Wasser zu vermeiden. Die Folge war, daß in einer kleinen Bucht die Schweine in der Nähe der Nippeltränke koteten, damit die Liegefläche nicht verschmutzt wurde.

WITTMANN und PAPP (1976) haben das Liege- und Ausscheidungsverhalten von Ferkeln in Buchten mit Teilspaltenboden untersucht. In diesen Buchten variierte der Platz des Futtertroges und der Nippeltränke. Sie berichten, daß Ferkel in der Nähe des Futtertroges ruhen und auf einem gegenüberliegenden Platz koten. DREGUS (1977) fand bei Buchten einer anderen Struktur (Futtertrog, Nippeltränke, planbefestigter Boden), daß die Tiere den planbefestigten Boden für das Liegen vorzogen, aber nicht unbedingt auf dem Spaltenboden koteten. All diese Ergebnisse zeigen, daß der Liegeplatz sehr wichtig ist und daß die Tiere versuchen, irgendwo anders zu koten. Wie GRAUVOGL und BUCHENAUER (1976) beobachtete DREGUS (1977), daß die Schweine nicht in der Nähe des Futtertroges koteten. Dasselbe fand WITTMANN (1977) in Untersuchungen über den Einfluß eines höheren und niedrigeren Teiles des Spaltenbodens. Die Umgebung des Futtertroges auf dem planbefestigten Boden wurde zum Liegen verwendet. Wenn Futtertrog und Nippeltränke an derselben Wand standen, überlappte der Kotbereich den Liegebereich. WITTMANN (1977) folgerte hieraus, daß es besser wäre, den Futtertrog diagonal zur Nippeltränke zu stellen.

3 Beobachtungen in der Praxis in bezug auf Verschmutzung des planbefestigten Bodens

In drei Abteilungen mit acht Buchten für Mastschweine wurden wöchentlich Beobachtungen gemacht¹⁾. Die Buchten waren mit einem Teilspaltenboden und einem Unterschlupf ausgeführt. Während der Mastperiode wurden die Tiere einmal in größere Buchten verlegt. Dies geschah nach sechs Wochen. Die Fütterung war mechanisch. Der Futtertrog hatte vier Freßplätze. Während der Mastperiode wurden sieben verschiedene Möglichkeiten der Anordnung des Futtertroges und der Nippeltränke untersucht. Die Versuchsanordnung ist in Abbildung 1 angegeben. Für den Futtertrog gab es drei Positionen (A, B, C) und ebenso für die Nippeltränke (a, b, c). Wöchentlich wurden Kotmuster und Stalltemperatur gemessen.

¹⁾ In Zusammenarbeit mit P. KOOMANS und H.W.J. HOUWERS



A, B, C: Verschiedene Anordnung des Futtertrogs
different location of feeder
a, b, c: Verschiedene Anordnung der Nippeltränke
different location of drinking nipple

Abb. 1: Verschiedene Anordnungen des Futtertroges und der Nippeltränke
Different location of feeder and drinking nipple

Situation A (Futtertrog direkt am Futtergang) wurde schnell aus dem Versuch genommen, weil der Trog stark mit Kot und Urin verschmutzt wurde. Auch wurde festgestellt, daß das Kotmuster sich die gegenüberliegenden Seiten entlang bis auf den planbefestigten Boden ausbreitete. Bei den übrigen sechs Ausführungen, wobei der Futtertrog mehr oder weniger weit vom Futtergang entfernt war, wurden die Beobachtungen fortgesetzt. Bei der Auswertung wurde zwischen der Verschmutzung des planbefestigten Bodens neben dem Spaltenboden und der des Unterschlupfes unterschieden. In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Verschmutzung des planbefestigten Bodens neben dem Spaltenboden angegeben. Weil es zwischen den verschiedenen Lagen des Futtertroges auf dem Spaltenboden keine Unterschiede gab, wurden die Ergebnisse zusammengefaßt.

Tab. 1: Verschmutzung des planbefestigten Bodens neben dem Spaltenboden
Percentage of fouling of the concrete near the slatted floor

Temperatur Temperature	Verschmutzung des planbefestigten Bodens fouling of the concrete floor		
	Futtertrog gegenüber Nippeltränke Feeder opposite to drinking nipple %	Futtertrog neben Nippeltränke Feeder next to drinking nipple %	Zwei Nippeltränken Two drinking nipples %
< 15 °C	0,0	0,7	0,0
15 - 20 °C	1,8	16,3	6,8
20 - 25 °C	1,7	13,0	7,0
25 - 30 °C	4,6	7,3	15,6
> 30 °C	5,2	9,1	3,2
total	13,2	46,7	32,4

Tabelle 1 zeigt, daß die Anordnung des Futtertroges gegenüber der Nippeltränke am besten abschneidet. Die Anordnung mit zwei Nippeltränken unterscheidet sich wenig von der Aufstellung mit Futtertrog und Nippeltränke nebeneinander.

Bei den Buchtenstrukturen wurde auch die Verschmutzung unter dem Unterschlupf aufgezeichnet. Aus den Ergebnissen in Tabelle 2 ist ersichtlich, daß es in allen Aufstellungen ziemlich viel Verschmutzung gibt.

Um herauszufinden, ob die Temperatur die Verschmutzung des planbefestigten Bodens beeinflusst, wurde die Verschmutzung bei verschiedenen Temperaturen berechnet. Beim planbefestigten Boden wurden keine deutlichen Unterschiede festgestellt. Hier ist vielleicht die Buchtenstruktur der wichtigste Einflußfaktor. Bei der Verschmutzung unter dem Unterschlupf, bei der es keine optimale Anordnung gab, zeigte sich die Temperatur als ein bedeutender Einflußfaktor.

Tab. 2: Verschmutzung unter dem Unterschluß (relativ)
Percentage of fouling under the cover

Temperatur Temperature	Verschmutzung unter dem Unterschluß fouling under the cover		
	Futtertrog gegenüber Nippeltränke Feeder opposite to drinking nipple %	Futtertrog neben Nippeltränke Feeder next to drinking nipple %	Zwei Nippeltränken Two drinking nipples %
< 15 °C	0,0	0,0	0,0
15 - 20 °C	0,9	2,2	1,8
20 - 25 °C	2,5	4,0	7,1
25 - 30 °C	10,5	10,0	22,3
> 30 °C	10,2	12,8	15,4
total	24,1	28,9	46,6

4 Auswirkung der Buchtenstruktur

Obwohl die Ergebnisse eindeutig sind, ist doch zu berücksichtigen, daß sie in einem Praxisversuch ermittelt wurden, bei dem man nicht alles unter Kontrolle hat, daß das Kotmuster nur wöchentlich erfaßt wurde und daß es sich hier um eine spezielle Bucht handelte. Um allgemeingültige Aussagen über den Einfluß der Buchtenstruktur auf Liege- und Ausscheidungsverhalten machen zu können, wurden auf dem Versuchsbetrieb bei vier Buchten mit Teilspaltenboden - ohne Unterschluß - Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Eine wichtige Frage war die der Gestaltung der Buchtenstruktur (planbefestigter Boden, Futtertrog, Nippeltränke), damit ein stabiles Liege- und Kotmuster erzielt wird. Mit zu berücksichtigen ist die Frage, welche Verhaltensmuster einander vertragen und welche nicht - etwa Liegen und Koten, Fressen und Koten.

Auf dem Versuchsbetrieb sind auf der Grundlage der Literatur- und Praxisergebnisse vier Buchten mit Teilspaltenboden miteinander verglichen worden. Im Versuch waren Buchten von 2 m x 4 m, die zur Hälfte Spaltenboden hatten. In jeder Bucht war ein Futtertrog mit vier Freßstellen. Der Futtertrog stand auf planbefestigtem Boden. Die Nippeltränke befand sich über dem Spaltenboden. Die Buchten sind in Abbildung 2 dargestellt. Sie unterscheiden sich in der Lage des planbefestigten Bodens, des Futtertroges und der Nippeltränke.

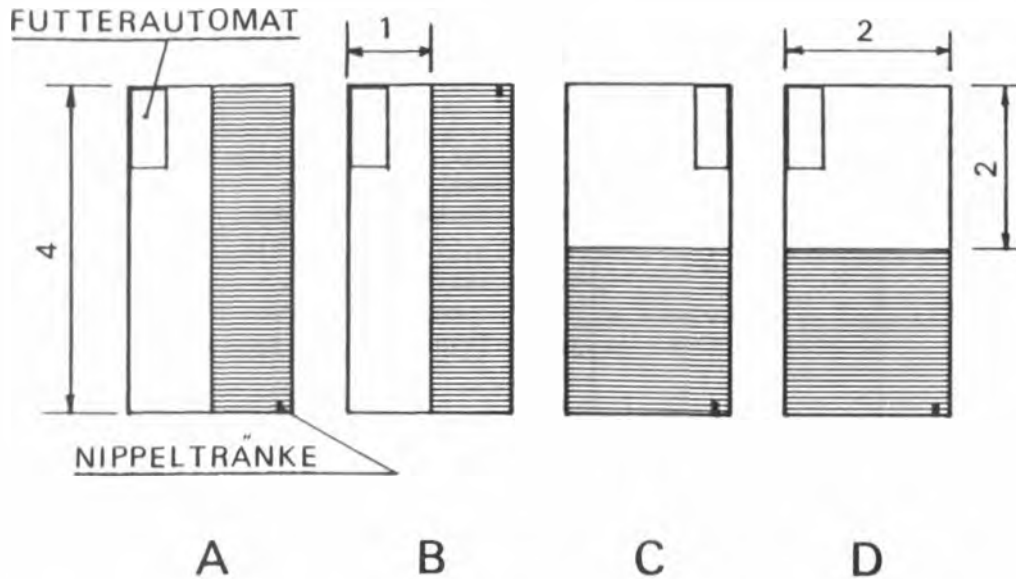


Abb. 2: Vier verschiedene Buchtenstrukturen
Four different lay-outs

Pro Bucht wurden acht Schweine gehalten. Die Tiere waren im Alter von 10 bis 14 Wochen in diesen Buchten. Jede Woche wurde eine 24-Stundenbeobachtung für das Liegeverhalten und eine 12-Stundenbeobachtung für das Ausscheidungsverhalten gemacht. Die zwei äußeren Buchten wurden im Laufe der Beobachtungen mit den inneren gewechselt, um den Effekt eventueller Klimaunterschiede auszuschalten.

In Tabelle 3 ist der Prozentsatz der liegenden Tiere auf den planbefestigten Boden angegeben. Dies sind die Ergebnisse von 32 24-Stundenbeobachtungen, was sich statistisch als 8 Wiederholungen ausdrückt. Auch ist die Standardabweichung angegeben, um ein Bild der Schwankung über die Tage zu bekommen.

Tabelle 4 zeigt den Einfluß der Temperatur auf die relative Anzahl der liegenden Tiere auf dem planbefestigten Boden.

Der Einfluß der Temperatur war in den Buchten B und C signifikant. In diesen Buchten gibt es auch eine große Standardabweichung zu verzeichnen (Tab. 3), sie läßt darauf schließen, daß diese Buchten eine instabile Situation vertreten, die als negativ für Tier und Landwirt bezeichnet werden muß. Buchten A und D zeigen ein stabileres Liegemuster, das nicht signifikant von Temperaturänderungen beeinflusst wird.

Tab. 3: Prozentsatz der liegenden Tiere auf dem planbefestigten Boden
Percentage of animals lying on the concrete

Bucht Pen	A %	B %	C %	D %
Mittelwert Average	71,9	70,9	66,7	68,5
Standardabweichung Standard deviation	11,9	14,3	13,7	9,6

Tab. 4: Einfluß der Temperatur auf die Anzahl der liegenden Tiere auf dem
planbefestigten Boden
Influence of temperature on number of animals lying on the concrete

Bucht Pen	A	B	C	D
Positiv beeinflusst positiv influence	-	+*	+*	-

+ = ja/yes, - = nein/no, * = $p < 0,05$

Wenn man das Verhalten auf den verschiedenen Plätzen in den Buchten betrachtet, kann man sehen, daß die Tiere das Koten in der Nähe des Liegeplatzes vermeiden. In Bucht B ist das Kotmuster am größten, mehr als 70 % der Ausscheidung findet außerhalb einer Fläche von 1 m x 1 m statt. Die Tiere versuchen beim Koten die Fläche in der Nähe des Liegeplatzes zu meiden. In Bucht D, in der Liegeplatz und Kotplatz dank der Buchtenstruktur weit auseinander liegen, ist ein kleineres Kotmuster zu verzeichnen.

5 Schlußfolgerung

Die Tatsache, daß Bucht D (planbefestigter Boden von 2 m x 2 m, Futtertrog diagonal entgegengesetzt der Nippeltränke) das stabilste Muster zeigt, rechtfertigt die Schlußfolgerung, daß diese Bucht am meisten dem bevorzugten Verhalten der Tiere entspricht. Es zeigt sich, daß eine Bucht, deren Struktur die Tiere zwingt in der Nähe des Liegeplatzes zu koten (B), ein sehr instabiles Bild mit großem Kotmuster hat. Koten in der Nähe des Freßplatzes, wie in Bucht A, scheint weniger beschwerlich zu sein als in der Nähe des Liegeplatzes.

Literaturverzeichnis

- BAXTER, M.R.: Environmental determinants of excretory and lying areas in domestic pigs (abstract). Appl. Anim. Ethol. 9 (1982), S. 195
- BUCHENAUER, D.; C. LUFT und A. GRAUVOGL: Investigations on the eliminative behaviour of piglets. Appl. Anim. Ethol. 9 (1982), S. 153-164
- DREGUS, J.: Behaviour of fattening pigs in various forms of housing on partly slatted floors. In: Proceedings Section II CIGR, As, Norway, 1977, S. 173-178
- GRAUVOGL, A. und D. BUCHENAUER: Einige Untersuchungen zum Eliminationsverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Fortschr. Veterinärmed. 25 (1976), S. 80-86
- HAFEZ, E.S.E. und J.P. SIGNORET: In: The Behaviour of Domestic Animals. Balliere, Tindall und Cassell, London, 1969
- MARX, D.: Verhalten im Kombinationswahlversuch: Bodenart, Flächengröße, Strohangebot. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984. KTBL: Darmstadt, 1985, S. 156-167 (KTBL-Schrift 307)
- PETHERICK, J.C. (a): A note on nursing termination and resting in suckling pigs. Appl. Anim. Ethol. 9 (1983), S. 359-365
- PETHERICK, J.C. (b): A biological basis for the design of space in livestock housing. In: Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science. Martinus Nijhoff Publicers, Boston, The Hague, Dordrecht, Lancaster, 1983, S. 103-120
- PFLUG, R.: Geburtsverhalten von Sauen und Verhaltensweisen ihrer Ferkel. KTBL: Darmstadt, 1976 (KTBL-Schrift 208)
- WITTMANN, M.: Effect of some technological factors on the hygienic behaviour of pigs. In: Proceedings Section II CIGR, As, Norway, 1977, S. 232-239

WITTMANN, M. und J. PAPP: Role of the installation of swine pens on dunging area. Proceedings 27th Ann. Meeting EAAP, Zürich, 1976

WHATSON, T.S.: The development of dunging preferences in pigs (abstract). Appl. Anim. Ethol. 4 (1978), S. 293

Summary

The effect of the lay-out of pens at the behaviour of lying and excreting of pigs

R.G. BURĚ

When developing new housing systems for pigs, the possibility of having separate lying and dunging areas are essential. This is not only important in relation to labour and hygiene, but also to animal well-being. The lay-out of a pen, with the locations of the concrete floor, the feeder and the drinking nipple, shall allow the animals to behave according to their nature.

In practice and on the experimental farm observations have been made. The fouling of the concrete floor was studied in pens with partly slatted floors, with different locations of feeder and drinking nipple. On the experimental farm the lying and dunging behaviour was observed in four different lay-outs, where two different locations of the concrete floor were involved.

If the animals are given the opportunity to separate between the two areas, less fouling is seen, more stable patterns are shown and these patterns are less influenced by changes in temperature.

Lokomotionsbeeinflussende Faktoren bei der Rinderhaltung in Laufställen

K. KEMPKENS

Laufställe bieten den Rindern den Vorteil der Fortbewegungsmöglichkeit. Die Tiere können somit ihr Bewegungsbedürfnis befriedigen, sie unterliegen aber gleichzeitig auch einem Bewegungszwang, wenn sie zum Futter oder zu den Liegeplätzen gehen. Dieser Bewegungszwang kann nicht im Sinne von Konditionierung verstanden werden, denn die Bewegung im Stall findet nahezu ausschließlich auf Rostböden statt, deren Form und Verschmutzungsgrad als Gefahr für die Klauengesundheit angesehen werden muß.

Ob Bedürfnis oder Zwang, für die Fortbewegung muß entsprechender Raum zur Verfügung stehen. In Milchviehlaufställen sind dafür die Laufgänge vorgesehen, deren Dimension nach Länge und Breite wegen hoher Investitionen sehr sparsam und nach Erfahrungswerten gewählt wird.

Die bislang noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen verfolgen auch das Ziel, die Frage des artspezifischen Bewegungsbedürfnisses zu klären. Vorwiegendes Ziel ist aber die Optimierung der Laufflächenform und -zuordnung, wobei unterstellt wird, daß für alle Tiere einer Herde oder Gruppe, also auch für die schwächeren, Bedingungen geschaffen werden, die eine Fortbewegung in einem normalen Umfang und ohne Verletzungsgefahr ermöglichen. Mit diesem Beitrag soll versucht werden, Faktoren aufzuzeigen, die die Lokomotion von Kühen in Liegeboxenlaufställen beeinflussen. Dazu ist es zunächst erforderlich, Lokomotion näher zu definieren.

Die Lokomotion von Rindern läßt sich in unterschiedlichen Parametern darstellen. So z.B. als Geschwindigkeit in Metern je Tag, als Aufenthaltsdauer in einzelnen Stallbereichen oder einem entsprechenden Diagramm oder als Wegstrecke z.B. in Metern je Tag (Abb. 1).

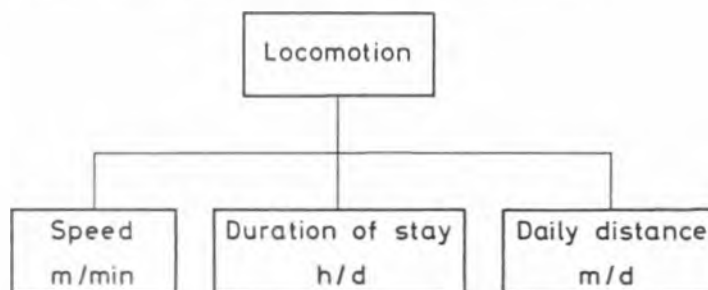


Abb. 1: Parameter für die Erfassung der Lokomotion
Parameters to quantify locomotion

Insbesondere für die Laufstallhaltung von Kühen messen wir der täglich zurückgelegten Wegstrecke besondere Aussagekraft bei, denn daraus ergeben sich exaktere Ergebnisse als bei der Datensortierung nach Aufenthalt in einzelnen Stallbereichen.

Als nächstes ist zu überlegen, welche Faktoren grundsätzlich auf die Lokomotion, d. h. die tägliche Wegstrecke, einwirken können.

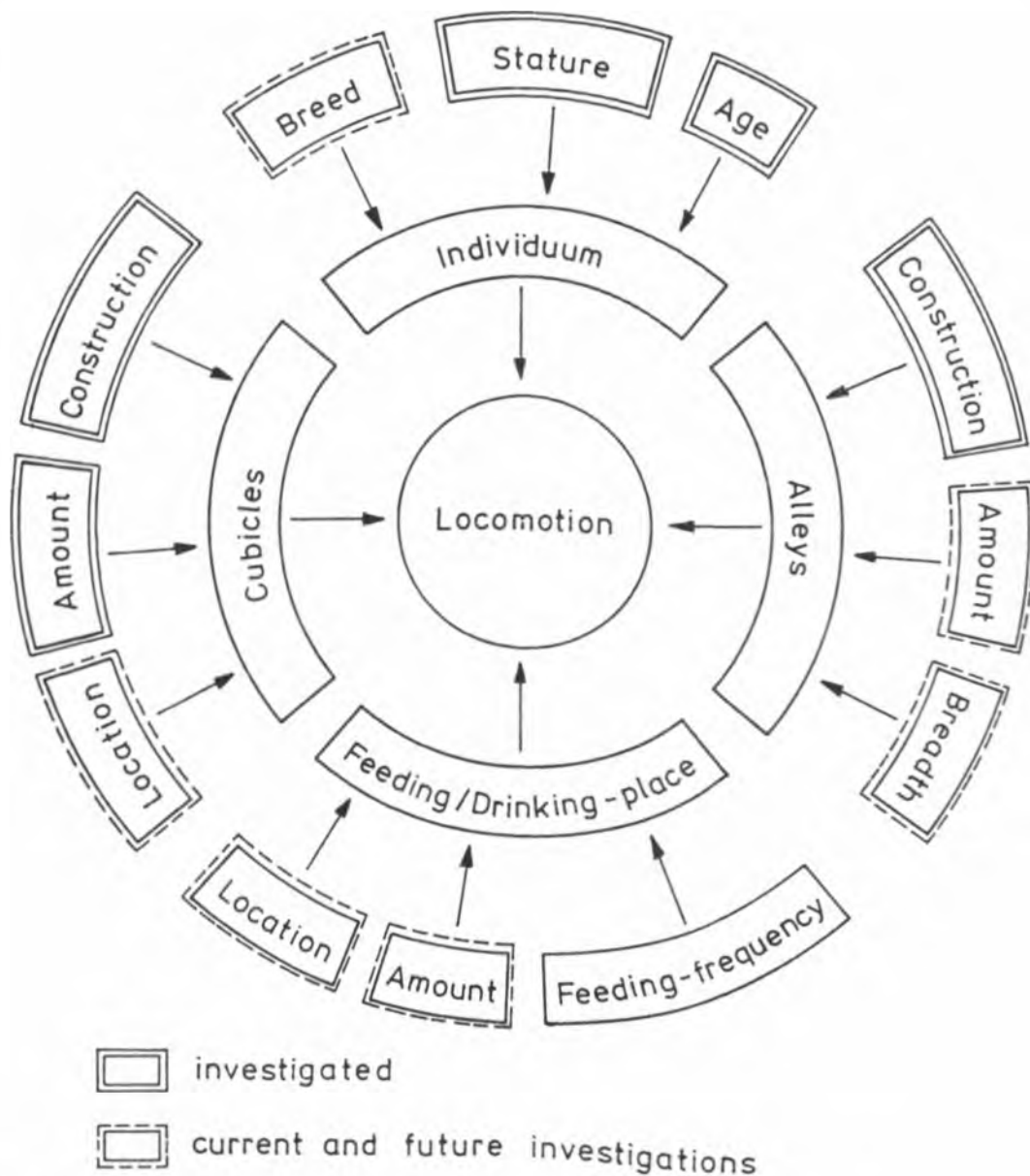


Abb. 2: Einflüsse auf die tägliche Wegstrecke von Kühen im Liegeboxenlaufstall
Influences on the daily distance of cows in loose housing systems with cubicles

Die tägliche Wegstrecke von Kühen im Liegeboxenlaufstall wird von der Stalleinrichtung (Liegeboxen, Laufgänge, Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen), vom Tier und von anderen allgemeinen Rahmenbedingungen (wie z.B. Betriebsmanagement, Betriebsleiter, Klima, Jahreszeit und Stallklima) beeinflusst (Abb. 2).

Diese Einflußgruppen lassen sich, wie im äußeren Ring dargestellt, noch weiter untergliedern. Vollständig doppelt umrahmte Felder zeigen bereits ausgewertete Einflüsse an. Die gestrichelte Markierung bedeutet, daß dieses Gebiet im derzeit laufenden Untersuchungsabschnitt bearbeitet wird.

Der Faktor Individuum setzt sich aus verschiedenen Tierdaten wie z.B. der Rasse, der Tiergröße oder dem Alter zusammen. Dabei ist der Begriff Tiergröße eventuell noch durch meßbare Begriffe wie Brustumfang oder Widerristhöhe zu präzisieren.

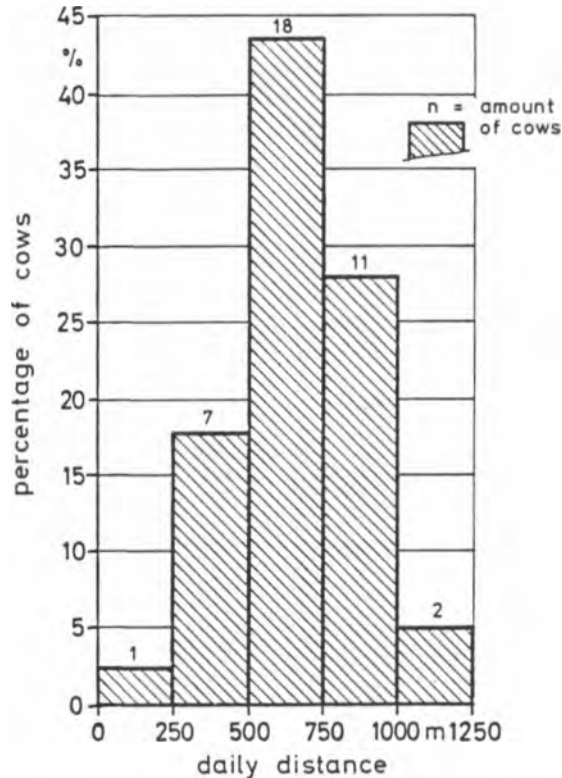
Der Faktor Stall läßt sich aufgliedern in die Funktionsbereiche Liegen, Fressen/Saufen und Lokomotion. Dabei kann die Ausführung, d.h. die Qualität der Stalleinrichtung ebenso eine Rolle spielen, wie die Anzahl der Freß- und Liegeplätze und der Laufgänge.

Einen wichtigen Einfluß stellt u.U. auch der Standort der einzelnen Funktionsbereiche, d.h. ihre Zuordnung zueinander im geschlossenen Stallsystem dar. Desweiteren nimmt die Fütterungsfrequenz Einfluß auf die tägliche Wegstrecke.

Im folgenden werden nun einige der bereits vorliegenden Ergebnisse erläutert. Dazu wurden in einem dreireihigen Liegeboxenlaufstall mit ca. 45 Kühen der Rasse Deutsche Schwarzbunte mehrere 24-stündigen Beobachtungsperioden durchgeführt. Zur Registrierung und Quantifizierung des Verhaltens stand die Nahbereichsphotogrammetrie mit der Stereoanalyse digitalisierter Bildpaare zur Verfügung. Zunächst wird aufgezeigt, in welcher Größenordnung Bewegung im Laufstall stattfindet.

Die Häufigkeitsanalyse der täglichen Wegstrecken von 39 Kühen (Abb. 3) zeigt, daß ein Großteil der Herde eine Wegstrecke von 500 bis 1000 m je Tag zurücklegt.

Herauszustellen ist jedoch die große Spannweite der Wegstrecken innerhalb der Herde. Sie reicht bei den bisherigen Versuchen von rund 200 bis 2500 m je Kuh und Tag, im dargestellten Versuchszeitraum bis 1250 m.



39 cows, cubicle stall with three rows, 24 - hours period

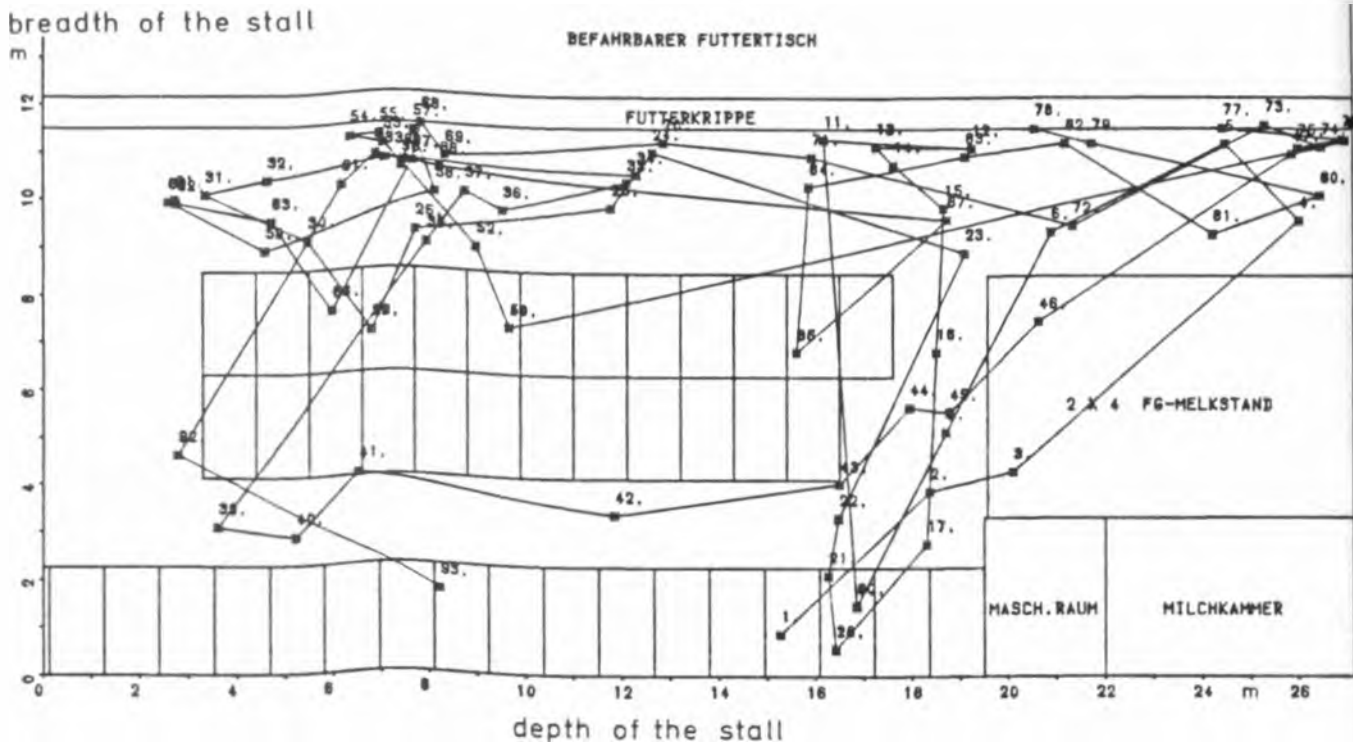
Abb. 3: Häufigkeitsanalyse der Wegstrecken im Liegeboxenlaufstall
Frequency analysis of daily distances in loose housing system with cubicles

Die graphische Darstellung der Wegstrecken "extremer" Kühe (ca. 300 bzw. ca. 1200 m) macht nochmals den Unterschied deutlich (Abb. 4). Beiden Tieren ist aber gemeinsam, daß sie ein mehr oder weniger dichtes Netz von Wegelinien über den Stallgrundriß legen, d.h., daß selbst die Kuh mit niedriger Wegstrecke den gesamten Stallraum nutzt.

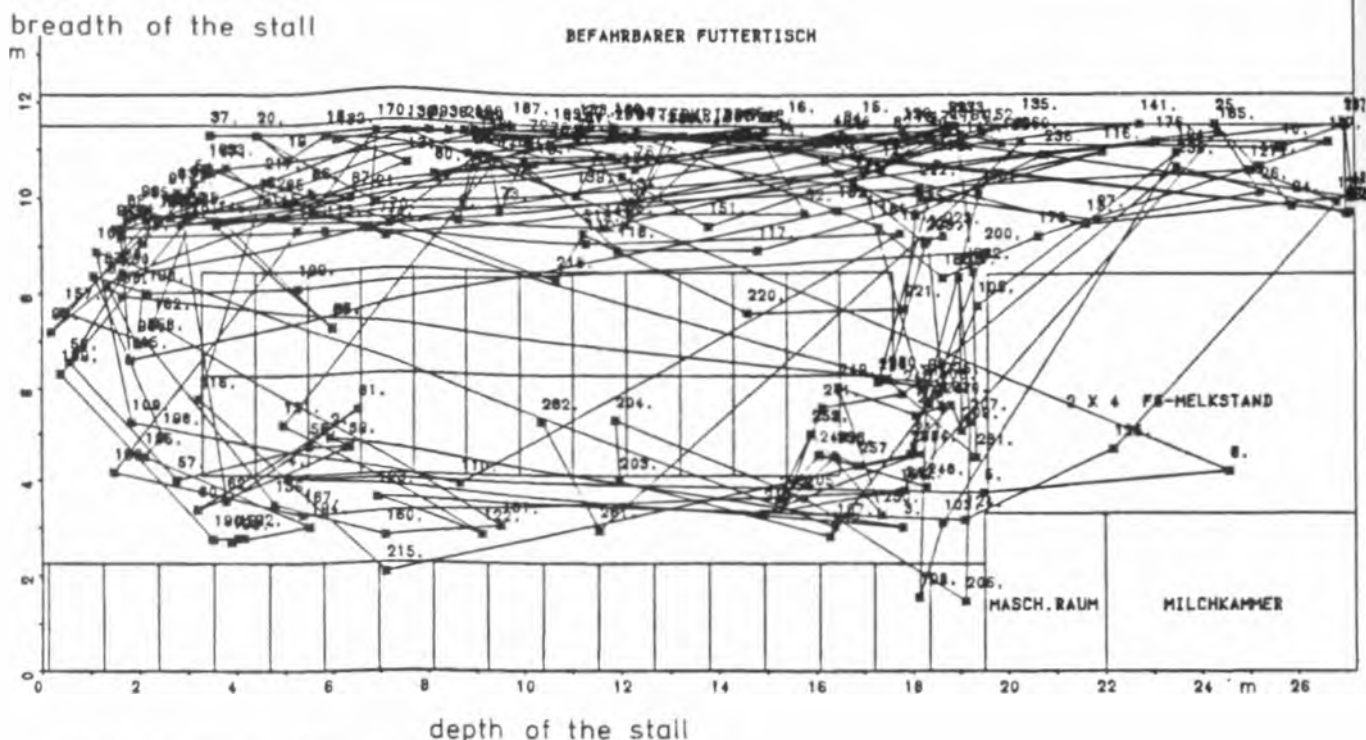
Geht man davon aus, daß sich Rinder überwiegend versorgungsorientiert bewegen würden, dann stellt sich angesichts der hohen Wegstrecken, die das 4- bis 5fache der niedrigen Wegstrecken ausmachen, die Frage,

- ob es sich um "ruhige" oder "weniger ruhige" Individuen handelt oder
- ob bei den Tieren mit hoher Wegstrecke Bewegung initiiert worden ist.

Mit anderen Worten, hat das Individuum selbst einen Einfluß auf die tägliche Wegstrecke?



daily distance 294 meter ; 93 positions



daily distance 1166 meter ; 262 positions

Abb. 4: Tägliche Wegstrecken von zwei Kühen im Liegeboxenlaufstall
 Diagram of daily distances of two cows in loose housing system with cubicles

Um die Ursachen für die großen individuellen Unterschiede erklären zu können, wurden schließlich drei Kühe mit unterschiedlicher täglicher Wegstrecke aus dem Versuchsstall herausgenommen und in Einzellaufboxen mit $34 \text{ m}^2/\text{Kuh}$ eingestallt (zum Vergleich: im Liegeboxenlaufstall sind es 6 bis $7 \text{ m}^2/\text{Kuh}$).

Die Einzellaufboxen gewährten den Tieren die Wahl zwischen Aufenthalt im Innenraum oder unter dem Vordach, wo auch soziale Kontakte zu den Nachbar-kühen möglich waren. Die Versorgungseinrichtungen befanden sich im Innenraum (Abb. 5).

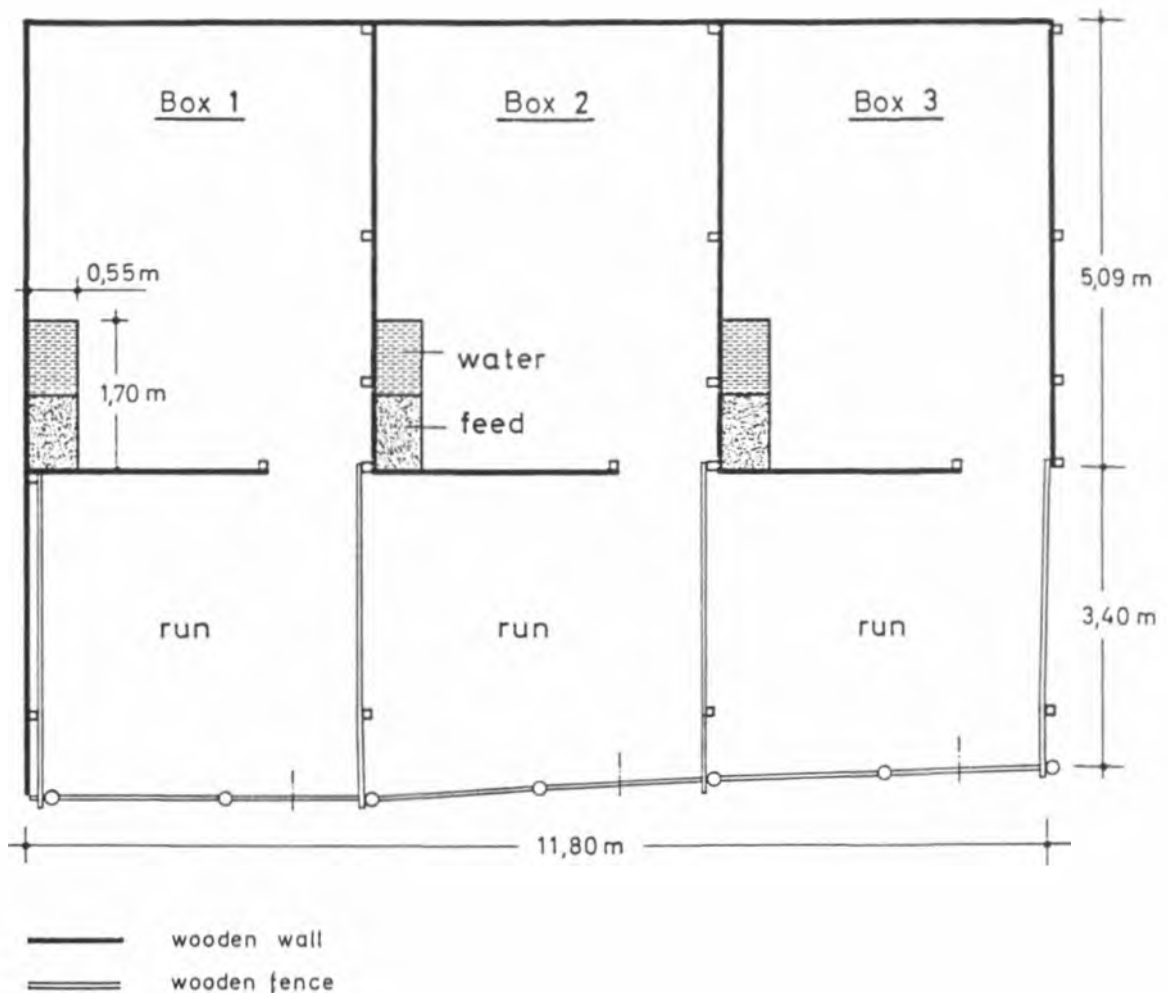


Abb. 5: Grundriß Einzellaufboxe
Ground-plan of the single stalls

Die Wegstrecken der drei Kühe in den Einzellaufboxen (schraffierte Säulen der Abb. 6) sanken im Vergleich zum Liegeboxenlaufstall um rund 70 Prozent. Während die Wegstrecken im Liegeboxenlaufstall noch bei rund 500 bis 800 m je Kuh und Tag lagen, betragen sie in den Einzellaufboxen nunmehr 100 bis 200 m.

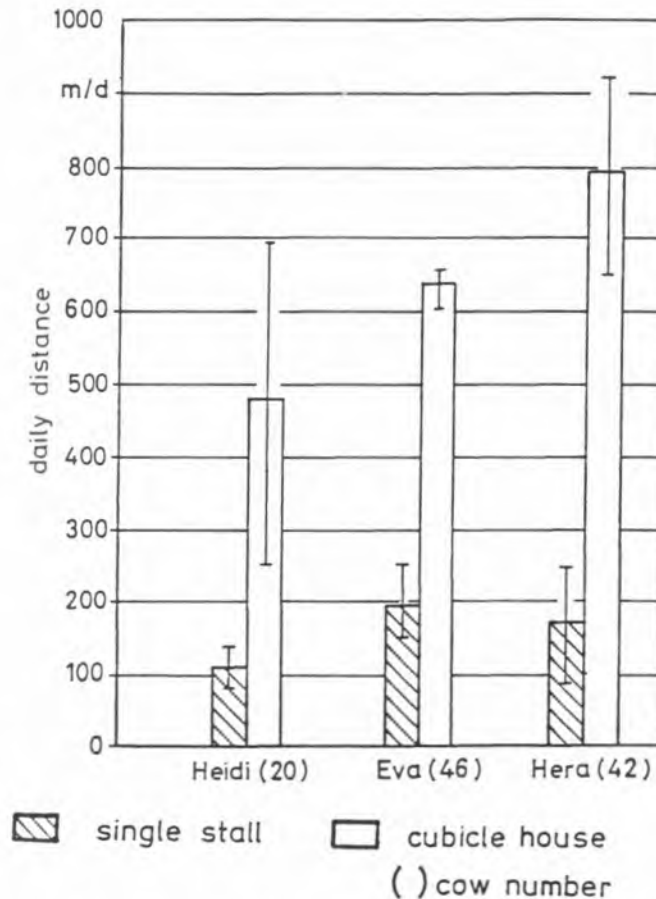


Abb. 6: Mittelwerte für die tägliche Wegstrecke von drei Kühen in Einzellaufboxen und Liegeboxenlaufstall
Average of daily distances of three cows in single stalls and in loose housing system with cubicles

Der starke Rückgang der täglichen Wegstrecken insbesondere bei Kuh Eva und bei Kuh Hera läßt uns den Schluß wagen, daß der Einfluß des Individuums doch sehr gering ist. Weitere Einzeltierversuche (allerdings innerhalb des Liegeboxenlaufstalles) sind vorgesehen.

Die Ergebnisse zeigen aber, daß das Stallsystem einzelne Kühe offensichtlich zur Bewegung zwingt. Werden die ermittelten Wegstrecken im Liegeboxenlaufstall mit dem Freßverhalten der Kühe verglichen, so zeigt sich ein enger Zusammenhang zwischen dem Aufsuchen des Freßplatzes und der Wegstreckenlänge (Abb. 7).

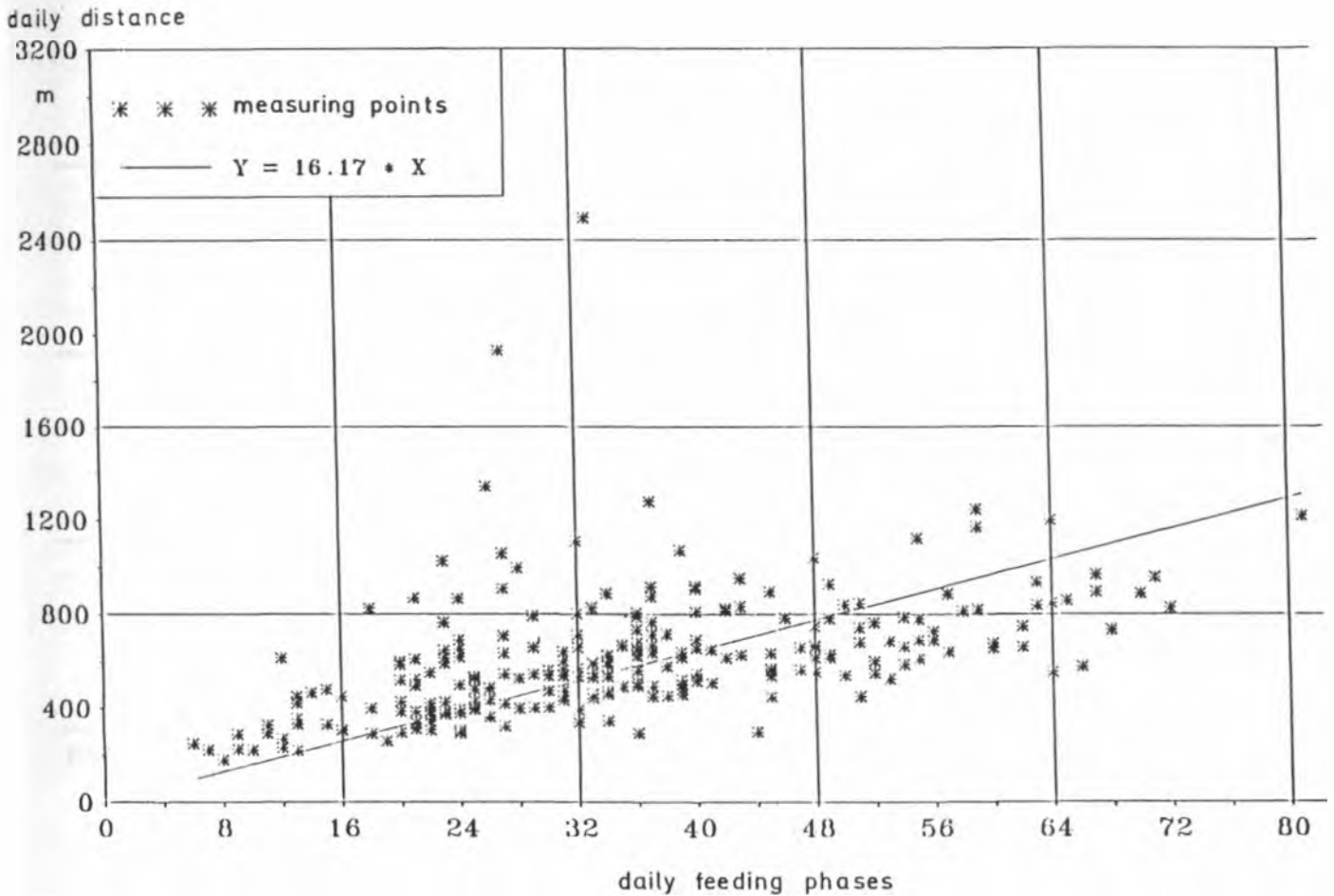


Abb. 7: Tägliche Wegstrecke in Abhängigkeit von der Freßphasenzahl
Daily distances in dependence of eating frequency

Deutlich wird sichtbar, daß Kühe mit geringer Freßphasenzahl von weniger als 20 tägliche Wegstrecken von 400 m und weniger zurücklegen und bei 60 Freßphasen und mehr die Wegstrecken 600 m und mehr betragen.

Dies ist mit Verdrängungen und anderen sozialen Problemen wie z.B. der Ausweichdistanz zu erklären. Beides hängt wiederum mit der sozialen Stellung des Individuums in der Herde zusammen (Rang, Tiergröße, Milchleistung und Alter).

Trotz geringem Bestimmtheitsmaß deutet die Abbildung 8 zumindest den Zusammenhang zwischen Alter und Lokomotion an. Anscheinend werden Kühe in geringem Alter häufiger verdrängt und müssen dann über längere Wegstrecken die Futter- und Wasserversorgung vornehmen.

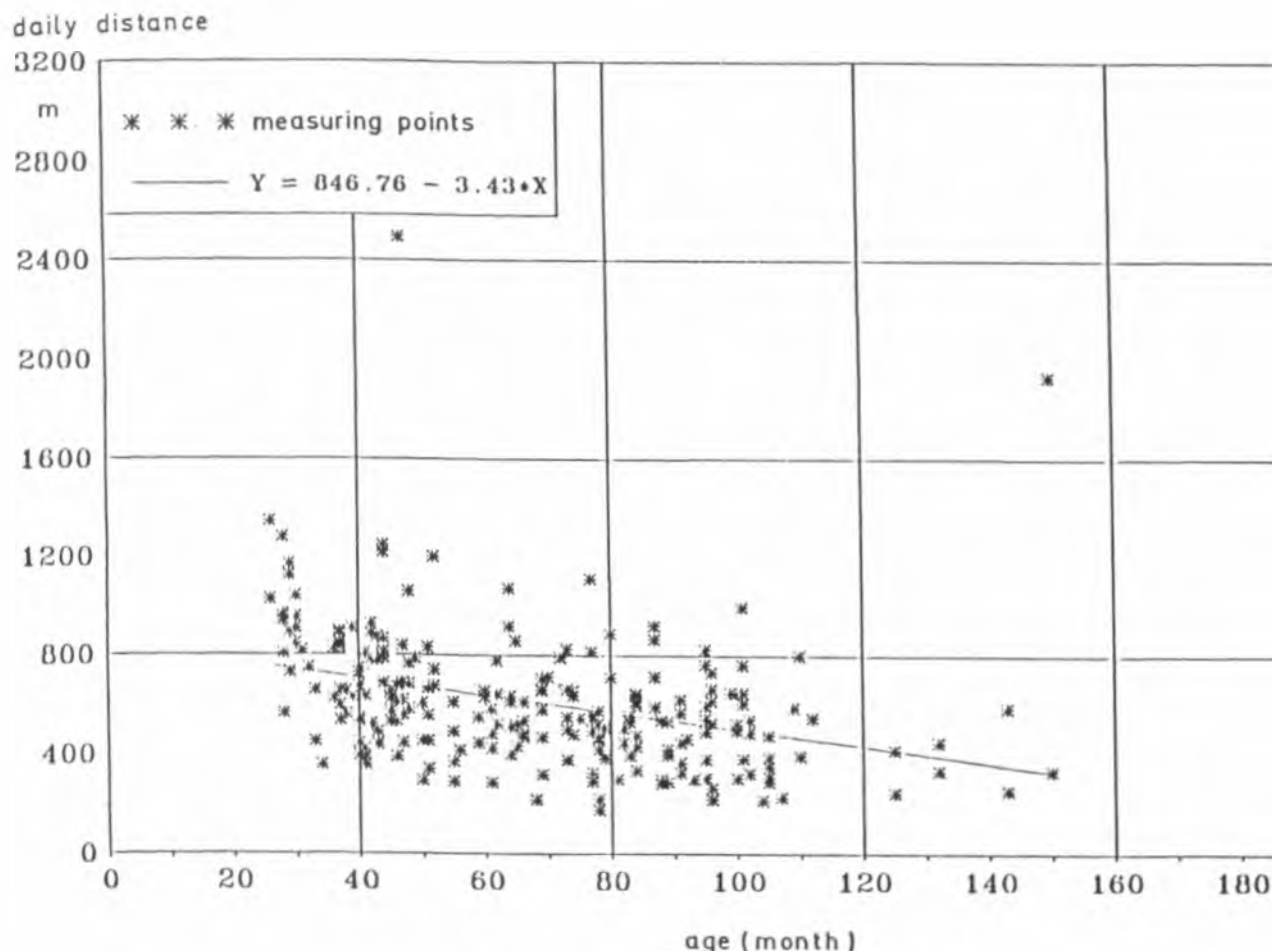


Abb. 8: Tägliche Wegstrecken in Abhängigkeit vom Lebensalter
Daily distances in dependence of age

An einem der Versuchstage wurde die Zahl der Liegeboxen um 20 % eingeschränkt und die tägliche Wegstrecke vorher und nachher erfaßt. Versuchstag 701 in Abbildung 9 stellt den Tag mit eingeschränktem Liegeboxenangebot dar.

Wie Abbildung 9 zeigt, ist die tägliche Wegstrecke der Kühe von ca. 500 auf knapp 620 m angestiegen. Das entspricht einer Steigerung von ca. 25 %. Zusammen mit anderen Kriterien rechtfertigt dies die Forderung, daß jede Kuh einen eigenen Liegeplatz haben muß.

Im Gegensatz zur Liegeboxeneinschränkung übt die Ausführung der Liegeboxen und der Laufgänge, d.h. die Qualität der Stalleinrichtung, keinen Einfluß auf die tägliche Wegstrecke aus. Der Austausch der gesamten Einrichtung des Versuchsstalles brachte keine Veränderung in den Wegstrecken.

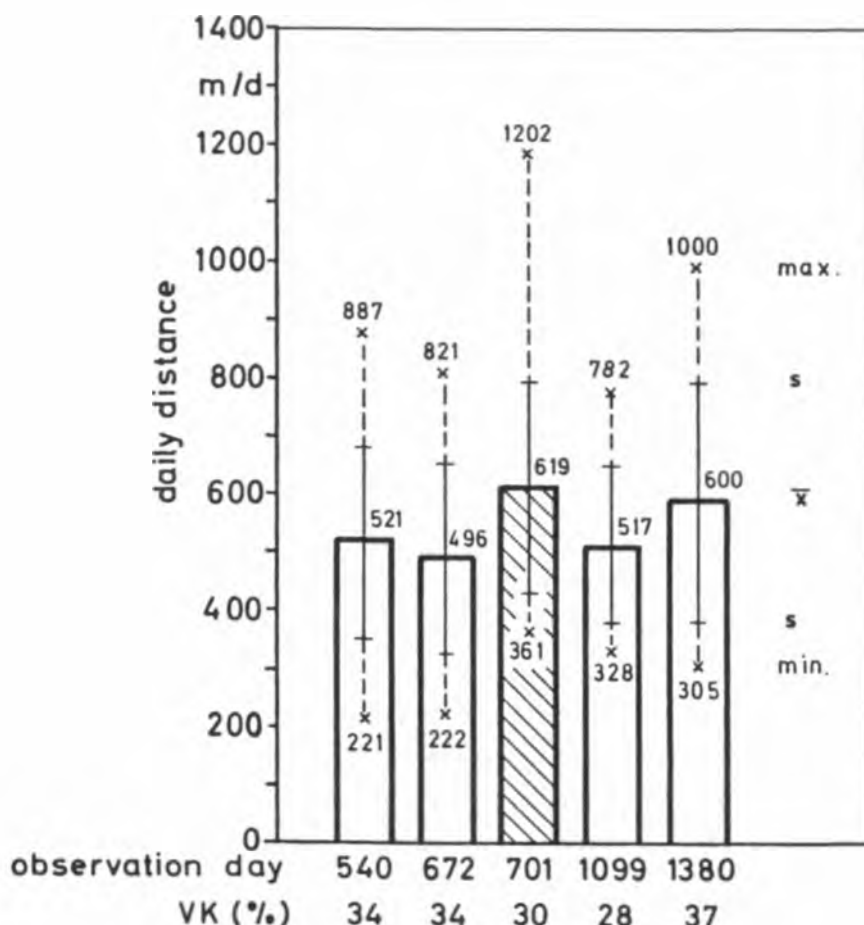


Abb. 9: Einfluß einer 20 %igen Einschränkung der Zahl der Liegeboxen auf die mittlere tägliche Wegstrecke
 Influence of 20 % decrease of cubicles on daily distance

Die gezeigten Auswirkungen verschiedener Einflußfaktoren auf die Wegstrecke und auf andere Kriterien lassen darauf schließen, daß die Tiere möglichst kurze und ausreichend breite Wege zu den Versorgungseinrichtungen haben sollten. Ganglänge und Gangbreite dürften in bestimmten Grenzen eine Beziehung zueinander haben, die bisher noch nicht definiert werden konnte.

Besondere Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang den zentralen Versorgungseinrichtungen wie Kraftfutterständen und Tränken zu. Aussagen zu Zahl und Standort werden derzeit erarbeitet.

Unabhängig davon, daß diese Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind, wurde mit Hilfe des graphischen Vermessens am Computer die durchschnittliche Entfernung aller Liegeplätze zu allen Freßplätzen in Liegeboxenlaufställen ermittelt, und das für unterschiedlichste Grundrißlösungen.

Bei einer mittleren Freßphasenzahl von 30 bis 35 je Tag, die mit diesen Werten multipliziert werden müßte, wird eine erstaunliche Übereinstimmung mit den im Versuch gemessenen täglichen Wegstrecken der Kühe erzielt. Nun zu den Ergebnissen aus den einzelnen Grundrissen:

Untersuchungsgegenstand waren zunächst drei völlig unterschiedliche Stall-systeme: ein Doppeleinreihiger, ein Stall mit kammartiger Aufstallung und eine sehr häufig anzutreffende Form, der dreireihige Liegeboxenlaufstall (Abb. 10).

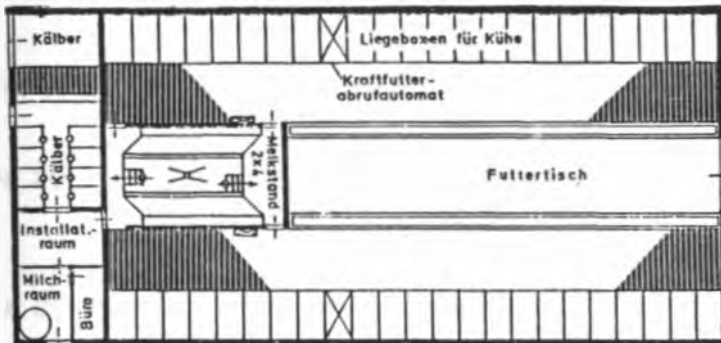
Die durchschnittlichen Entfernungen zwischen Liege- und Freßplätzen sind sehr unterschiedlich. Sie reichen von knapp 10 m im doppeleinreihigen über rund 18 m im kammartigen bis zu 25 m im dreireihigen Stall, d.h. im dreireihigen Stall muß die Kuh 2,5mal soweit zum Freßplatz laufen wie im Doppeleinreihiger.

Für den dreireihigen Liegeboxenlaufstall wurde außerdem die Auswirkung zusätzlicher Quergänge auf die Entfernungen zwischen Liege- und Freßplätzen untersucht (Abb. 11). Durch die Erweiterung des Laufgangangebotes konnte die theoretische Wegstrecke von über 25 m beim oberen Stall ohne Stichgang auf rund 22 m bei einem Stichgang bzw. auf rund 21 m beim unteren Stall mit zwei Stichgängen verkürzt werden.

Auf die durchschnittliche Freßphasenzahl umgerechnet bedeutet dies eine Reduzierung der täglichen Wegstrecke einer Kuh von ca. 150 m. Diese Berechnungen unterstreichen die nach den bisherigen Versuchen angestellten Überlegungen, daß das Grundrißkonzept - d.h. die Zuordnung der einzelnen Funktionsbereiche zueinander - einen bedeutenden Einfluß auf das Lokomotionsverhalten von Kühen in Liegeboxenlaufställen ausübt. Weitere Untersuchungen vor allem auch in anderen Laufstallsystemen sollen diese Überlegungen überprüfen.

Doppel-1-reihig für 40 Kühe

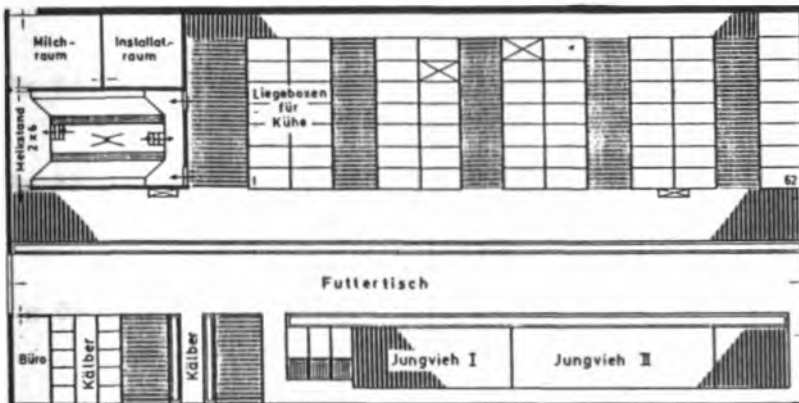
Double-single rows for 40 cows



Stallfläche/Kuh stall-space/cow	15,40 m ²
Bewegungsfläche/Kuh locomotion-space/cow	6,90 m ²
durchsch. theor. Wegstrecke average theoretical distance	9,70 m

Kammartige Aufstallung für 57 Kühe

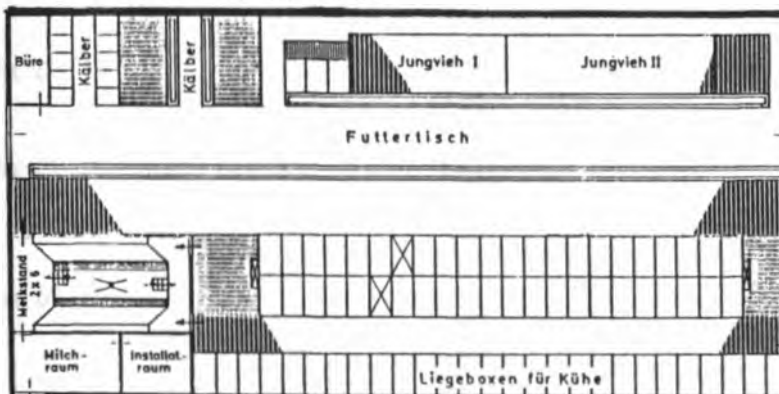
Crosswise arrangements of cubicles for 57 cows



Stallfläche/Kuh stall-space/cow	14,93 m ²
Bewegungsfläche/Kuh locomotion-space/cow	7,22 m ²
durchsch. theor. Wegstrecke average theoretical distance	18,30 m

3-reihig für 64 Kühe

Triple-rows for 64 cows

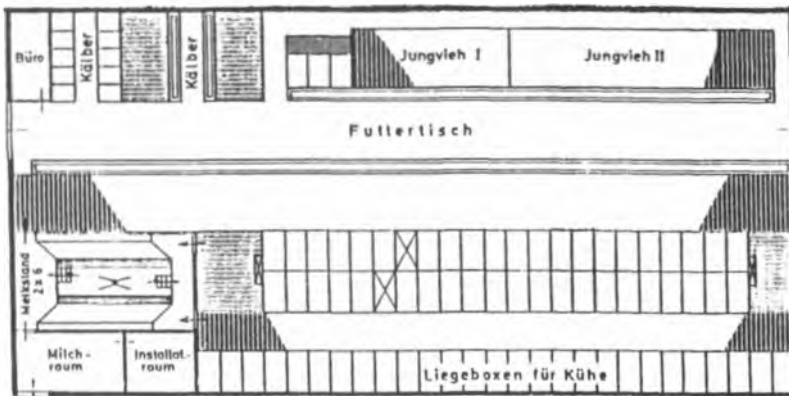


Stallfläche/Kuh stall-space/cow	12,73 m ²
Bewegungsfläche/Kuh locomotion-space/cow	6,03 m ²
durchsch. theor. Wegstrecke average theoretical distance	25,30 m

Abb. 10: Stallsystemvergleich nach durchschnittlicher theoretischer Wegstrecke
Comparison of the average theoretical distance of different housing systems

3-reihig, für 64 Kühe

Triple-rows for 64 cows



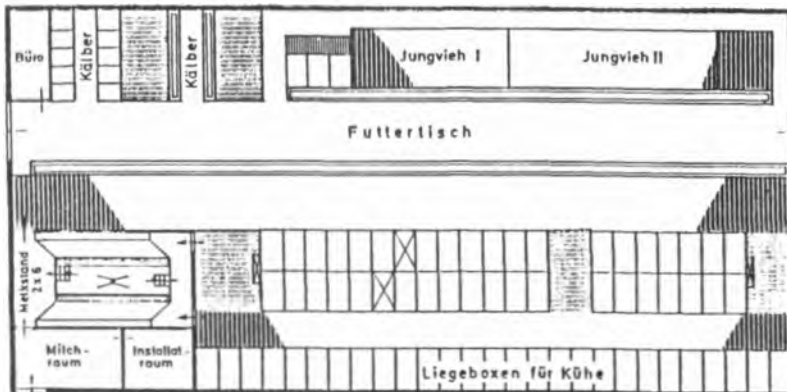
Stallfläche/Kuh
stall-space/cow 12,73 m²

Bewegungsfläche/Kuh
locomotion-space/cow 6,03 m²

durchsch. theor.
Wegstrecke
average theoretical
distance 25,30 m

3-reihig, für 60 Kühe

Triple-rows for 60 cows



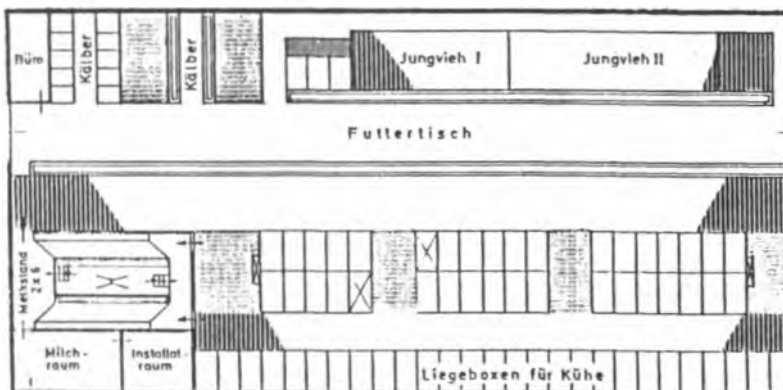
Stallfläche/Kuh
stall-space/cow 13,58 m²

Bewegungsfläche/Kuh
locomotion-space/cow 6,44 m²

durchsch. theor.
Wegstrecke
average theoretical
distance 22,40 m

3-reihig, für 56 Kühe

Triple-rows for 56 cows



Stallfläche/Kuh
stall-space/cow 14,55 m²

Bewegungsfläche/Kuh
locomotion-space/cow 6,90 m²

durchsch. theor.
Wegstrecke
average theoretical
distance 21,40 m

Abb. 11: Theoretische Wegstrecke eines Dreireihers bei unterschiedlicher Zahl der Durchgänge
Average distance between manger and cubicle of some triple rows with different amount of passages

Zusammenfassung

Mit Hilfe der Nahbereichsphotogrammetrie wurden Verhaltenbeobachtungen bei einer Milchviehherde in einem dreireihigen Liegeboxenlaufstall durchgeführt. Dabei konnten, neben anderen Verhaltensparametern, zum Lokomotionsverhalten folgende Ergebnisse ermittelt werden:

1. Die täglichen Wegstrecken innerhalb einer Herde weisen eine extrem hohe Spannweite auf.
2. Der Einfluß des Individuums kann - nach den bisherigen Versuchen - vernachlässigt werden.
3. Das Stallsystem zwingt das einzelne Tier zu mehr oder weniger Bewegung.
4. Es besteht eine enge Korrelation zwischen täglicher Wegstrecke und täglicher Freßphasenzahl.
5. Ein eingeschränktes Liegeboxenangebot führt zu einer erhöhten Lokomotion.
6. Die Qualität und Ausführung der Stalleinrichtung übt keinen Einfluß auf die tägliche Wegstrecke aus.
7. Verschiedene, derzeit übliche Grundrißkonzepte von Liegeboxenlaufställen, weisen unterschiedliche Entfernungen zwischen Freß- und Liegeplatz auf und könnten dadurch einen bedeutenden Einfluß auf die Lokomotion ausüben.

Literaturverzeichnis

- ANDREAE, U.; J. UNSHELM und D. SMIDT: Sind Nutztiere an bestimmte Hal-
tungsverfahren zu gewöhnen? Der Tierzüchter (1982), H. 11
- BOCKISCH, F.-J.: Beitrag zum Verhalten von Kühen im Liegeboxenlaufstall
und Bedeutung für einige Funktionsbereiche. Dissertation, Weihen-
stephan, 1985
- BOCKISCH, F.-J.; J. BOXBERGER und A. ZIPS: Gibt es die Normkuh im Liege-
boxenlaufstall? In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981.
KTBL: Darmstadt, 1982, S. 61 - 78 (KTBL-Schrift 281)
- BOGNER, H. und A. GRAUVOGL: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere.
Ulmer Verlag, Stuttgart, 1984

- BOXBERGER, J.: Wichtige Verhaltensparameter von Kühen als Grundlage zur Verbesserung der Stalleinrichtung. Habilitation Weihenstephan, 1983
- BRANTAS, G.C.: On the dominance order in Frisian-Dutch dairy cows. Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 84 (1967), S. 127 - 151
- GABR, H.: Die Rangpositionen von Kühen in Laufstallgruppen und ihre Auswirkungen auf Verhaltens- und Leistungsmerkmale. Dissertation, Göttingen, 1973
- PORZIG, E.: Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1969
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie. Parey Verlag, Berlin, 1978
- ZIPS, A.: Nahbereichsphotogrammetrie - eine Methode zur Registrierung und Quantifizierung des Tierverhaltens im Liegeboxenlaufstall. Dissertation, Weihenstephan, 1983

Summary

Factors influenced by the locomotion by cattle in loose housing systems

K. KEMPKENS

By a very sophisticated computerized photogrammetric system behaviour and especially daily distances of dairy cows were investigated. Following statements - based upon this investigations - can be made:

1. A extremely wide range of daily distances in the herd is to point out.
2. The influence of the individuum on the daily distance is very small.
3. Obviously the housing system is causing a certain amount of the locomotion of dairy cows.
4. There is a correlation between daily distance and eating frequency.
5. A reduced amount of cubicles causes a increased locomotion.
6. There are no indications of an influence of the construction and the quality of the housing-equipment on the daily distance.
7. Several different loose housing systems show different distances from the cubicles to the manger and - by this way - may possibly cause different amount of locomotion.

Ermittlung von Maßen der Klauensohle bei Mastbullen zur Gestaltung tiergerechter Schlitzweiten von Spaltenböden

B. HAIDN

1 Einleitung

Die Einführung der Vollspaltenbodenbucht, in der derzeit etwa 90 % aller Mastbullen der Bundesrepublik Deutschland gehalten werden, trug wesentlich zur Einsparung von Arbeitszeit und auch zur Arbeitserleichterung in der Bullenhaltung bei. Durch den Wegfall täglicher Entmistungs- und Einstreuarbeiten läßt sich der durchschnittliche Arbeitszeitbedarf bei Spaltenbodenhaltung im Vergleich zur konventionellen Einstreuhaltung (beispielsweise im Flachlaufstall) um etwa 2 bis 3 AKh/Bulle geringer halten. Für einen spezialisierten Bullenmastbetrieb mit 150 bis 200 Mastplätzen bedeutet dies eine Reduzierung der täglichen Arbeitszeit um etwa 1 Stunde.

Mit der durch die arbeitswirtschaftlichen Vorteile bedingten Umstellung auf die Spaltenbodenhaltung häufte sich das Auftreten bestimmter Krankheiten, insbesondere von Schwanzspitzennekrose und Klauenkrankheiten. Bei der heutigen Tierhaltung müssen deshalb neben arbeits- und betriebswirtschaftlichen Aspekten auch art- und altersspezifische Bedürfnisse, Verhalten und Gewohnheiten wieder mehr Beachtung finden, um die notwendige Wirtschaftlichkeit nicht zu gefährden.

Unter den Klauenkrankheiten nehmen Druckschäden an der Klauensohle, die durch Überlastung des Sohlen- und Ballenhorns hervorgerufen werden, einen sehr hohen Anteil ein. Nach Literaturangaben weisen etwa 5 bis 35 % der Tiere solche Druckschäden an mindestens einer Klaue auf (DÄMMRICH et al. 1979; SCHMIDT 1971; SCHMOLT und JENTSCH 1974; WOLL und ANTON 1974). Auch bei den eigenen Untersuchungen wurden Schäden in dieser Größenordnung beobachtet. Druckschäden äußern sich zuerst in Quetschungen und Blutungen der Klauenlederhaut, wobei damit meist Verhornungsstörungen verbunden sind. An den verletzten Stellen wächst das Klauenhorn nur zögernd nach, so daß nach Ablösen der alten Hornschicht Löcher im Klauenschuh zu finden sind. Die betroffenen Stellen bilden über längere Zeit Eintrittspforten für Eiter- und Nekroseerreger. Hierdurch ausgelöste Sekundärinfektionen wie Zwischenklauen- oder Kronsaumpararitium führen zu schwerwiegenden

Komplikationen. Neben Druckschäden kommt es auch zu Rißbildungen, Absprengungen des Klauenhorns und beim Einklemmen in den Spaltenbodenschlitz zum Ablösen des Hornschuhs von der Klaue, dem sogenannten Ausschuh.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Klauenkrankheiten läßt sich nur schwer abschätzen. Meist führt das gestörte Wohlbefinden der Tiere zu Minderzunahmen. Häufig merkt der Landwirt aber erst dann, daß ein Tier von Klauenschäden gequält wird, wenn eine tierärztliche Behandlung erforderlich ist.

Die Ursachen vieler Klauenverletzungen sind zum Teil in der fehlerhaften Herstellung und dem unsachgemäßen Verlegen der Spaltenböden zu sehen. Aber vor allem im Vergleich zur Klauengröße zu breite Schlitz bilden ständige Verletzungsquellen, da Rinder, wie Untersuchungen von PFADLER (1981) zeigen, die Schlitz nicht bewußt meiden können und deshalb der ständigen Gefahr ausgesetzt sind, mit der Klaue in den Schlitz abzukippen oder abzurutschen. Hierbei treten durch Stehen auf der Balkenkante sehr hohe Punktbelastungen auf. Gleichzeitig wird bei diesem vom Tier unkontrollierbaren Vorgang des Abkippen der Zwischenklauenspalt so sehr gespreizt, daß darin die Ursache vieler Zerrungen und Rißbildungen gesehen werden kann.

Aus diesen Verletzungsursachen leitet sich die Forderung ab, Spaltenbodenschlitze so zu bemessen, daß kein Abkippen der Klaue erfolgen kann. Dies bedeutet aber eine Anpassung der Balkenabstände an die Abmessungen der Klauensohle, die nur indirekt über das Lebendgewicht erfolgen kann. Darum ist eine Beziehung zwischen Gewichts- und Klauenentwicklung herzustellen.

Bislang liegen keine geeigneten Angaben vor, die den Entwicklungsverlauf der Klaue beschreiben. Ziel der eigenen Untersuchungen war es deshalb, geeignete Klauenmaße in Form der Sohlenfläche, -länge und -breite bei Tieren unterschiedlichen Gewichts zu ermitteln, um daraus "klauenfreundlichere" Schlitzweiten abzuleiten.

2 Material und Methode

In Versuchen wurden die Klauen aller 4 Extremitäten von 41 Mastbullen der Rasse Fleckvieh aus drei verschiedenen Betrieben vermessen. Die Tiere können in vier Gewichtsklassen mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 165 kg, 246 kg, 392 kg und 580 kg eingeteilt werden.

Am lebenden Tier wurden Sohlen- und Auftrittsfläche mit zwei unterschiedlichen Methoden erfaßt. Die Sohlenfläche wurde photographisch in Form von Diapositiven festgehalten (Abb. 1). Für den Meßvorgang wurde die Abbildung auf das Meßtablett eines x;y-Digitalisiergeräts (Abb. 2) projiziert, die Fläche mit dem Cursor der Auswertanlage nachgefahren und die Originalgröße der Klauensohle über den Abbildungsmaßstab vom Basisgerät ermittelt. Da Rinder aber nur mit einem Teil der Klauensohle auftreten, mußte neben der Sohlenfläche die Auftrittsfläche zusätzlich ermittelt werden. Sie wurde über Stempelabdrücke auf einer mit weißer Farbe bemalten Wellpappe gewonnen, deren Umriss auf Zeichenpapier übertragen und ebenfalls mit dem Digitalisiergerät vermessen (Abb. 3). Von diesen Flächen wurden jeweils auch Länge und Breite bestimmt.



Abb. 1: Sohlenfläche einer Klaue
Ground surface of a claw

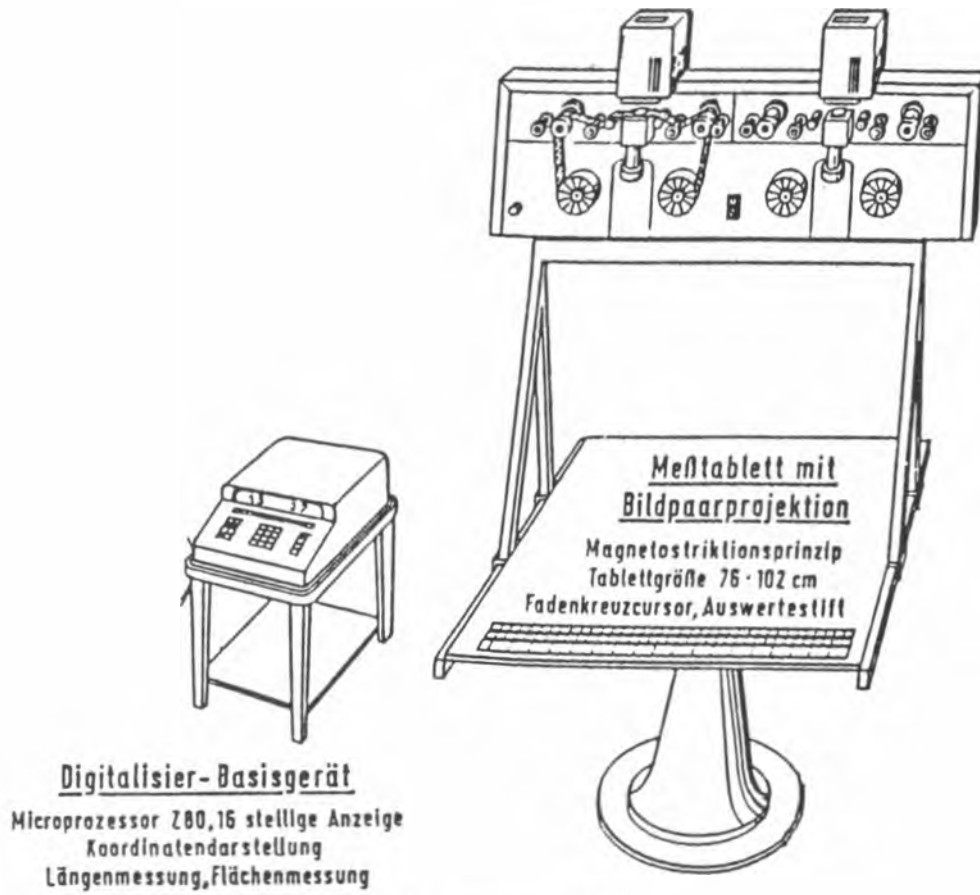


Abb. 2: Digitalisiergerät zur Flächenvermessung
Digitizer for area-measurement



Abb. 3: Klauenabdrücke mit Umrißzeichnungen
Stamps of claws and their outline drawings

3 Ergebnisse

In Abbildung 4 sind die Flächenmaße als Summe der acht einzelnen Sohlen- und Auftrittsflächen eines Tieres aufgetragen. Aus der Verteilung der Meßwerte läßt sich eine deutliche Zunahme der Flächenmaße mit steigendem Lebendgewicht ableiten. Um diese Entwicklungstendenzen besser aufzeigen zu können, werden in den nachfolgenden Darstellungen nur die einzelnen Mittelwerte der Gewichtsklassen mit ihrer dazugehörigen Streuung verwendet.

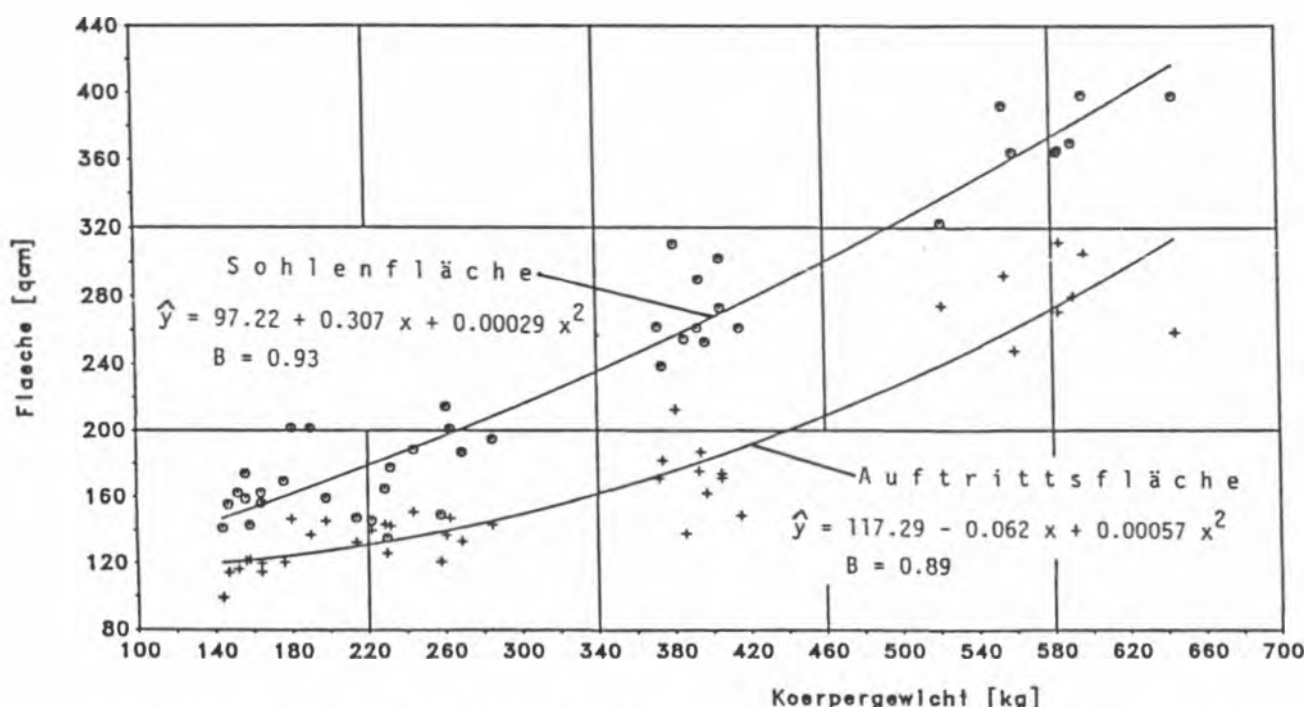


Abb. 4: Gesamtsohlen- und -auftrittsfläche von Mastbullen in Abhängigkeit vom Lebendgewicht
Total ground surface and contact area of fattening bulls in dependence of live weight

Abbildung 5 zeigt wiederum die Gesamtsohlen- und -auftrittsfläche. Im Durchschnitt beträgt die Auftrittsfläche rund 75 % der Sohlenfläche. Im Wachstumsverlauf verdoppeln sich sowohl Sohlenfläche (von 170 auf 370 cm²) als auch Auftrittsfläche (von 130 auf 270 cm²), wobei ein intensiveres Sohlenwachstum bereits ab 250 kg Lebendgewicht einsetzt. Die verstärkte Entwicklung der Auftrittsfläche beginnt dagegen erst ab rund 400 kg. Das geringe Flächenwachstum am Mastanfang läßt sich dadurch erklären, daß die Tiere bei Umstellung von Einstreuhaltung auf Spaltenboden noch sehr weiches Klauenhorn besitzen. So ist zwangsläufig mit einem stärkeren Hornabrieb zu rechnen.

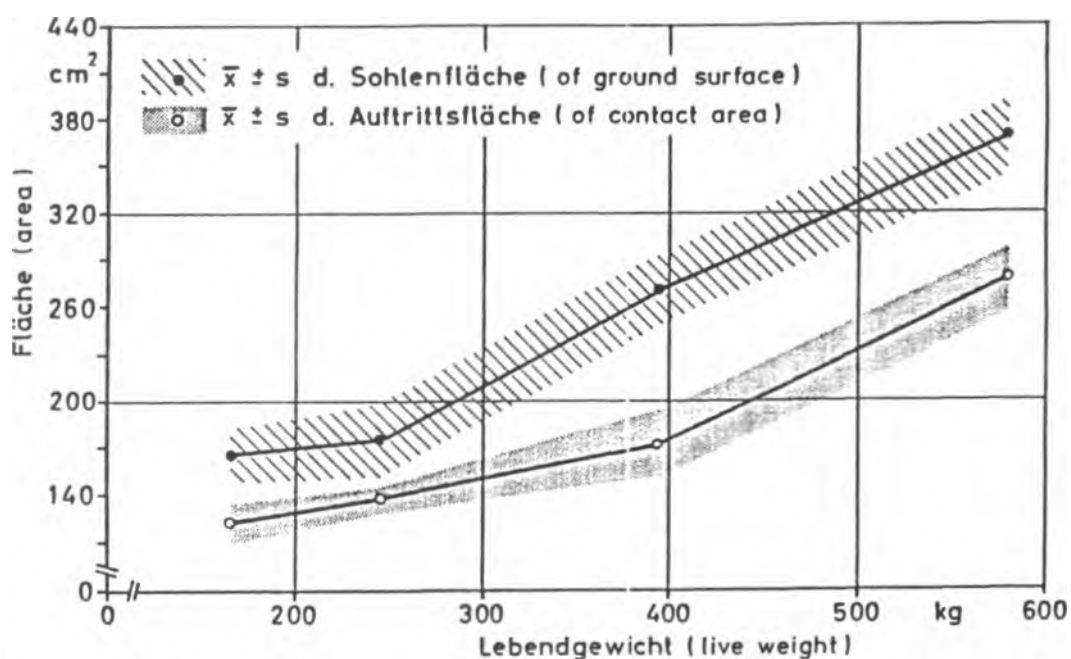


Abb. 5: Mittelwerte der Gesamtsohlen- und -auftrittsfläche von Mastbullen verschiedener Gewichtsabschnitte
Means of the total ground surface and contact area of fattening bulls at different live weight stadiums

Im nächsten Schritt soll auf die Entwicklung der Klauenlänge eingegangen werden (Abb. 6). Die über Abdrücke gewonnene Auftrittslänge ist um rund 5 % kleiner als die photographisch erfaßte Sohlenlänge. Die durchschnittliche Klauenlänge steigt von 70 - 80 mm zu Mastbeginn bis auf 95 - 105 mm am Mastende an. Die Entwicklung beider Klauengrößen verläuft bei insgesamt nur geringem Zuwachs von 33 % nahezu parallel.

Als drittes Ergebnis sei schließlich die Entwicklung der Klauenbreite dargestellt (Abb. 7). Die Sohlenbreite nimmt von der ersten zur vierten Gewichtsklasse von 33 auf 52 mm zu. Die Auftrittsbreite liegt dagegen wegen des anatomischen Baus der Klaue (der Wölbung zum Interdigitalbereich hin) um rund 5 bis 8 mm oder 15 % unter der Sohlenbreite.

Wird die gesamte Entwicklungsphase der Klauenfläche und -breite betrachtet, so wird deutlich, daß beide einen ähnlichen Verlauf aufweisen. Dies bedeutet, daß die Zunahme der Klauenfläche wesentlich stärker von der Klauenbreite bestimmt wird als von der Länge, die, wie vorher gezeigt, während der gesamten Mastperiode nur gering ansteigt.

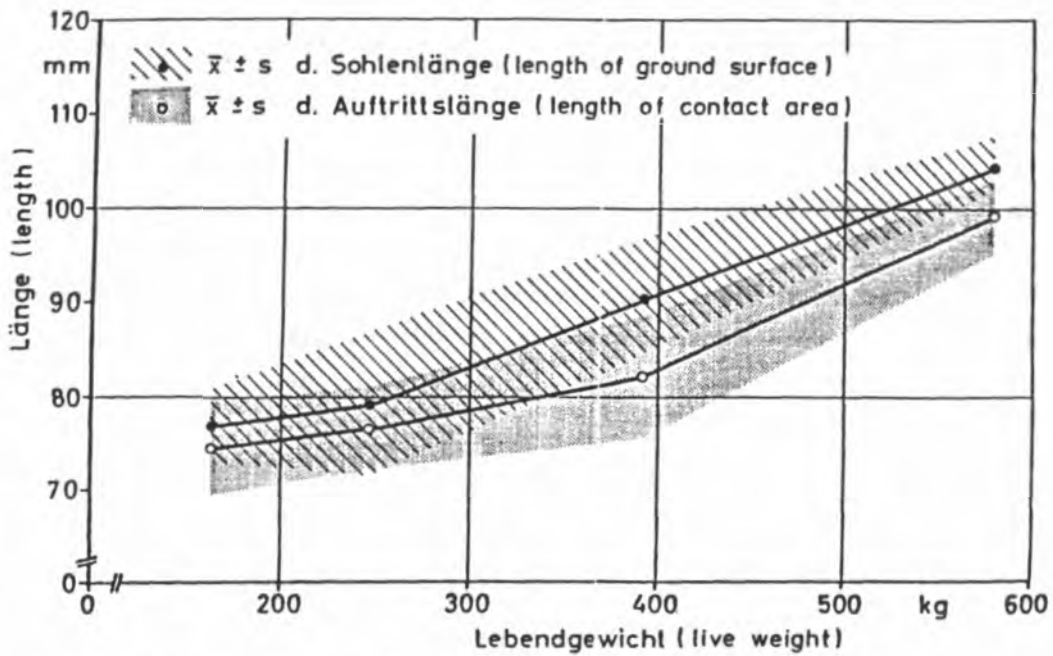


Abb. 6: Mittelwerte der durchschnittlichen Sohlen- und Auftrittslänge von Mastbullen verschiedener Gewichtsabschnitte
Means of the average length of ground surface and contact area of fattening bulls at different live weight stadiums

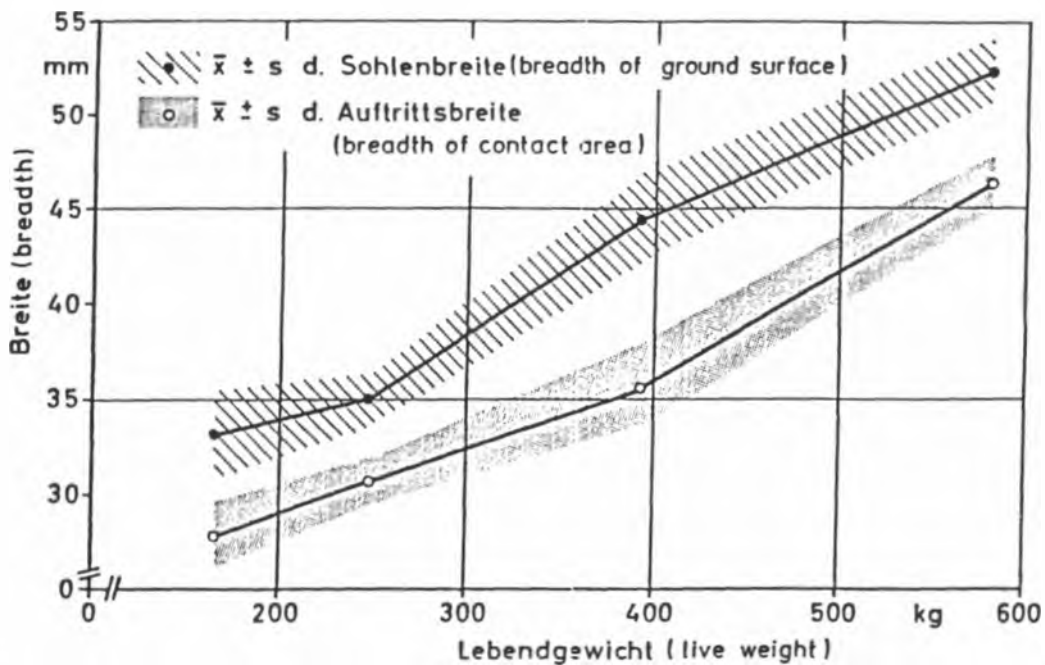


Abb. 7: Mittelwerte der durchschnittlichen Sohlen- und Auftrittsbreite von Mastbullen verschiedener Gewichtsabschnitte
Means of the average breadth of ground surface and contact area of fattening bulls at different live weight stadiums

Anhand der gewonnenen Meßergebnisse über Klauenfläche, -länge und -breite sollen nun Schlitzweiten abgeleitet werden, bei denen für die Tiere ein sicheres Stehen und Fortbewegen auf dem Spaltenboden gewährleistet ist. PFADLER 1981 weist in seinen Untersuchungen zur Spaltenbodengestaltung nach, daß Klauenpositionen über den Bodenschlitzen in 80 % der Fälle vorkommen. Deshalb stellt diese Klauenposition die Grundlage zur Berechnung von Maximalschlitzweiten dar.

Zunächst stellt sich die Frage, welches Klauenmaß innerhalb einer Gewichtsklasse als Berechnungsgrundlage für die Schlitzweite dienen muß. Soll die geforderte Mindestauflage für alle Tiere gewährleistet sein, so muß zwingend die kleinste Klaue als Basis herangezogen werden. Da aber zufällig oder aufgrund von Meßungenauigkeiten eine größere Abweichung von den übrigen Werten auftreten kann, erscheint es sinnvoller, mehrere Klauen in die Ableitung mit einzubeziehen. Dazu wurde zusätzlich für die jeweilige Gewichtsklasse der Durchschnitt der kleinsten 5 Klauenmaße sowie der Mittelwert minus einer Standardabweichung gewählt. Aus der Gauß'schen Normalverteilung ergibt sich für die zuletzt genannte Größe, daß die 16 % kleinsten Werte der jeweiligen Gewichtsklasse mit dieser Schranke nicht berücksichtigt werden.

Beim Stehen auf festem Untergrund wird in erster Linie der Tragrand der Klaue belastet. Dieser nimmt etwa einen Anteil von 20 % der Klauenbreite ein. Damit ergibt sich als Forderung eine Mindestauflage von 20 % der Auftrittsbreite, da bei einem niedrigeren Anteil die Gefahr des Abkippens von der Balkenkante in den Spalt besteht.

Werden die errechneten Schlitzweiten über dem Lebendgewicht aufgetragen, so ist festzustellen, daß unabhängig von der verwendeten Bezugsgröße am Mastanfang grundsätzlich deutlich kleinere Balkenabstände erforderlich sind als am Ende der Mast (Abb. 8). Für die kleinste Klauenbreite bedeutet dies, daß je nach Gewichtsabschnitt nur bei Schlitzweiten von 14 bis 20 mm die geforderte Mindestauftrittsbreite von 20 % gesichert ist. Wird aber die Schlitzweite anhand der kleinsten 5 Breiten oder dem Mittelwert minus einer Standardabweichung berechnet, so liegen diese bei einem Gewicht unter 200 kg etwa bei 20 mm und steigen bis zum Mastende auf Werte von 31 bzw. 36 mm an.

Nach der Betrachtung der Schlitzweitengestaltung über die Klauenbreite soll geprüft werden, ob auch die Klauenlänge ein die Schlitzweiten begrenzendes Maß darstellt. Bei gleichmäßiger Belastung aller vier Extremitäten kann ein Abkippen der Klaue vom Balken in den Spalt und damit eine übermäßige Beanspruchung des Bewegungsapparates nur dann vermieden werden,

wenn mindestens 50 % der Klauenlänge auf dem Balken aufliegen. Zusätzlich erfolgen bei der Fortbewegung Belastungsverlagerungen an der Klaue. Um somit eine ausreichende Standsicherheit zu gewährleisten, sollte die Fußungslänge 60 bis 70 % der Klauenlänge betragen.

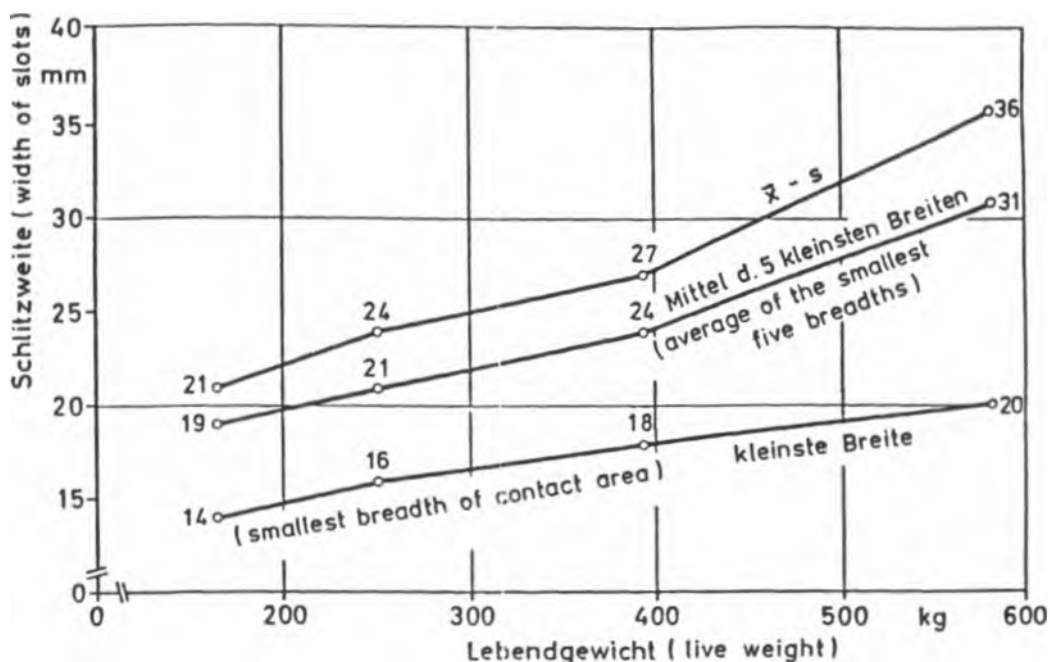


Abb. 8: Maximalschlitzweiten für Spaltenböden bei einer Mindestauflage von 20 % der Auftrittsbreite einer Einzelklaue
 Maximum slot-widths for slatted floors in case of a minimum contact surface on the slats of 20 % of the breadth of a single claw's contact area

Werden bei einer geforderten Auftrittslänge von 65 % die drei Grenzlängen wiederum über dem Lebendgewicht aufgetragen, so ergeben sich Werte zwischen 22 und 25 mm bzw. 30 und 34 mm (Abb. 9). Auffallend ist der geringe Unterschied zwischen den drei Grenzwerten einer Gewichtsklasse. Dieser erklärt sich ebenfalls durch den geringen Schwankungsbereich der Klauenlänge.

Nach den beiden eindimensionalen Klauenmaßen sollen nun Schlitzweiten in Abhängigkeit von der Auftrittfläche angegeben werden. Wie bereits erwähnt, wird die Klaue durch hohe punktuelle Druckbelastungen häufig geschädigt. Um diese zu vermeiden, sollte die einwirkende Gewichtskraft auf eine möglichst große Fläche verteilt werden. Der benötigte Flächenanteil ist dabei vom Tiergewicht und Hornstabilität abhängig. Unter durchschnittlichen Verhältnissen scheint eine Auflage von 60 % der Auftrittfläche eines Klauenpaares ausreichend (Abb. 10).

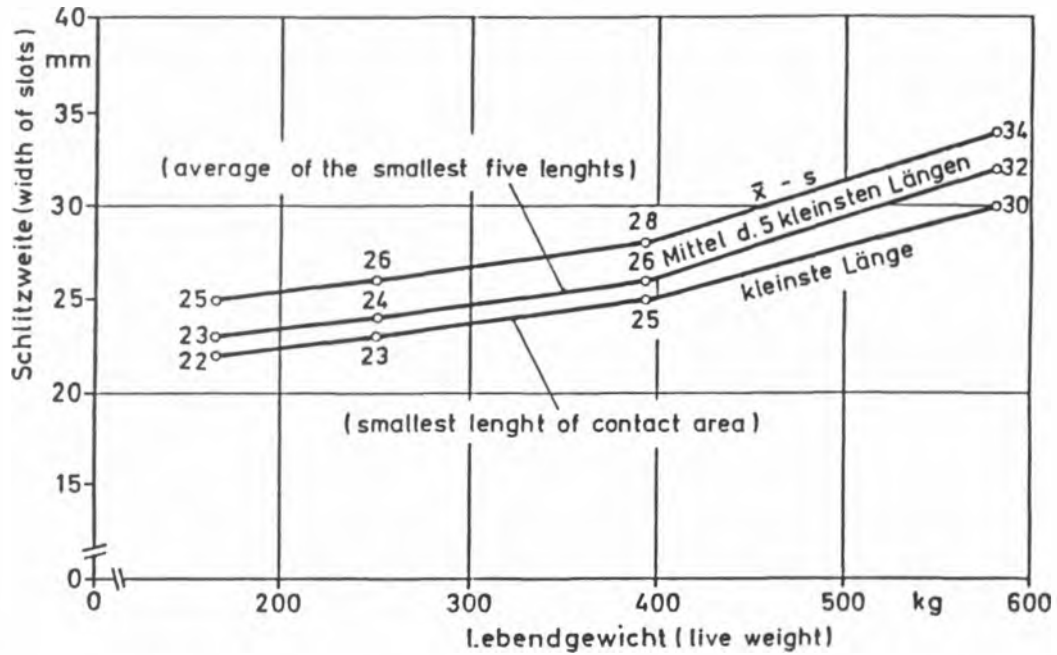


Abb. 9: Maximalschlitzweiten für Spaltenböden bei einer Mindestauflage der Klauen von 65 % der Auftrittslänge
 Maximum slot-widths for slatted floors in case of a minimum contact surface on the slats of 65 % of the length of the claw's contact area

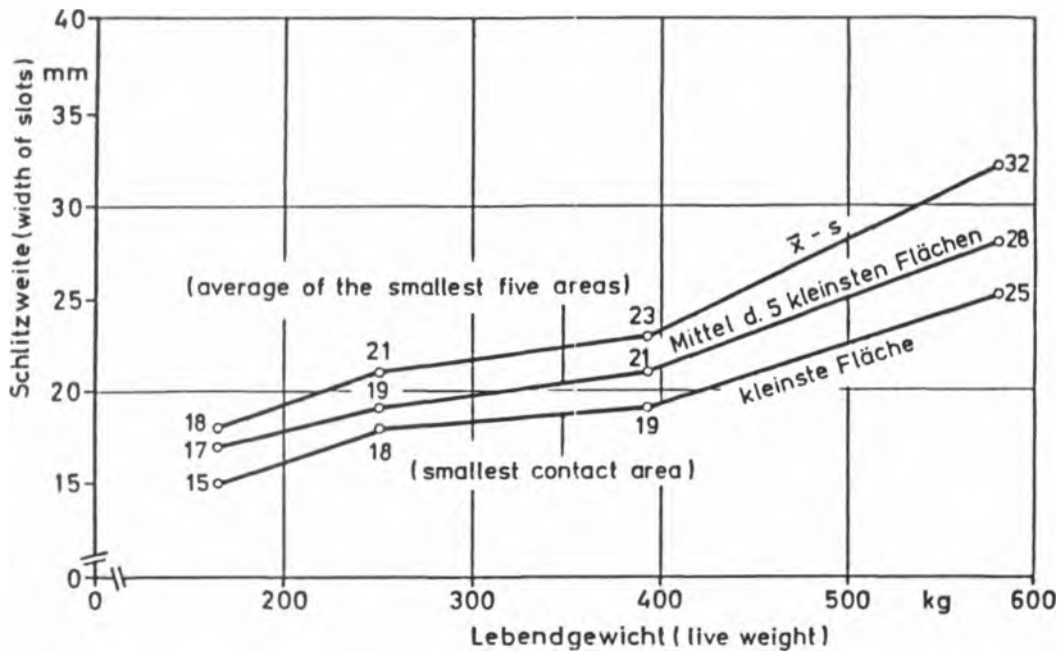


Abb. 10: Maximalschlitzweiten für Spaltenböden bei einer Mindestauflage der Klauen von 60 % der Auftrittfläche
 Maximum width of slots for slatted floors in case of a minimum contact surface on the slats of 60% of the claw's contact area

Unter dieser Annahme ergeben sich für die kleinste Fläche eines Klauenpaares je nach Gewicht Schlitzweiten von 15 bis 25 mm. Wird das Mittel der fünf kleinsten Flächen zugrunde gelegt, so belaufen sich die Werte auf 17 bis 25 mm. Soll diese Bedingung für die 16 % kleinsten Flächen nicht erfüllt sein, so sind 18 bis 32 mm ausreichend.

Diese Ergebnisse zeigen eindeutig, daß während der gesamten Mastperiode eine Anpassung der Schlitzweite an das Tiergewicht erfolgen muß. Dies ist am besten mit entsprechend gestalteten Mastbuchten durchzuführen, die den unterschiedlichen Ansprüchen bezüglich Klauenentwicklung, Flächenbedarf und Freßplatzbreite Rechnung tragen. Dazu ist jedoch ein mehrmaliges Umbuchten erforderlich. Die gängigen Verfahren der Bullenmast berücksichtigen derzeit kein bis maximal ein zweimaliges Umbuchten, wobei allerdings meist für alle Gewichtsabschnitte gleiche Schlitzweiten zu finden sind.

Aus den Erkenntnissen der Klauenentwicklung und den daraus abgeleiteten Maximalschlitzweiten ist jedoch ein zwei- bis dreimaliges Umbuchten zu fordern. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Schlitzweiten mit den in Tabelle 1 angegebenen Maßen an die Klauenentwicklung anzupassen.

Tab. 1: Maximalschlitzweiten für Spaltenböden in Abhängigkeit von der Klauengröße bei mehrmaligem Umbuchten
Maximum widths of slots of slatted floors in dependence of the claw-size in case of changing pens several times

zweimaliges Umbuchten (changing pen twice)

Gewichtsabschnitte [kg] (live weight)	bis	250	450	650
Schlitzweite [mm] (width of slots)		20	23	27

dreimaliges Umbuchten (changing pen three times)

Gewichtsabschnitte [kg] (live weight)	bis	200	350	500	650
Schlitzweite [mm] (width of slots)		19	22	24	28

4 Zusammenfassung

Die Einführung der Vollspaltenbodenbucht trug wesentlich zur Arbeitszeiteinsparung und -erleichterung bei. Mit der dadurch bedingten starken Verbreitung dieser Haltungsform häufte sich das Auftreten von Klauenkrankheiten. Die Ursachen hierfür sind neben fehlerhafter Herstellung und Verlegung der Spaltenböden hauptsächlich in zu großen Schlitzweiten zu sehen, die bisher aufgrund fehlender Maßangaben nicht an die Klauengröße angepaßt werden konnten.

Zur Ermittlung dieser Klauengröße wurde in einem Versuch die Klauenfläche, -länge und -breite bei 41 Mastbullen unterschiedlicher Gewichtsabschnitte bestimmt.

Die Ergebnisse zeigen, daß während der gesamten Mastperiode eine Verdoppelung der Klauenfläche auftritt, die hauptsächlich auf die sich ebenfalls verdoppelnde Klauenbreite zurückgeführt werden kann. Die Klauenlänge nimmt dagegen nur um etwa ein Drittel zu.

Aus den gefundenen Klauenmaßen wurden in Abhängigkeit von Klauenbreite, -länge und -fläche Schlitzweiten abgeleitet, bei denen ein Stehen über dem Spaltenbodenschlitz ohne Gefahr des Abkippens oder Abrutschens möglich ist. Um dies über den gesamten Mastverlauf gewährleisten zu können, ist ein zwei- bis dreimaliges Umbuchten notwendig, wobei die einzelnen Buchten mit Spaltenbodenelementen unterschiedlicher Schlitzweite auszustatten sind. Die Maximalschlitzweiten sollten bei dreimaligem Umbuchten zu Mastbeginn 19 mm betragen und zum Mastende hin auf höchstens 28 mm ansteigen.

Literaturverzeichnis

- DÄMMRICH, K. et al.: Befunde am passiven Bewegungsapparat von auf Rost- bzw. Spaltenboden gehaltenen Jungrindern. Landbauforschung Völkenrode 1979, Sh. 48, S. 166-170
- PFADLER, W.: Ermittlung optimaler Funktionsmaße von Spaltenböden in Milchviehlaufställen. Dissertation Weihenstephan, Institut für Landtechnik, 1981
- SCHMIDT, V.: Veränderungen des Klauenhorns bei Mastbullen unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Dissertation Berlin, 1971

SCHMOLT, P. und D. JENTSCH: Vergleichende Darstellung der Ergebnisse einer Gesundheitsanalyse von auf Voll- und Teilspaltenböden gehaltenen Jung- rindern. Tierzucht 28 (1974), S. 496-497

WOLL, E. und W. ANTON: Einsatz von Graugußspaltenböden in industriemäßigen Rinderproduktionsanlagen. Monatshefte für Veterinärmedizin 29 (1974), H. 3, S. 103-106

Summary

Inquiries of claw sizes of fattening bulls to get animal adapted slatted floors

B. HAIDN

In Germany housing systems with slatted floors are very common. Pens for fattening bulls with fully slatted floors don't cause as much labour as other housing systems. One important problem of slatted floors are damages of claws. They are caused by faulty manufactured slatted floors and especially by too large widths of slots. Because of poor knowlege of the claw sizes, the widths of slots are not adapted to the animals. To get more data of the claw size, the area, length and breadth of claws of 41 fattening bulls with different live weights were investigated. Over the complete fattening period area and breadth of the claws are doubled. The length of the claws increased about one third. The widths of slots could be deduced from the claw measures according to their size. To make sure that the slots are adapted to the claws over the whole fattening period, two or three changings of the bulls in different adapted pens are necessary. In case of changing three times maximum widths of slots should be 19 mm at the beginning and 28 mm at the end of the fattening period.

Verhalten als ein möglicher Indikator von Schmerz bei Ferkeln

G. VAN PUTTEN

1 Einleitung

Schmerz ist schon bei Menschen schwer definierbar. Bei Tieren ist dies wo möglich noch schwieriger. ERICKSON (1983) sagte als Vorsitzender einer "Schmerztagung" der Amerikanischen Physiologischen Gesellschaft: "Wissenschaftliche Kenntnisse über das Schmerzempfinden bei Tieren können nur gewonnen werden mittels des Analogiepostulats, das sich auf vergleichende Anatomie, Physiologie und Pathologie und auf subjektive Reaktionen, auf Schmerz von Menschen empfunden, gründet". In den zwölf Referaten dieser Tagung wurde jedoch die angewandte Ethologie als Methode des Schmerzstudiums außer Betracht gelassen. Sie hatte sich bisher nicht mit Schmerz bei Tieren beschäftigt. Dieses Versäumnis soll jedoch einigermaßen nachgeholt werden (WEMELSFELDER und VAN PUTTEN 1985).

2 Problemstellung

LORZ (1973) beschreibt Wohlbefinden auf folgende Weise: "Es handelt sich um einen Zustand physischer und psychischer Harmonie des Tieres in sich und mit der Umwelt, den das Gesetz als Freiheit von Schmerzen und Leiden beschreibt. Regelmäßige Anzeichen des Wohlbefindens sind Gesundheit und ein in jeder Beziehung normales Verhalten". Aus dieser Beschreibung kann man schließen, daß LORZ schon 1973 ahnte, daß es zwischen Schmerzen, Leiden und Verhalten eine Beziehung gibt.

STERNBACH (1968) beschreibt Schmerz als einen abstrakten Begriff, der sich beziehen kann auf:

1. ein eigenes individuelles Empfinden einer Verletzung;
2. einen gefährlichen Reiz, welcher vor existierenden oder zu erwartenden Beschädigungen des Gewebes warnt;
3. eine Reihe von Reaktionen, welche ausgelöst werden können, um den Organismus vor Schäden zu schützen.

Diese Beschreibung ist zwar einleuchtend, aber in der angewandten Forschung nicht ohne weiteres anwendbar. In diesem Sinne ist die Definition von CHAPMAN (1976) interessant, weil er zum entgegengesetzten Extrem neigt: "Schmerz ist eine motorische Reaktion auf (schmerzhaft) Reize, die nach Geschwindigkeit und Frequenz meßbar sind". Aus eigener Erfahrung ist jedoch jedem bekannt, daß die motorischen Reaktionen bestimmt nicht die einzigen Merkmale von Schmerz darstellen. Das psychische Leiden ist ebenso charakteristisch wie die körperlichen Anzeichen. Es war lange Zeit eine offene Frage, ob (Wirbel-)Tiere Schmerz nur empfinden oder auch darunter leiden können. Deshalb wurde definiert: "Ein Tier leidet unter Schmerzen, wenn es dadurch offensichtlich die artspezifischen Bedürfnisse nicht befriedigen kann" (VAN PUTTEN 1980).

Weil im Verhalten zum Ausdruck gebracht wird, wie ein Tier mit sich selbst und mit seiner Umwelt zurechtkommt, kann man sagen, daß die Ethologie geeignet ist, das Empfinden des Tieres in sich und von der Umwelt zu beschreiben. Die ethologischen Daten sind dann eine Spiegelung des Befindens des Tieres und enthalten demzufolge auch eventuelle Reaktionen auf Schmerzen.

Nun gibt es in der Tierhaltung Eingriffe, wie zum Beispiel die Kastration von Ferkeln, welche nach menschlichem Ermessen schmerzhaft sein müssen, und welche bis aufs Detail standardisiert an einer großen Zahl von Tieren im selben Alter durchgeführt werden. Es ist interessant, die Reaktionen dieser Tiere ethologisch näher zu betrachten.

3 Ziel der Forschung

Die Arbeit hat als Hauptziel die Beantwortung der Frage: "Kann die (angewandte) Ethologie zur Schmerzforschung beitragen?" Nebenziele waren einen Beitrag zur Grundlagenforschung über Schmerz zu liefern und die Einsicht in die Folgen der Kastration von Ferkeln zu verbessern. Im Hinblick auf diese Ziele wurden folgende Fragen formuliert:

- Wie groß ist das Ausmaß der körperlichen Schäden?
- Gibt es Unterschiede im Verhalten vor und nach der Kastration?
- Wie lange dauern derartige Unterschiede an?
- Ist es plausibel, daß die Unterschiede durch Schmerzen verursacht wurden?
- Ist das Wohlbefinden der Kastraten nach diesem Eingriff reduziert?
- Leiden Ferkel unter den etwaigen Schmerzen der Kastration?

4 Versuchsordnung

Die Beobachtungen wurden im Versuchsgut "Bantham" unseres Institutes, und zwar an fünf Würfen, durchgeführt. Sie fanden nach der Fütterung der Sau am frühen Vormittag statt und wurden solange fortgesetzt, bis mehr als eine Stunde Ferkelaktivität festgestellt werden konnte. Als Aktivität wurde eine Situation bezeichnet, in welcher wenigstens 3 Ferkel eines Wurfs auf den Beinen waren (ein Wurf bestand aus mindestens 10 Ferkeln). Die Beobachtungen liefen von fünf Tagen vor der Kastration bis fünf Tage nachher. Während der Beobachtungen wurde jede halbe Minute das Verhalten jedes Einzeltieres in ein Tonbandgerät eingesprochen. Die so gewonnenen Daten sind im Prinzip Stichproben des Verhaltens, und die Ergebnisse sind in Frequenzen ausgedrückt.

Das Verhalten der männlichen Tiere bzw. Kastraten innerhalb eines Wurfs wurde verglichen mit jenem der weiblichen Tiere, welche den Nullwert lieferten. Neben den Beobachtungen wurden auch Videoaufnahmen vom Aufstehen und Sich Hinlegen gemacht, welche mit der Zeitlupe analysiert wurden.

Die Beobachtungen wurden direkt an den Tieren gemacht, um Fehlinterpretationen möglichst zu vermeiden. Beeinflussung des Verhaltens konnte dadurch nicht ganz ausgeschlossen werden. Um diesen Einfluß zu beschränken, war die Beobachterin unauffällig gekleidet, trug Gummistiefel, hat weder geraucht noch geredet und auf keinerlei Weise Kontakt mit der Sau oder mit den Ferkeln aufgenommen.

Die beobachteten Verhaltensweisen wurden so definiert, daß sie sich gegenseitig ausschließen. Die verwendeten Definitionen sind nur für diese Arbeit formuliert. Eine endgültige Definition für allgemeine Zwecke wurde nicht angestrebt.

1. Liegen

Ein Ferkel liegt auf dem Boden und zeigt keine andere Verhaltensweise dieser Liste.

2. Stehen

Dies umfaßt alle Verhaltensweisen, welche ansonsten nicht in der Liste vorkommen. (Es bezieht sich vor allem auf Sitzen, Gehen und Stehen).

3. Haufenliegen

Ein Ferkel liegt in einem Haufen, wenn es mit mehr als einer Gliedmaße auf einem anderen Ferkel liegt, oder wenn ein anderes Ferkel auf diese Weise auf ihm liegt.

4. Erkunden im Liegen

Wühlen, Lutschen oder Knabbern an Gegenständen oder an anderen Ferkeln, oder Umherschauen mit erhobenem Kopf, während der Nacken ruckartig gedreht wird.

Dieses Verhalten kommt nur in Bauchlage vor.

5. Erkunden im Stehen

Wühlen, Lutschen oder Knabbern an Gegenständen oder an anderen Ferkeln, oder Umherschauen mit erhobenem Kopf, während der Nacken ruckartig gedreht wird.

Dieses Verhalten kommt nur beim stehenden Tier vor.

6. Fußzucken

Das Ferkel streckt ein Hinterbein nach hinten und seitlich aus und schüttelt es, ohne seinen Körper damit zu berühren (ohne sich zu kratzen).

7. Spielen

Ein Ferkel rennt, hüpf, hüpfelt oder schlägt einen Haken, allein oder zusammen mit anderen Ferkeln.

8. Raufen/Kämpfen

Soziale Interaktion zwischen zwei oder mehr Ferkeln, in der Form von Raufen oder Kämpfen, mit Schieben oder Beißversuchen als wichtigste Bestandteile. Der Unterschied zwischen ernsthaftem Kämpfen und Raufen ist derart schwierig festzustellen, daß beides unter einer Kategorie eingeordnet worden ist.

9. Fressen von Pellets

Ein Ferkel hält den Kopf in den mit Pellets gefüllten Futtertrog.

10. Rutschen

Ein Ferkel sitzt mit gestreckten Vorderbeinen auf dem Hintern. Mit Hilfe der Vorderbeine schiebt es sich im Sitzen über den Boden.

11. Zanken am Euter

Ein Ferkel zupft oder lutscht an einer Zitze oder massiert das Euter, obwohl die Sau nicht in der typischen Säugehaltung niederliegt (das Euter nicht präsentiert). Das Ferkel kann dabei quietschen. Wenn die Ferkel länger als drei Minuten nach dem eigentlichen Säugeakt immer noch das Euter massieren, wird dieses Verhalten auch eingeordnet unter "Zanken am Euter", obwohl die Sau immer noch das Euter präsentiert.

12. Schwanzschlagen

Wenn ein Ferkel nicht nur wedelt, sondern mit dem Schwanz ruckartige Schläge macht im Zusammenhang mit irgendeiner in dieser Liste aufgeführten Verhaltensweise, so wird dies mit einem Sternchen angedeutet.

Der Akt des Kastrierens wurde beobachtet. Er nahm etwa 2 Minuten vom Einfangen bis zum Loslassen der Ferkel in Anspruch. Während des ganzen Eingriffes schrien die Tiere laut. Von diesem Geschrei wurden Sonagramme aufgenommen, um etwaige Unterschiede in der Lautäußerung analysieren zu können. Eine Betäubung wurde nicht vorgenommen. Nach der Kastration, im Alter von etwa 4 Wochen, wurde die Wundheilung jeden Tag kontrolliert.

5 Ergebnisse

Die Kastrationswunden waren drei bis vier Tage offen, die Wundränder waren rot und geschwollen. Danach trockneten die Wunden ein. Bei etwa 60 % der Ferkel war die Umgebung der Wunden bis zu einem Abstand von etwa 5 cm geschwollen. Dieses Ödem war meistens schon am dritten Tag nach der Kastration verschwunden. Nach etwa vierzehn Tagen waren die Wunden vollständig verheilt und die Schorfe abgefallen.

Die Ferkel wurden eines nach dem anderen eingefangen und nach der Kastration sofort in die Bucht zurückgesetzt. Trotzdem erbrachen sich manche Tiere, und man konnte während Stunden ein Zittern der Kastraten beobachten.

Während der Fixation für die Kastration kreischten die Ferkel ununterbrochen. Deshalb wurden Sonagramme registriert, um nachher feststellen zu können, ob das Kreischen während dieser ganzen Periode tatsächlich in etwa gleich blieb. In den Abbildungen 1 und 2 werden typische Ausschnitte wiedergegeben. In beiden Abbildungen ist der obere Teil repräsentativ für die Fixation, unabhängig davon ob das Skrotum gereinigt oder geöffnet wird. Die Sonagramme zeigen regelmäßige Bänder in den Frequenzen zwischen 1 000 und 8 000 Hertz (Abb. 1 und 2). Nur beim Herausziehen und Abtrennen des Samenstranges gab es Abweichungen, die in den unteren Teilen der Abbildungen 1 und 2 dargestellt sind. Die regelmäßigen Bänder sind nun plötzlich verzerrt: Es hat sich etwas geändert.

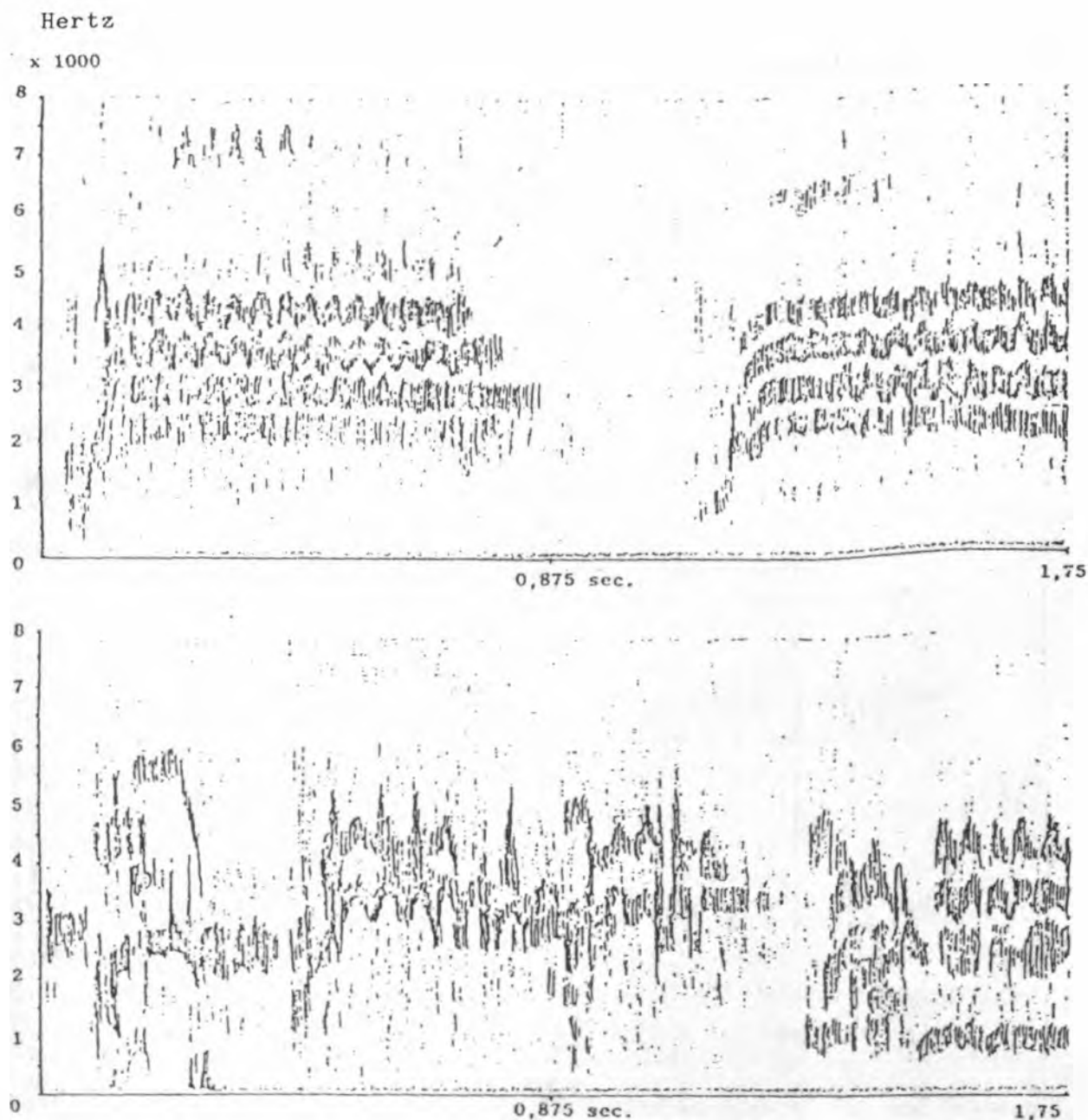


Abb. 1: Sonogramm eines kreischenden Ferkels während der Fixation zur Kastration. Im oberen Teil das "normale" Kreischen. Unten die Frequenzen der Durchtrennung des Samenstranges.
Sonagram of a screaming piglet during fixation for castration. There is a "normal" screaming in the upper part, below there are the frequencies during cutting the spermatic cord.

Hertz
x 1000

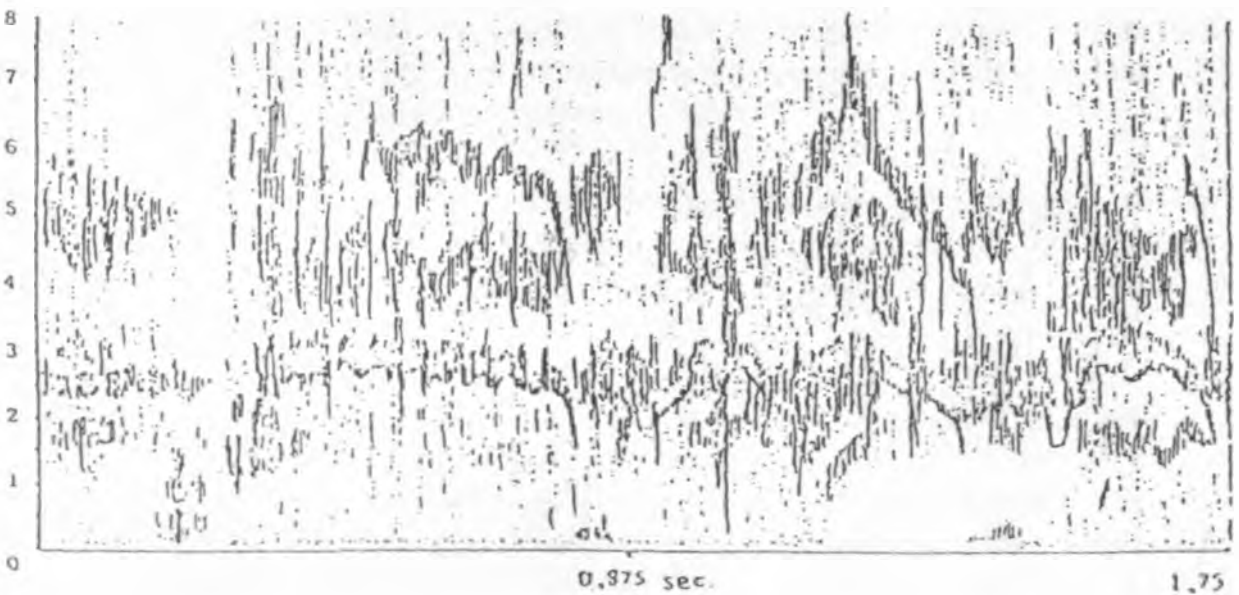
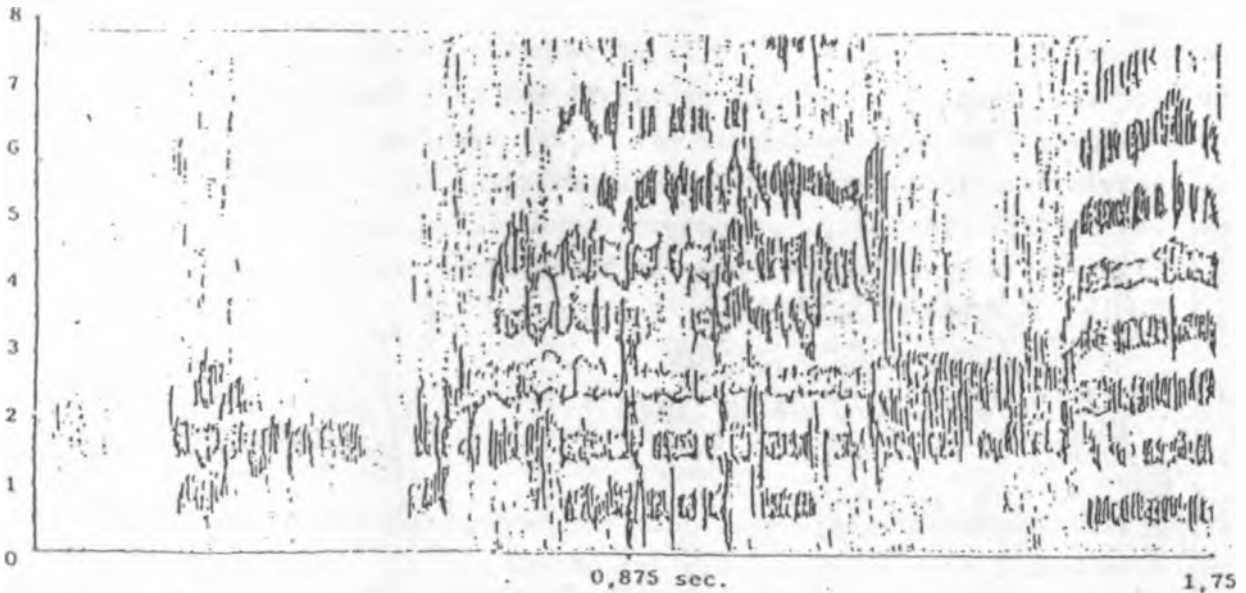


Abb. 2: Sonagramm eines anderen Ferkels während der Kastration. Oben das "normale" Kreischen mit regelmäßig verteilten Frequenzen. Unten das Kreischen während des Herausziehens und Abschneidens des Samenstranges.

Sonagram of an other piglet during fixation for castration. In the upper part there is the "normal" screaming with regularly distributed frequencies, below there is the screaming during pulling out and cutting the spermatic cord.

Bei der Analyse der Videoaufnahmen mit der Zeitlupe fiel auf, daß nach der Kastration plötzlich wiederholte Versuche gemacht wurden, sich hinzulegen (Abb. 3).

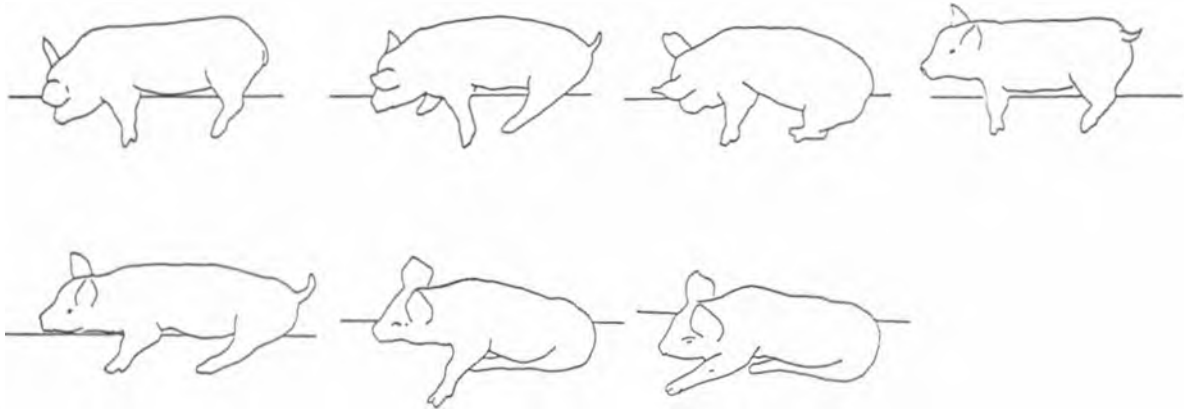


Abb. 3: Beim Abliegen zeigten Kastraten manchmal wiederholte oder unterbrochene Abliegeversuche. Diese Skizze zeigt, daß die Hinterbeine dabei möglichst gerade gehalten werden.
During lying down the castrates shows sometimes repeatedly or interrupted attempts. The sketch shows us the upright hind legs.

In Abbildung 4 wird gezeigt, wie bei demselben Ferkel die Abliegephasen vor und nach der Kastration aussehen. Aus diesem typischen Beispiel geht hervor, daß der Abliegevorgang am ersten Tag nach der Kastration etwa die doppelte Zeit in Anspruch nimmt im Vergleich zur Situation vorher. Dieses Ergebnis wurde an anderen Ferkeln bestätigt.

Es gab Verhaltensweisen (6 = Fußzucken, 10 = Rutschen und 12 = Schwanzschlagen), welche ausschließlich bei Kastraten beobachtet werden konnten. Bis zum fünften Tag nach der Kastration waren sie wieder verschwunden (Abb. 5). Die Beobachtungen wurden an fünf Würfen durchgeführt.

Wenn man die aktiven Verhaltensweisen "Erkunden im Stehen" (5) und "Zanken am Euter" (11) addiert, gibt es vor der Kastration ganz geringe Unterschiede zwischen den männlichen und den weiblichen Tieren (Abb. 6). Die Kastration verursacht eine wesentliche Erhöhung der Unterschiede, und am fünften Tag danach sind diese Unterschiede wiederum bis auf Null reduziert. Selbstverständlich ist der Unterschied durch eine geringere Aktivität bei den frisch kastrierten Ferkeln entstanden.

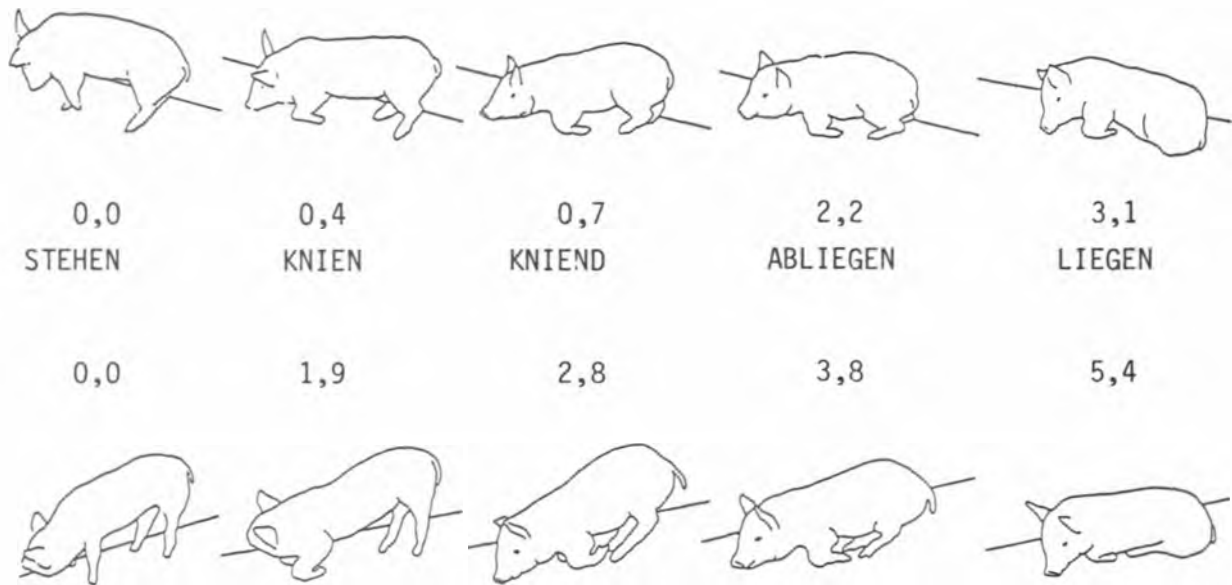


Abb. 4: Zeit in Sekunden (kumulativ) von den unterschiedlichen Abschnitten des Abliegens von demselben Ferkel einige Stunden vor der Kastration und einen Tag nachher
Time in seconds (summed up) during lying down of the same piglet some hours before castration and one day after

Das Spielen der Tiere (Abb. 7) ist vor der Kastration bei männlichen und weiblichen Tieren in der gleichen Frequenz beobachtet worden. Mit der Kastration nimmt diese Frequenz bei den männlichen Ferkeln drastisch ab und ist am fünften Tag nach der Kastration immer noch nicht gleich wie vorher, obwohl die Kurve offenbar dazu neigt.

Das Ruheverhalten (1, 2 und 3) zeigt einen hohen Anstieg bei den kastrierten Tieren im Vergleich zu den weiblichen. Zum Ruheverhalten wird in diesem Fall (Haufen-)Liegen oder Stehen gerechnet, ohne daß sonst etwas aus der Liste der Verhaltensweisen gemacht wird. Insgesamt ließe es sich vielleicht besser bezeichnen als ein "Sich nicht-bewegen" (Abb. 8).

Bekanntlich massieren Ferkel längere Zeit am Euter der Sau, ehe sie zum eigentlichen Saugakt kommen. Nach dem (kurzen) Saugen gibt es dann die Nachmassage. Aus dieser Untersuchung ging hervor, daß die Hälfte der kastrierten Tiere Minuten später zur Vormassage eintrafen als die weiblichen Tiere. Auch die Nachmassage wurde an den ersten Tagen nach der Kastration verkürzt durchgeführt.

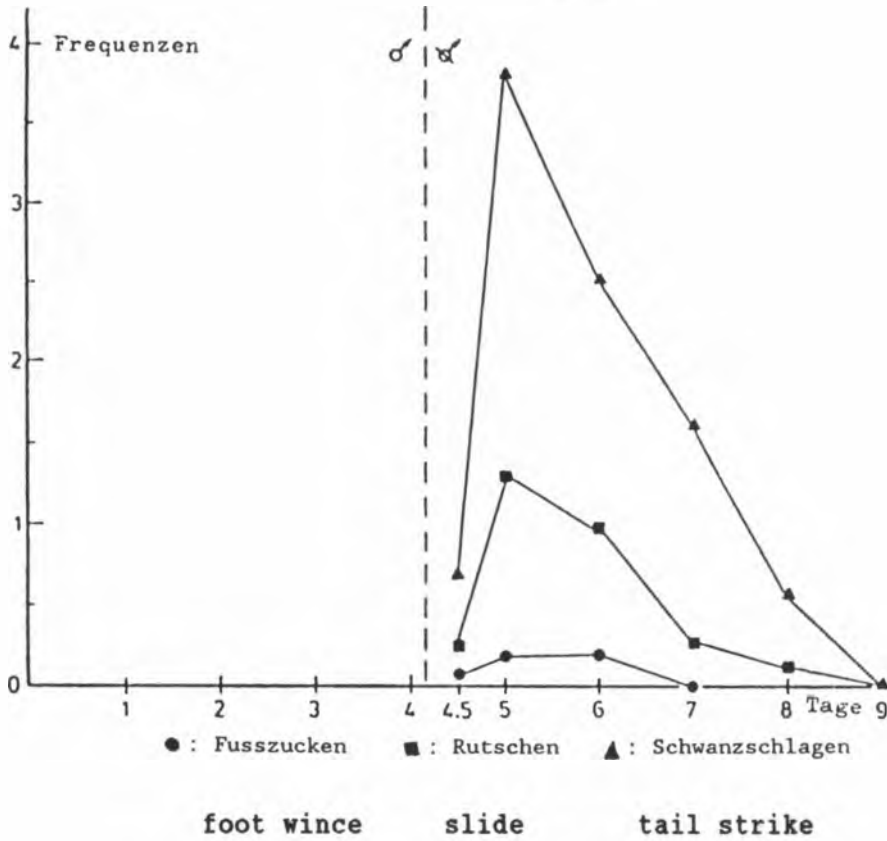


Abb. 5:
 Durchschnittliche Häufigkeiten (von 5 Würfen) pro Ferkel und Stunde der Verhaltensweisen 6, 10 und 12. Sie konnten ausschließlich an männlichen Tieren nach der Kastration beobachtet werden. Mean frequencies (of 5 litters) per piglet and hour of the behaviour patterns 6, 10, 12. Only male piglets after castration showed these behaviour patterns.

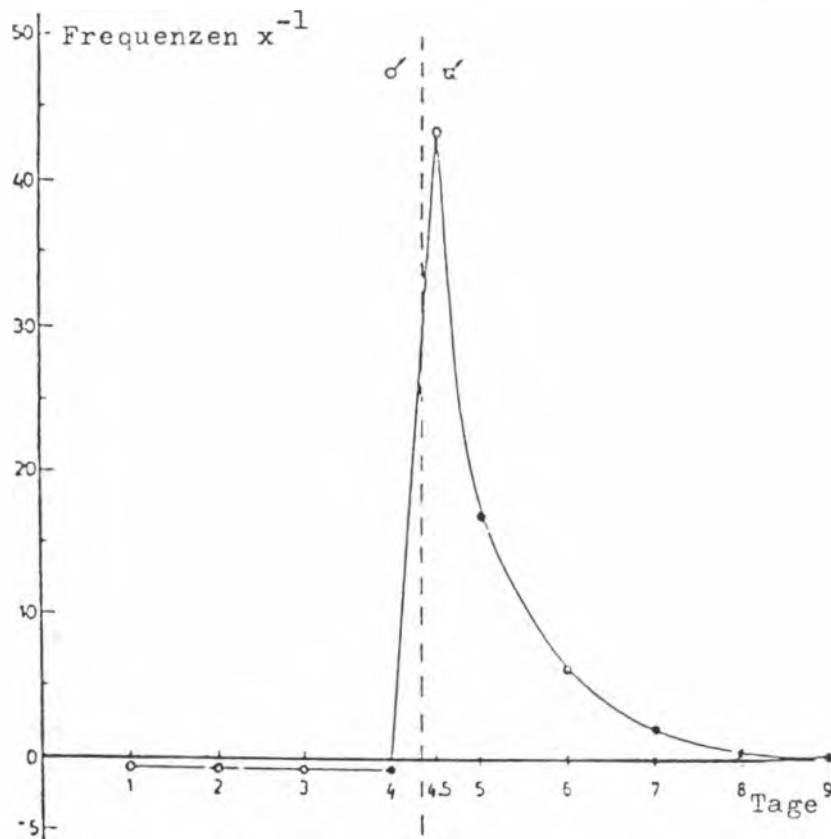


Abb. 6:
 Durchschnittliche Unterschiede in der Aktivität (5 und 11) zwischen weiblichen und männlichen Tieren, vor und nach der Kastration (Häufigkeit pro Ferkel und Stunde Aktivität) Mean differences of activity (5 and 11) between female and male animals, before and after castration (frequencies per piglet and hour activity)

Berechnet nach der Formel $y - x = a + b \cdot e^{-ct}$
 Calculated with $y - x = a + b \cdot e^{-ct}$

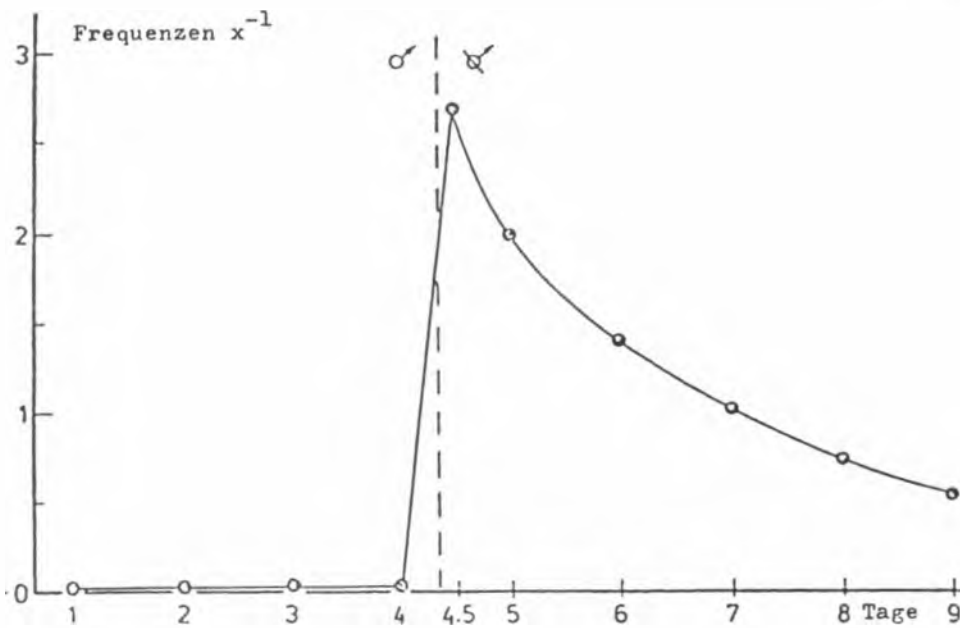


Abb. 7:
Durchschnittliche Unterschiede im Spielverhalten zwischen weiblichen und männlichen Ferkeln, vor und nach der Kastration, dargestellt als Häufigkeiten pro Ferkel und Stunde Aktivität. Mean differences of playing behaviour between female and male animals, before and after castration (frequencies per piglet and hour activity). After castration the playing of male piglets takes off very much.

Berechnet nach der Formel $y - x = a + b^{-ct}$
Calculated with $y - x = a + b^{-ct}$

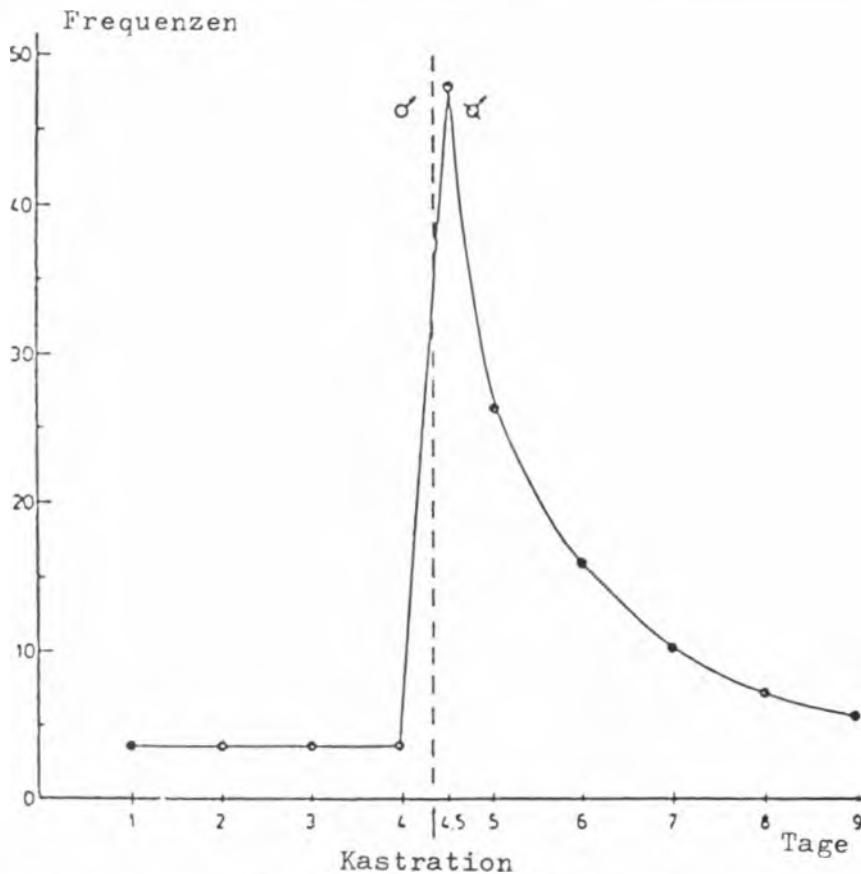


Abb. 8:
Durchschnittliche Unterschiede im Ruheverhalten (1, 2 und 3) zwischen weiblichen und männlichen Ferkeln aus fünf Würfen, vor und nach der Kastration (Häufigkeit pro Ferkel und Stunde Aktivität). Mean differences of resting behaviour (1, 2 and 3) between female and male piglets, before and after castration (frequencies per piglet and hour activity). The castration lets increase the resting behaviour of male piglets very much.

Berechnet nach der Formel $y - x = a + b^{-ct}$
Calculated with $y - x = a + b^{-ct}$

6 Diskussion und Schlußfolgerungen

Die Veränderungen im Verhalten der männlichen Tiere im Vergleich zum Verhalten der weiblichen Tiere können nicht nur durch die hormonellen Veränderungen im männlichen Tier verursacht worden sein, weil das Verhalten in etwa einer Woche nach der Kastration bei den beiden Geschlechtern wiederum gleich ist. Es ist auch zu beachten, daß bei den männlichen Tieren durch die Kastration erhebliche Beschädigungen des Gewebes verursacht werden. Alle Veränderungen im Verhalten der männlichen Tiere nach der Kastration können als Verhaltensweisen zur Vermeidung von größeren Schäden erklärt werden. Diese Schonung ist also eine direkte Folge des Eingriffes.

6.1 Bessere Einsicht in das Schmerzempfinden

- Die Kastrationswunden brauchen etwa zwei Wochen bis zur vollständigen Heilung. Innerhalb dieser Zeitspanne sind Äußerungen von Schmerz zu erwarten.
- Bei der (bei Menschen sehr schmerzhaften) Durchtrennung des Samenstranges ergeben sich Änderungen im Sonagramm. Dies deutet darauf hin, daß dieser Eingriff auch bei Ferkeln als schmerzhaft empfunden wird.
- Die Kastraten ruhen mehr und spielen weniger als die weiblichen Wurfgenossen. Vor der Kastration fand man jedoch keine Unterschiede im Verhalten der männlichen und der weiblichen Ferkel, und nach der Kastration klangen die Veränderungen im Laufe einer Woche wieder ab, bis schließlich keine Unterschiede mehr vorlagen. Der Sinn dieser Veränderungen im Verhalten könnte allerdings eine Schonung der Wunden sein, wobei Schmerz selbstverständlich eine wichtige Rolle spielt.
- Die Kastraten zeigen vorübergehend typische Verhaltensweisen, die vor der Kastration nicht beobachtet werden konnten. Eine Woche nach der Kastration waren diese Verhaltensweisen wiederum verschwunden; bei den weiblichen Tieren wurden sie überhaupt nicht beobachtet. Der Beobachter kann sich dem Eindruck nicht entziehen, daß Reiz oder Schmerz diese typischen Verhaltensweisen induziert haben.
- Die Kastraten liegen vorübergehend anormal ab. Offenbar zur Schonung der Wunden, versuchen die Kastraten sich hinzulegen, ohne die Hinterbeine zu biegen. Dieser Vorgang braucht mehr Zeit als ein normales Abliegen und wird sogar manchmal unterbrochen. Nach einer Woche liegen sie jedoch wieder gleich schnell und in derselben Weise ab wie vor der Kastration.
- Die beobachteten Veränderungen im Verhalten dauern etwa 5 Tage. Es ist eine plausible Erklärung, daß Schmerz diese Veränderungen hervorgerufen hat, weil sie vor der Kastration nicht beobachtet und nach der Kastration allmählich kleiner wurden.

Nach dem Analogiepostulat hatten die Ferkel während und nach der Kastration Schmerzen, welche sich in Veränderungen des Verhaltens zeigten. Diese wurden zwar allmählich kleiner, dauerten aber dennoch 5 Tage.

6.2 Schlüsse und Ergebnisse

- Auf Grund der unter 6.1 aufgezählten Argumente, empfinden Kastraten Schmerzen bei der Kastration und durch die dadurch verursachten Wunden.
- Das Wohlbefinden der Kastraten ist durch die Kastration vorübergehend herabgesetzt.
- Die Kastraten erleiden Schmerzen, weil sie ihr Verhalten vorübergehend nicht artgemäß durchführen können, obwohl das Bedürfnis offenbar da ist.
- Die angewandte Ethologie kann offenbar zur Schmerzforschung beitragen, weil Schmerz sich im Verhalten zeigt; bisher wurde jedoch kaum darauf geachtet.

7 Zusammenfassung

Eine Schmerzempfindung bei Menschen und Tieren kann nicht mit naturwissenschaftlichen Methoden nachgewiesen werden. Weil aber die Schmerzsensoren und das Zentralnervensystem bei Mensch und (Säuge-)Tier sowie die betreffenden Verhaltensreaktionen im Prinzip übereinstimmend sind, ist anzunehmen, daß die Schmerzempfindungen beim Menschen denjenigen bei Tieren analog sind. Wenn diese Annahme stimmt, würden ethologische Untersuchungen uns einen Einblick in das interessante, aber schwierige Gebiet des Schmerzempfindens bei Tieren erlauben.

Normalerweise werden männliche Ferkel kastriert, wenn sie etwa 4 Wochen alt sind, und zwar alle auf dieselbe Art und Weise. Gemäß den Erfahrungen bei Menschen ist zu erwarten, daß ein solcher Eingriff auch bei Ferkeln schmerzhaft ist.

In einem Versuch wurde das Verhalten von Ferkeln in fünf Würfen registriert und zwar vor, während und nach der Kastration der männlichen Tiere. Als Kontrolle diente das Verhalten der weiblichen Tiere im selben Wurf. Die veterinärmedizinischen Folgen der Kastration wurden auch festgehalten.

Sofort nach der Kastration zeigten die männlichen Tiere Symptome von Streß. Während fünf Tagen nach dem Eingriff konnte eine statistisch gesicherte Differenz zwischen dem Verhalten der weiblichen und der männlichen Tiere festgestellt werden. Dieser Unterschied wurde aber von Tag zu Tag kleiner. Zusätzlich konnten ausschließlich bei den männlichen Tieren eigenartige Verhaltensweisen beobachtet werden, welche wir nur aus der Existenz und dem Empfinden von Schmerzen erklären konnten. Die Kastrationswunden waren in zwei Wochen ausgeheilt.

Während der Kastration kreischten die Ferkel schon bei der Fixierung. Das Öffnen des Skrotums änderte nichts am Sonogramm. Die Durchtrennung des Samenstranges jedoch war im Spektrum deutlich erkennbar. Die Annahme ist begründet, daß das letzte außerordentlich schmerzhaft ist.

Am Ende des Versuches wurde geschlossen, daß Ferkel nicht nur Schmerz empfinden, sondern auch darunter leiden, weil sie daran gehindert werden, einige wichtige Verhaltensweisen auf ihre artspezifische Weise durchzuführen. Hiermit werden besonders solche Verhaltensweisen gemeint (z.B. Abliegen), deren Intention von vornherein klar ist.

Ethologische Methoden eignen sich offenbar gut, um Schmerz bei Tieren zu studieren. Schließlich erfaßt doch Verhaltensforschung das Tier in sich und in der Auseinandersetzung mit seiner Umwelt.

Literaturverzeichnis

- CHAPMAN, C.R.: Measurement of pain: Problems and Issues. In: Advances in Pain Research and therapy. Raven Press, New York (1976), S. 345-353
- ERICKSON, H.H.: Preface. In: Animal Pain. Perception and Alleviation. Waverly Press, Baltimore, Maryland, 1983
- LORZ, A.: Tierschutzgesetz. Kommentar-Verlag C.H. Beck, München, 1973
- PUTTEN, G. VAN: Pijn bij dieren. In: Pijn bij mens en dier. Pudoc, Wageningen, 1980, S. 12 - 15
- STERNBACH, B.A.: A psychophysiological analysis. Department of Psychiatry. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, Academic Press, New York, London, 1968
- WEMELSFELDER, F. und G. VAN PUTTEN: Behaviour as a possible indicator for pain in piglets. IVO-Report B-260, 1985. IVO "Schoonoord", Zeist

Summary

Behaviour as a possible indicator for pain in piglets

G. VAN PUTTEN

The experience of pain cannot be established by the way of natural science in man nor in animals. However, based on the principle that the homology in pain sensors in the central nervous system and in behavioural reactions between man and (at least) mammals, there is reason to expect that feelings of pain in man are analogous with those in mammals. If this hypothesis is correct, ethological research could give access to the interesting but difficult problem of pain in mammals.

As a routine male piglets are castrated in exactly the same way at an age of about 4 weeks. In analogy to experiences in humans, castration can be expected to cause pain in piglets.

As an experiment the behaviour before, during and after castration of male piglets was recorded in five litters and compared with the behaviour of female piglets in the same litter. Also physical consequences of castration were studied.

Immediately after castration the male piglets showed symptoms of stress. During the five days following castration a statistically significant and decreasing difference was found between the behaviour of male and female piglets. Additionally in the male piglets only very specific aspects of behaviour were recorded, which could only be explained by assuming the presence and experience of pain. The wounds had healed completely after two weeks.

During castration the piglets screamed because of fixation. Opening the scrotum did not cause any changes in the sonagram. However, cutting the spermatic cords could be clearly detected in the sound spectrum. There is reason to assume that this part of the procedure is particularly painful.

After all, it was concluded that piglets do not only experience pain, but even suffer from it, because pain hinders them to perform certain aspects of behaviour in a species-specific way. This includes patterns of behaviour (e.g. lying down) of which the intentions were clear.

Ethological studies are a very adequate method to study pain in animals, because they include the way the animal experiences itself and its environment.

Zeitbudgets von Wasserböcken (*Kobus ellipsiprymnus*: Bovidae) in einer Hochdichtepopulation in Kenya

P. WIRTZ und G. OLDEKOP

Wasserböcke sind etwa rothirschgroße Antilopen, die in ganz Afrika südlich der Sahara leben. Starke Männchen verteidigen an Fluß- und Seeufern Reviere mit besonders saftigem Gras. Dorthin kommen die Weibchen zum Fressen, und der Revierbesitzer kopuliert mit Weibchen, die im Östrus sind. Die übrigen Männchen vereinigen sich zu Junggesellenherden außerhalb von Territorien.

Im Nakuru Nationalpark in Kenya, der eine besonders dichte Wasserbock-Population hat (30 bis 100 Tiere/km²), wurden zwei Jahre lang Verhaltensbeobachtungen an dieser Art durchgeführt. Manche Territoriumsbesitzer duldeten ein bis drei "Satellitenmännchen" im Territorium. Satellitenmännchen halfen bei der Verteidigung des Territoriums und erschlichen Kopulationen mit Weibchen im Territorium. Satellitenmännchen hatten eine zwölfmal höhere Wahrscheinlichkeit, Territoriumsbesitzer zu werden, als Junggesellen.

Bei Aktivitätsmessungen wurde alle fünf Minuten die momentane Aktivität von Einzeltieren oder Tieren in Gruppen auf Tonband registriert. Aus 95743 Meßpunkten zu unterschiedlichen Tageszeiten (7 bis 19 Uhr) und Jahreszeiten aufgenommen, läßt sich rekonstruieren

- a) der Tagesverlauf eines "durchschnittlichen Wasserbocks"
- b) die Geschlechtsunterschiede in der Zeiteinteilung
- c) die Altersunterschiede in der Zeiteinteilung
- d) der Einfluß des Sozialstatus (Revierbesitzer - Satellitenmännchen - Junggesellen)
- e) der jahreszeitliche Unterschied.

Der "durchschnittliche Wasserbock" verbrachte 37 % seiner Zeit mit Fressen (36 % Grasen, 1 % Blätterfressen), 15 % mit Stehen, 39 % mit Liegen, 7 % mit Gehen und weniger als 2 % mit übrigen Verhaltensweisen, wie etwa Sozialverhalten. Fressen und Gehen zeigten einen Morgen- und Abendgipfel, mittags überwog Ruhen. Weibchen verbrachten im Schnitt 40 % ihrer Zeit mit Fressen, Männchen dagegen nur 27 %; annähernd umgekehrt war das Verhältnis beim Liegen. Innerhalb von Territorien verbrachten Weibchen über 40 %

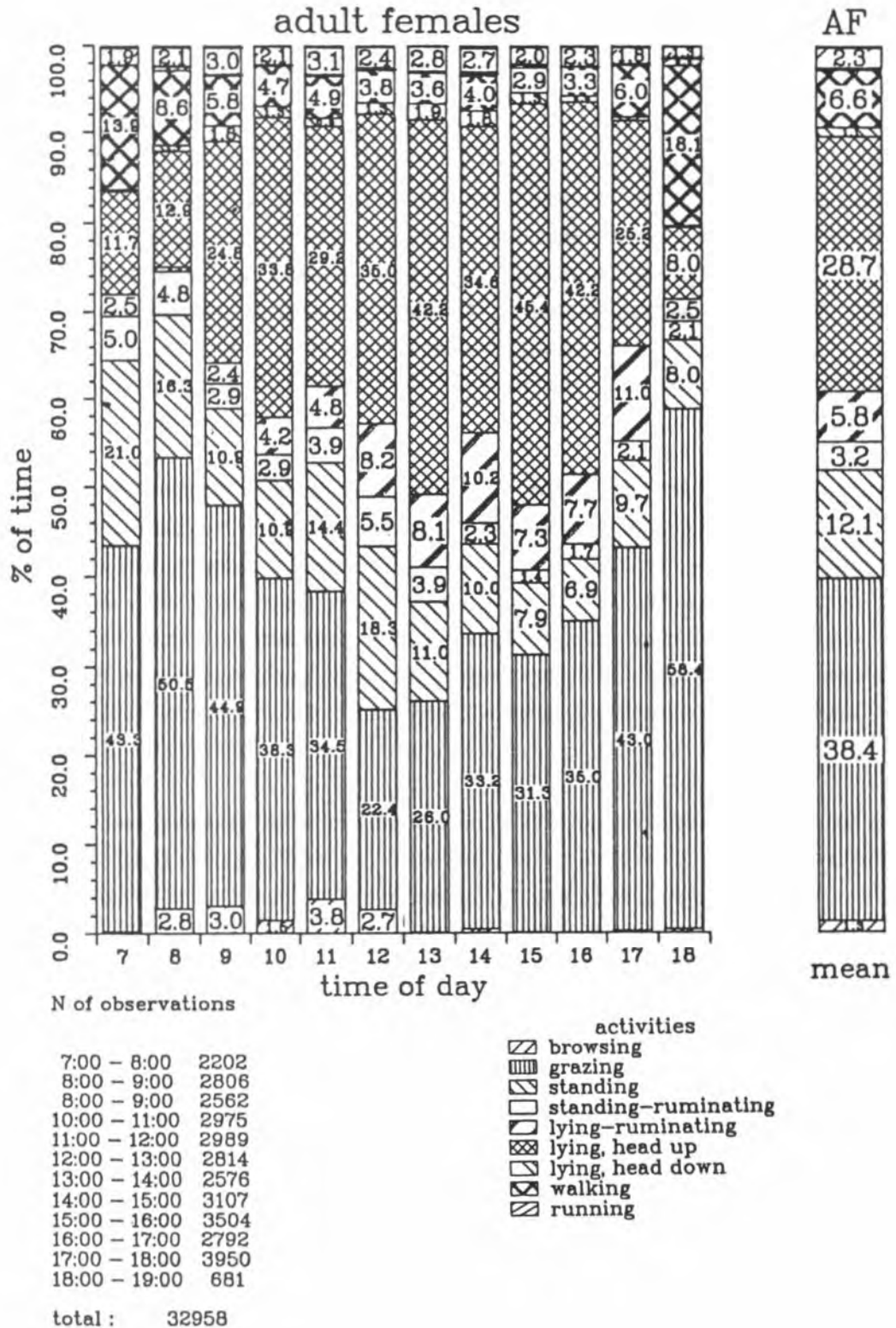


Abb. 1: Zeitbudget adulter weiblicher Wasserböcke
Daytime budgets of adult female waterbuck

ihrer Zeit mit Fressen, außerhalb von Territorien unter 30 %. Territoriumsbesitzer und Satellitenmännchen verbrachten knapp 30 % ihrer Zeit mit Fressen, Junggesellen nur 19 %, dafür ruhten sie entsprechend mehr. Junggesellen wurden von Territoriumsbesitzern und Satellitenmännchen aus den Gebieten ferngehalten, in die die Weibchen zum Fressen zogen. Da die Freßzeit proportional der Verdaulichkeit der Nahrung ist (je verdaulicher die Nahrung, desto weniger lange blockiert sie den Pansen), zeigt auch die geringere Freßzeit und höhere Ruhezeit der Junggesellen, daß sie in Gebiete schlechter Nahrungsqualität abgedrängt wurden.

Literaturverzeichnis

- WIRTZ, P.: Territory holders, satellite males, and bachelor males in a high density population of waterbuck (*Kobus ellipsiprymnus*) and their associations with conspecifics. *Z. Tierpsychol.* 58 (1982), S. 277 - 300
- WIRTZ, P. und J. LÖRSCHER: Group sizes of antelopes in an East African National Park. *Behaviour* 84 (1983), S. 135 - 156
- WIRTZ, P. und G. OLDEKOP: Time budgets of waterbuck (*Kobus ellipsiprymnus*) of different age, sex and social status (in Vorbereitung)

Summary

Time budgets of waterbuck (*Kobus ellipsiprymnus*: Bovidae) in a high density population in Kenya

P. WIRTZ and G. OLDEKOP

At lake Nakura National Park (Kenya), some territorial male waterbuck (*Kobus ellipsiprymnus*) tolerated additional "satellite males" on the territory, which shared in the defence of the territory and sneaked copulations. Females inside the territory spent most of their time feeding. Feeding and walking had a bimodal frequency distribution with peaks in the morning and evening; there was a corresponding peak of resting at noon. Females spent more time feeding than did males. Territory holders and satellite males spent more time feeding than bachelor males. Apparently, bachelor males were relegated to nutritionally inferior areas.

Verhalten von Kühen beim automatischen Füttern und Melken

J. METZ, H.K. WIERENGA und A.H. IPEMA

1 Einleitung

Fortschreitende technische Entwicklungen bieten die Möglichkeit des Ersatzes der Arbeit des Bauern durch Automatisierung. Kombiniert mit Anwendung des Computers kamen für die Automatisierung zuerst die Registration von Tierdaten und die Verabreichung von Kraftfutter an die Reihe. In der Praxis wird mehr und mehr von beiden Möglichkeiten Gebrauch gemacht (RIX 1978; COLLIS 1980; IRPS 1981; ANDREAE und SMIDT 1983; PIRKELMANN 1983; SMITS 1980). Automatisierung der Rauhfuttermittelverabreichung und die Möglichkeit von Melkrobotern werden in den letzten Jahren mehr diskutiert (BROSTER et al 1982; IPEMA et al. 1983; PIRKELMANN 1983; IPEMA und ROSSING 1984).

Auf dem Versuchsbetrieb "De Vijf Roeden" in Duiven wird die Anwendung von Rauhfutterstationen mit computergesteuerter individueller Rauhfutterverabreichung und das Melken in der Kraftfutterstation als Vorbereitung auf das Roboter melken untersucht. Neben Untersuchung von Produktionsresultaten und technischen Lösungen werden Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Einsicht in die Reaktionen von Kühen auf die angewendeten Systeme sind essentiell, um diese Einrichtungen beurteilen zu können und technisch zu verbessern.

Die hier beschriebene Untersuchung betrifft den Vergleich einiger Automatisierungsniveaus und hat einen orientierenden Charakter. Auf Basis der ersten Erfahrungen und Resultate werden weitere Untersuchungen vorbereitet.

2 Material und Methode

Für die Untersuchung standen 54 laktierende Kühe der Kreuzung FH x HF zur Verfügung. Auf der Basis von Alter, Abkalbedatum und Milchproduktion wurden hieraus drei Gruppen von je 18 Kühen zusammengestellt: die Praxisgruppe, die Fütterungsgruppe und die Fütterungs-Melkgruppe.

a. Praxisgruppe

Die Kühe dieser Gruppe wurden in einer in der Praxis gebräuchlichen Methode gemolken und gefüttert. Es wurde zweimal pro Tag im Melkstand gemolken. Ein kleiner Teil des Kraftfutters wurde im Melkstand verabreicht, der restliche Teil in einer Kraftfutterstation mit individueller, computergesteuerter Dosierung, während das Rauhfutter an einem Freßgitter mit 20 Freßplätzen angeboten wurde. Das Rauhfutter bestand aus Grassilage, welche ad libitum angeboten wurde, und Maissilage, die in der Menge von 4 kg TS pro Tier und Tag zur Verfügung stand. Die Fütterungszeiten waren: ca. 7.00 Uhr (Grassilage), ca. 17.00 Uhr (Maissilage, Grassilage) und ca. 23.00 Uhr (restliche Grassilage).

b. Fütterungsgruppe

Die Kühe dieser Gruppe wurden ebenfalls zweimal pro Tag im Melkstand gemolken. Kraftfutter wurde in kleinen Portionen im Melkstand verabreicht, teilweise mit Rauhfutter gemischt; der restliche Teil wurde in der Kraftfutterstation verabreicht. Das Rauhfutter, dem gemäß dem Computerprogramm etwas Kraftfutter beigefügt sein konnte, wurde über eine automatische Installation an Rauhfutterstationen angeboten (IPEMA und ROSSING 1984). Die Gruppe hatte 7 dieser Rauhfutterstationen zur Verfügung. Nach dem Betreten einer Station wurde die Kuh erkannt, und es wurde ein Gitter hinter der Kuh geschlossen. Das Gitter blieb für eine Periode von ungefähr 20 Minuten geschlossen. In dieser Zeit konnte das Tier eine Portion Rauhfutter von 2 bis 3 kg fressen. Die Menge Grassilage, die eine Kuh pro Tag aufnehmen wollte, war unbegrenzt; die Menge Maissilage hingegen war beschränkt. Die Dosierung wurde vom Computerprogramm bestimmt (IPEMA et al. 1983).

c. Fütterungs-Melkgruppe

Die Kühe dieser Gruppe wurden mehrmals pro Tag in der Kraftfutter-Melkstation gemolken. Die Absicht dieser Methode war, den Melkroboter zu imitieren. Wenn man eine Milchproduktion von mehr als 3 kg erwartete, dann wurde eine Kuh, die in die Kraftfutter-Melkstation kam, gemolken. Wenn eine Kuh eine erwartete Milchproduktion von 8 kg hatte und nicht selbst zur Kraftfutter-Melkstation kam, wurde sie vom Melker zum Melken abgeholt. Bei der Fütterungs-Melkgruppe wurde das Kraftfutter in der Kraftfutter-Melkstation angeboten, und daneben auch gemischt mit Rauhfutter, welches ebenso wie bei der Fütterungsgruppe in Rauhfutterstationen verabreicht wurde. Die Prinzipien für die Verabreichung von Rauhfutter waren entsprechend denen der Fütterungsgruppe.

Abbildung 1 gibt eine Übersicht der Stallsituationen für jede Untersuchungsgruppe. Alle Gruppen waren in einem Liegeboxenlaufstall untergebracht. Bei der Praxisgruppe befand sich die Kraftfutterstation in der Mitte der Liegeboxenreihe. Bei der Fütterungsgruppe stand diese neben den Rauhfutterstationen. Bei der Fütterungs-Melkgruppe befand sich die Kraftfutter-Melkstation in der Ecke des Stalls ungefähr 10 Meter von der Rauhfutterstation entfernt.

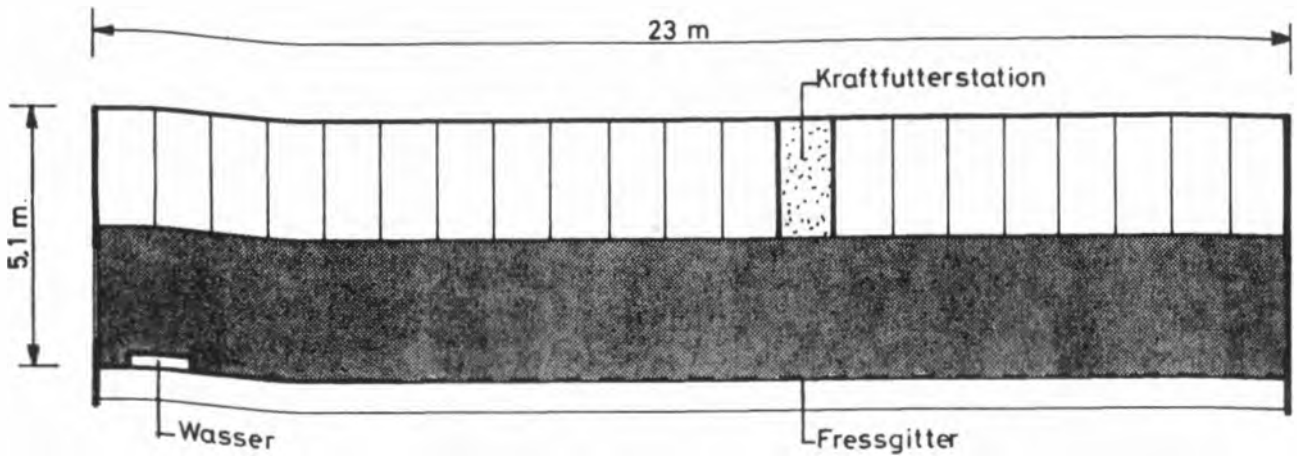
Während des Melkens der Praxisgruppe und der Fütterungsgruppe im Melkstand (global zwischen 6.00 und 7.30 Uhr und zwischen 15.30 und 17.00 Uhr) war die Rauhfutterinstallation sowohl bei der Fütterungsgruppe als auch bei der Fütterungs-Melkgruppe ausgeschaltet. Auch war dann die Kraftfutterverabreichung in den Kraftfutterstationen gestoppt, und es wurde bei der Fütterungs-Melkgruppe nicht gemolken.

In der beschriebenen Untersuchung wurden in den Monaten März und Mai 1986 Verhaltensuntersuchungen durchgeführt. Untenstehend wird zuerst über die im März erhaltenen Resultate berichtet. Jede Gruppe wurde damals während drei 24-Stundenperioden beobachtet. Das Verhalten (Fressen, Stehen, Liegen) der Kühe wurde dabei alle 10 Minuten mit Hilfe von Codierungen festgelegt. Zusätzlich wurden kürzer dauernde kontinuierliche Beobachtungen (15 Stunden total) der in der Fütterungsgruppe und der Fütterungs-Melkgruppe vorkommenden Aggression durchgeführt. Im Mai wurde die Kraftfuttergabe in der Kraftfutter-Melkstation auf 250 g pro Besuch beschränkt. Die Auswirkungen wurden auch wieder via 10 Minuten-Intervall-Beobachtungen über drei 24-Stundenperioden festgestellt. Einige der damals auftretenden Veränderungen sollen beschrieben werden. Für die statistische Bearbeitung wurde von folgenden Tests Gebrauch gemacht: Mann-Whitney-Test (Testwert T_v), dem Kruskal-Wallis-Test (Testwert T_{kw}) und χ^2 -Test (CONOVER 1971).

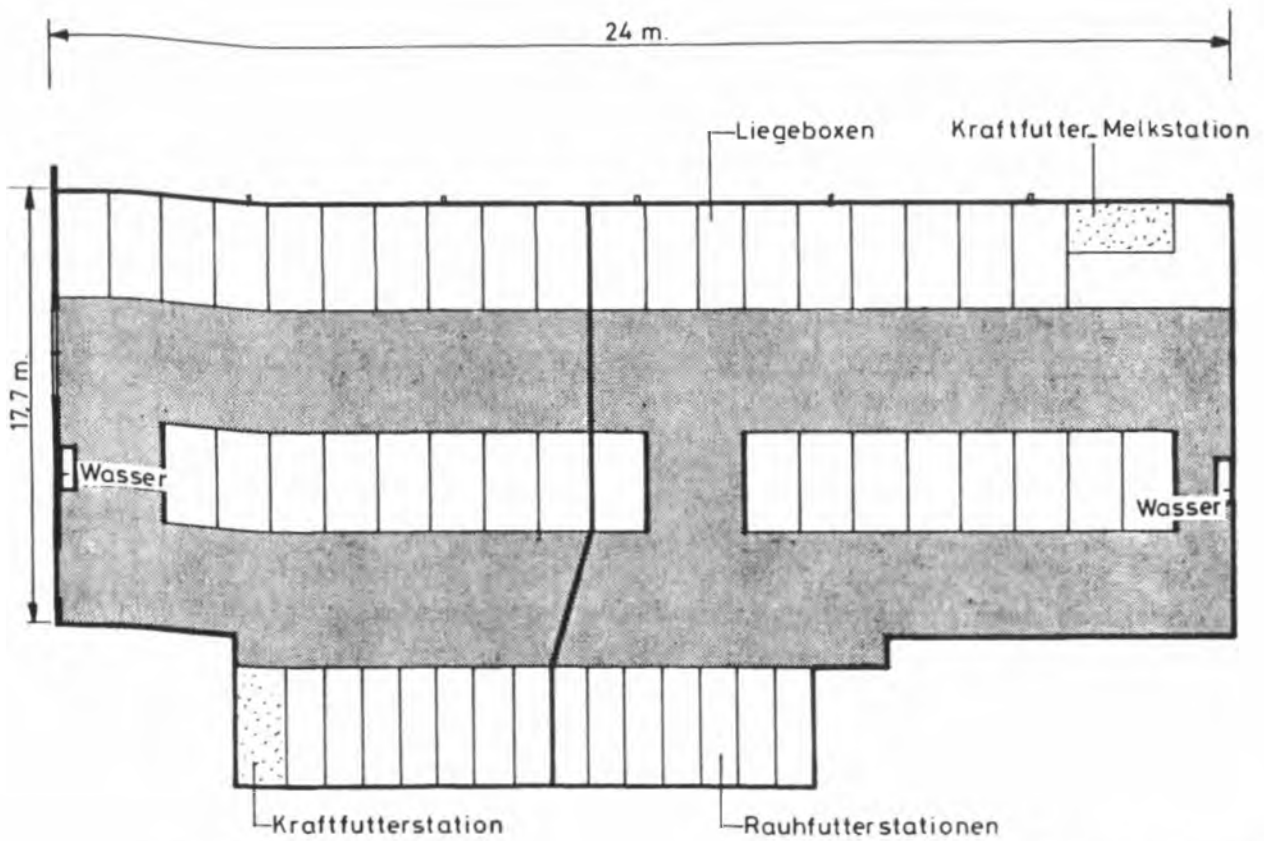
3 Resultate

3.1 Allgemeiner Vergleich der Untersuchungsgruppen

In Tabelle 1 sind allgemeine Angaben über das Verhalten der drei Untersuchungsgruppen wiedergegeben. Kühe aus der Praxisgruppe halten die Liegeboxen durchschnittlich mehr als eine Stunde länger besetzt als Kühe aus den beiden anderen Gruppen ($T_{kw} = 4,6$; $p \leq 0,1$). Dem entsprach eine kürzere Stehzeit der Tiere im Laufraum. Die Liegezeit, die zum Rauhfutterfressen benötigte Zeit und die in der Kraftfutterstation verbrachte Zeit unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Untersuchungsgruppen.



PRAXISGRUPPE



FÜTTERUNGSGRUPPE

FÜTTERUNGS_MELKGRUPPE

"Praxisgruppe" = control group; "Fütterungsgruppe" = test feeding-group;
"Fütterungs-Melkgruppe" = test milking-group
Krafftutterstation / concentrate feeder; Rauhfutterstation / roughage feeder;
Krafftutter-Melkstation / concentrate feeding-milking box; Liegeboxen / cubicles; Wasser / water

Abb. 1: Stallplan der drei Versuchsgruppen
Ground-plan of the cubicle houses of the three experimental groups

Tab. 1: Vergleich der Untersuchungsgruppen angesichts der in den verschiedenen Stallgebieten verbrachten Zeit
 Time spent in cubicles, time spent roughage-feeding or concentrate-feeding and time spent in walking area by the animals of the three experimental groups

	Praxisgruppe control- group	Fütterungsgruppe test feeding- group	Fütterungsmelkgr. test milking- group
	Zeit in min/Kuh und Tag time in min/cow and 24 hours		
Liegeboxen cubicles			
total / total	862 ^a	788 ^b	783 ^b
liegen / lying	716	697	673
Laufraum (incl. Melkstand) walking area	302 ¹	374 ¹	381 ²
Rauhfutterfressen roughage-feeding	221	225	218
Besetzung Kraftfutter/ Kraftfutter-Melkstation occupation concentrate feeding/concentrate feeding-milking box	55	52	58

a > b: $T_{kw} = 4,6$, $p \leq 0,1$

¹ inclusiv Zeit im Melkstand / including time in milking parlour

² inclusiv 61 min warten in der Nähe der Kraftfutter-Melkstation / including 61 min waiting near the concentrate feeding-milking box

Abbildung 2 zeigt pro Gruppe den Verlauf der durchschnittlichen Prozentanteile liegender und fressender Kühe während der 24-Stundenperiode. Die Kurven für das Liegen der Kühe aus der Praxisgruppe und der Fütterungsgruppe ähneln einander, ebenso wie die Kurven für das Fressen der Fütterungsgruppe und der Fütterungs-Melkgruppe. Sowohl in der Praxisgruppe als auch in der Fütterungsgruppe stieg die Anzahl liegender Tiere nach dem Melken morgens und abends. In der Fütterungs-Melkgruppe war die Kurve für die Anzahl liegender Kühe flacher. Die Kühe aus dieser Gruppe lagen relativ viel während des Melkens der anderen Kühe, was mit dem Ausschalten der Rauhfutterstation und dem Stoppen der Kraftfutterverabreichung zusammenzuhängen schien.

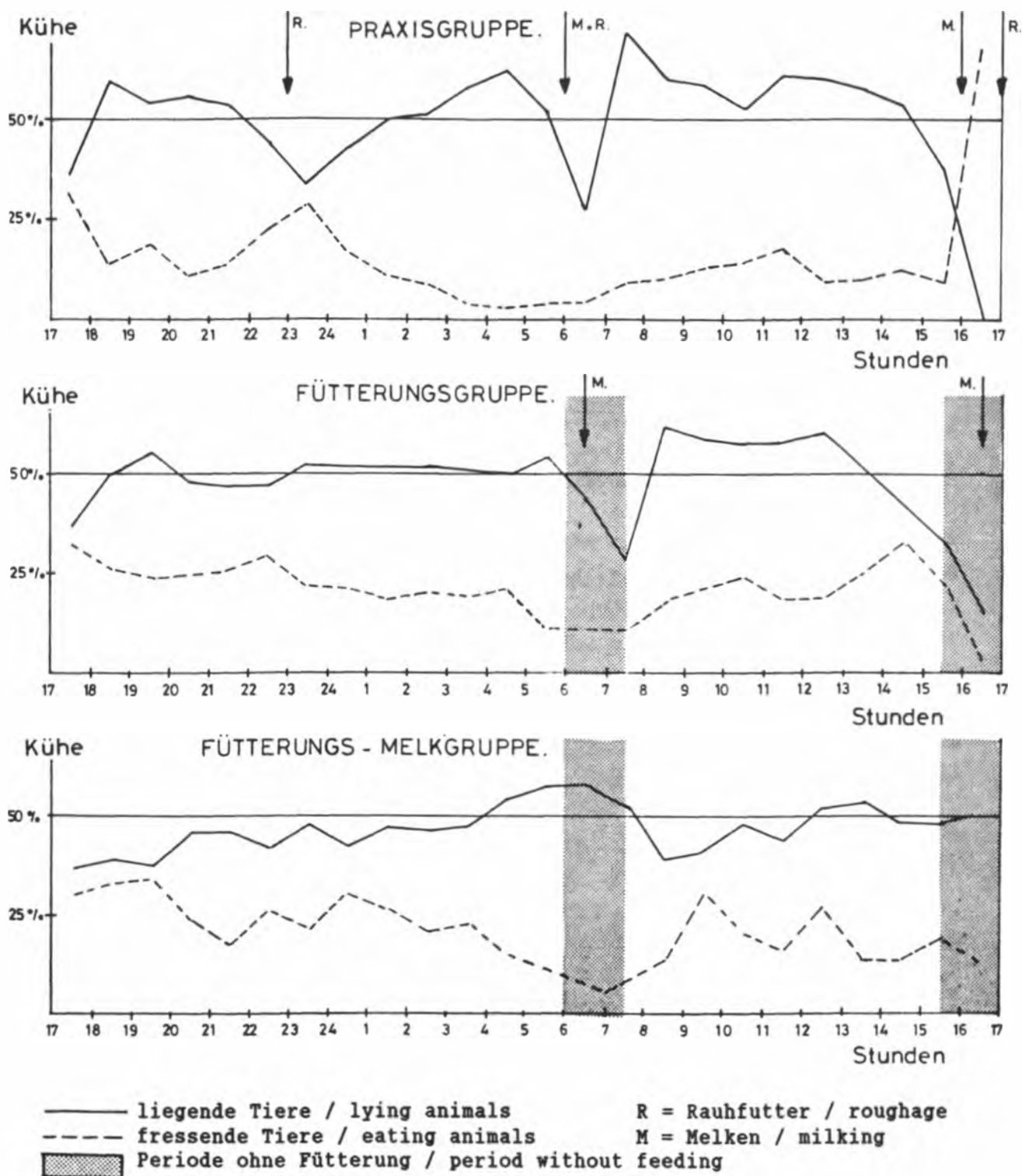


Abb. 2: Verlauf des durchschnittlichen Prozentsatzes liegender und fressender Kühe in Versuchsgruppen während einer 24-Stundenperiode
 Mean percentage of animals lying and eating during a 24-hours period

Die durchschnittliche Liegezeit pro 24-Stundenperiode und die darin vorkommende Variation zwischen und innerhalb der Tiere ist in Abbildung 3 wiedergegeben. In der Praxisgruppe war die Variation zwischen und innerhalb der Tiere am kleinsten. In der Fütterungsgruppe, aber vor allem in der Fütterungs-Melkgruppe, gab es eine große Variation in der täglichen Liegezeit pro Individuum. In beiden Gruppen kamen bei einigen Tieren kurze Liegezeiten vor.

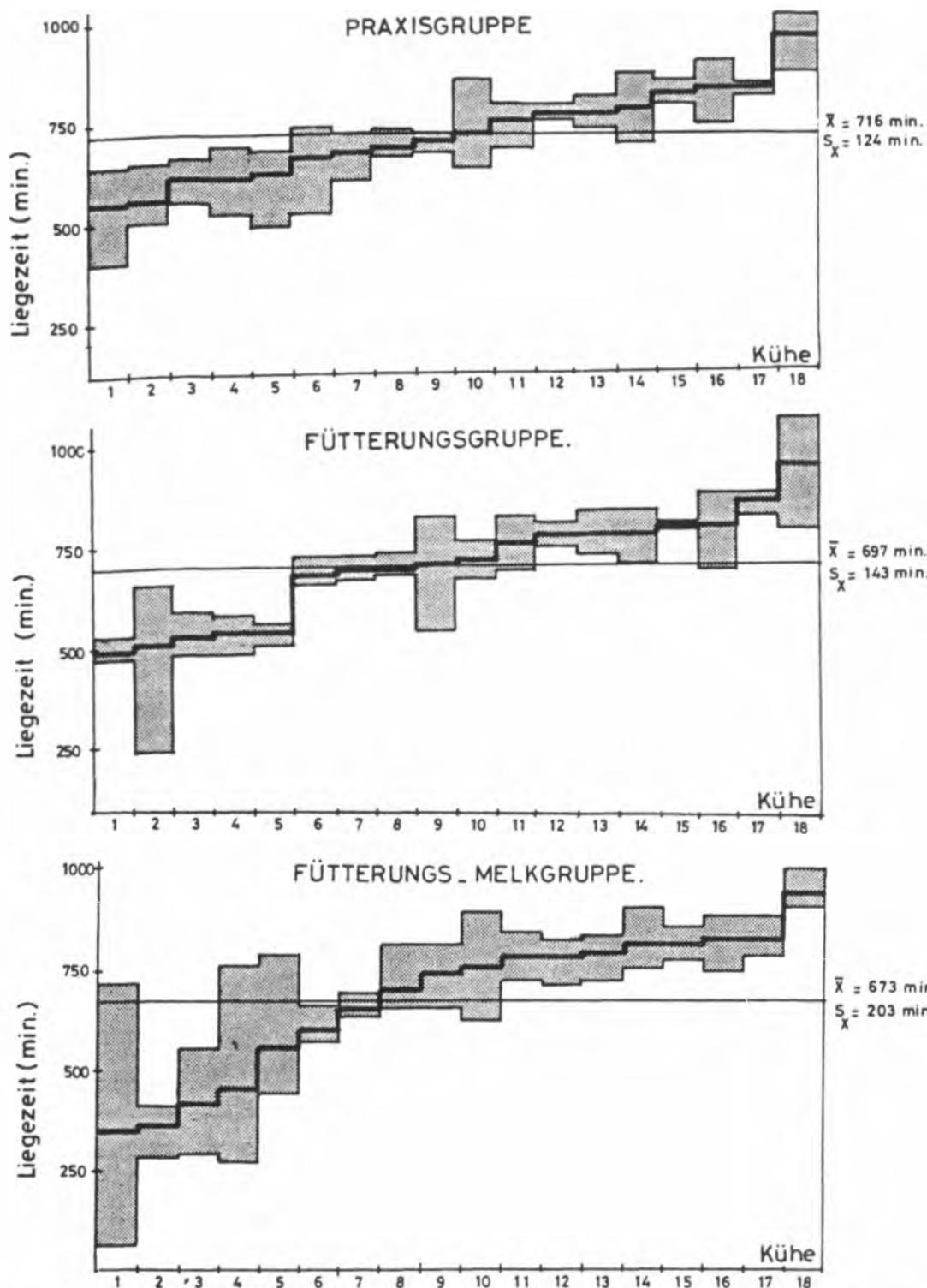
Die Fütterungs- und Fütterungs-Melkgruppe unterscheiden sich von der Praxisgruppe auch im Liegerhythmus innerhalb des Tages. In der Praxisgruppe wurden durchschnittlich 10,6 Liegeperioden pro Tier und Tag mit einer durchschnittlichen Dauer von 68 Minuten wahrgenommen, bei der Fütterungsgruppe betragen diese Werte 7,1 und 98, bei der Fütterungs-Melkgruppe respektive 7,3 und 92. Die Liegeperioden waren bei der Praxisgruppe signifikant kürzer ($T_{kw} = 16,6$; $p \leq 0,01$ als bei den anderen Gruppen).

3.2 Unterschiede in der Milchproduktion

Während der Beobachtungen im März betrug die durchschnittliche Milchabgabe der Kühe in der Fütterungs-Melkgruppe 27,3 kg pro Tag, während die Fütterungsgruppe auf eine tägliche Milchproduktion von 23,4 kg kam und die Praxisgruppe auf 23,5 kg pro Kuh. Die Tiere waren damals im 5. Monat ihrer Laktation. Die Kühe aus der Fütterungs-Melkgruppe wurden an den Beobachtungstagen durchschnittlich 3,7mal pro Tag gemolken. Hierbei mußten sie durchschnittlich 0,8mal vom Melker abgeholt werden. Dies betraf vornehmlich die älteren Kühe.

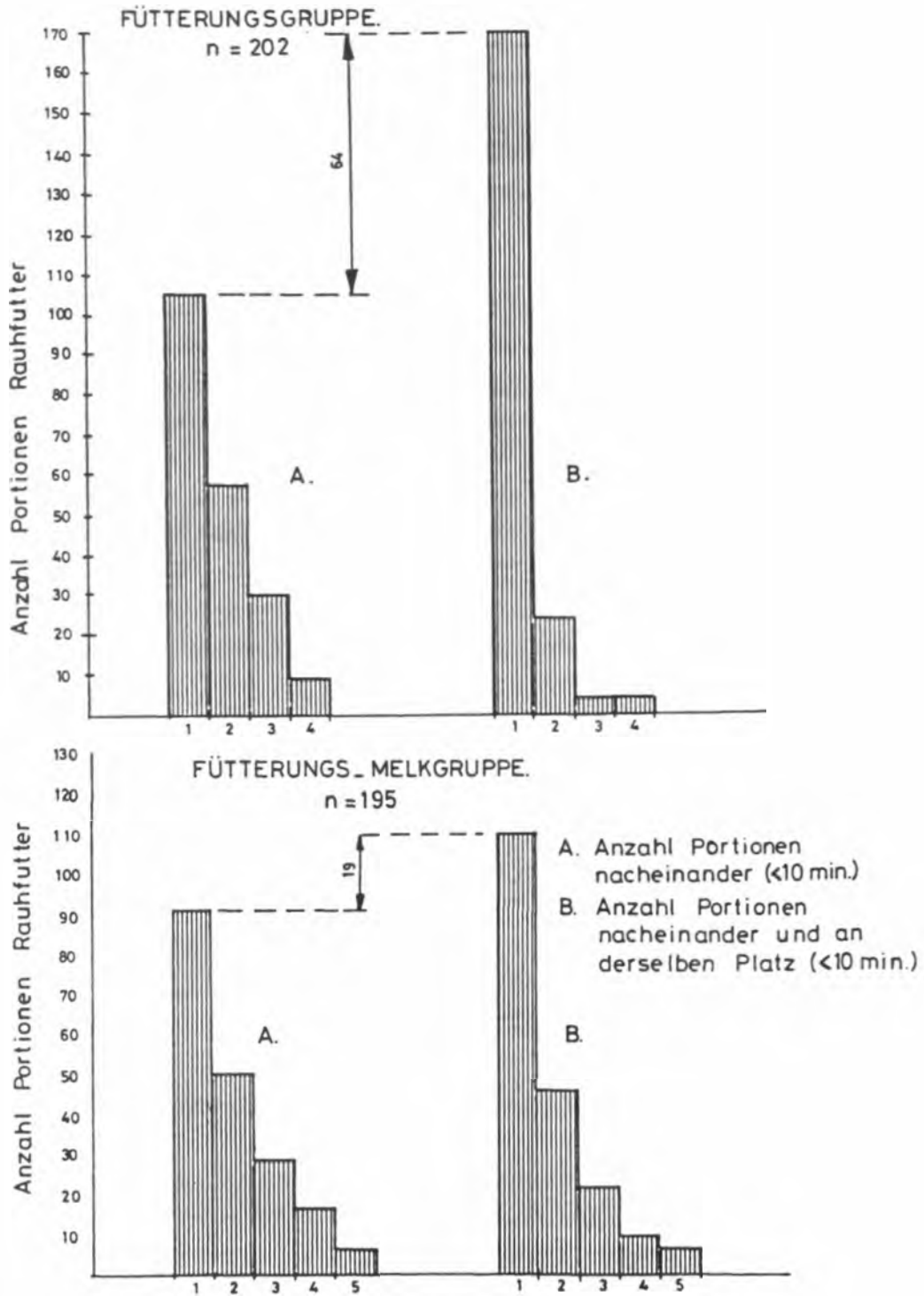
3.3 Vergleich der Gruppen mit automatischer Rauhfutterverabreichung

Die Anzahl erhaltener Portionen Rauhfutter war bei der Fütterungsgruppe und der Fütterungs-Melkgruppe ungefähr gleich: 11,2 bzw. 10,8 pro Tier und Tag. In beiden Untersuchungsgruppen fraßen die Kühe oft nur eine Portion Rauhfutter, dann folgte eine Unterbrechung von mindestens 10 Minuten. Die Verteilung der Anzahl hintereinander gefressener Rauhfutterportionen war bei den Gruppen auch ungefähr gleich (Abb. 4). Die Tiere der Fütterungsgruppe wechselten jedoch innerhalb einer hintereinander gefressenen Serie von Rauhfutterportionen viel häufiger den Platz: Sie fraßen in 45 Fällen mehr als die Tiere der Fütterungs-Melkgruppe eine zweite Portion Rauhfutter in einer anderen Rauhfutterstation (Abb. 4).



"Praxisgruppe" = control group; "Fütterungsgruppe" = test feeding-group;
"Fütterungs-Melkgruppe" = test milking-group

Abb. 3: Längste, kürzeste und durchschnittliche Liegezeit pro Tier und Tag (die Tiere sind nach mittlerer Liegezeit geordnet)
The mean, the longest and the shortest lying time per animal per 24 hours. The animals are ordered according to the mean lying time.



A: number of portions delivered within 10 min of each other;
B: number of portions delivered within 10 min of each other and at the same station

Abb. 4: Übersicht der Anzahl Futterportionen, verabreicht in Rauhfutterstationen pro Tag
Mean number of roughage portions, delivered per 24 hours in the roughage feeding stations for the test feeding-group and the test milking-group respectively

Die Anzahl der in der Kraftfutterstation aufgenommenen Kraftfutterportionen war bei der Fütterungsgruppe 18,1 pro Tier und Tag und bei der Fütterungs-Melkgruppe 22,8. Ein Teil dieses Kraftfutters wurde während Unterbrechungen vom Rauhfutterfressen aufgenommen, aber darin gab es einen Unterschied zwischen beiden Untersuchungsgruppen. Während Unterbrechungen vom Rauhfutterfressen 15 Minuten oder kürzer, nahmen die Tiere der Fütterungsgruppe insgesamt 34mal eine Kraftfutterportion auf, die Tiere der Fütterungs-Melkgruppe dagegen nur 5mal. Analoge Unterschiede wurden unter Berücksichtigung von etwas längeren Unterbrechungen beim Rauhfutterfressen gefunden.

Die Aggressionsbeobachtungen zeigten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen in der Anzahl der Verdrängungen aus den Rauhfutterstationen und im angrenzenden Laufraum. In der Fütterungsgruppe wurden 42 Verdrängungen mit und 19 ohne physischen Kontakt registriert. In der Fütterungs-Melkgruppe war die Anzahl 14 bzw. 1 in derselben Periode.

In der Fütterungs-Melkgruppe schien von Belang zu sein, in welchem Kontext die Tiere die Kraftfutter-Melkstation aufsuchten. Dazu wurde festgestellt, welche Aktivität die Tiere vor und nach einem Besuch an dieser Box zeigten. Folgende Möglichkeiten wurden unterschieden:

- die ganze Stunde vor oder nach dem Besuch an der Station: "Stehen";
- als letztes vor oder erstes nach dem Besuch an der Station: "Liegen";
- als letztes vor oder erstes nach dem Besuch an der Station: "Rauhfutterfressen".

Insgesamt wurden bei der Fütterungs-Melkgruppe 241 Sequenzen analysiert und mit 308 Sequenzen bei der Fütterungsgruppe verglichen. Wie Tabelle 2 zeigt, kam bei der Fütterungs-Melkgruppe ein Besuch an der Kraftfutter-Melkstation am häufigsten beim Übergang vom Rauhfutterfressen zum Liegen und vom Liegen zum Rauhfutterfressen vor (57,2 % der Fälle). Weiterhin wurde regelmäßig beobachtet, daß ein Besuch der Kraftfutter-Melkstation dem Rauhfutterfressen (17,0 %) oder Liegen (13,3 %) voranging. Andere Sequenzen kamen in sehr niedriger Frequenz vor.

Bei der Fütterungsgruppe waren die Frequenzen der verschiedenen Sequenzen signifikant anders verteilt als bei der Fütterungs-Melkgruppe ($\chi^2 = 34,43$; $p \leq 0,01$). Ein Besuch der Kraftfutterstation kam viel öfter zwischen zwei Perioden von Rauhfutterfressen (31,5 %) vor. Weiter kam es in dieser Gruppe weniger vor, daß ein Besuch an der Kraftfutterstation vor oder nach einer Liegeperiode stattfand.

Tab. 2: Verhalten vor und nach der Aufnahme von Kraftfutter (K) in der Kraftfutter-(Melk)station
Behaviour before and after concentrate-feeding (K) in concentrate feeding-(milking-)box

Möglichkeiten possibilities	Fütterungsgruppe test feeding-group		Fütterungs-Melkgruppe test milking-group	
	Anzahl / Prozent frequency / percent			
Liegen-K-Liegen	11	(3,6 %)	32	(13,3 %)
Liegen-K-Fressen	106	(34,4 %)	68	(28,2 %)
Fressen-K-Fressen	97	(31,5 %)	41	(17,0 %)
Fressen-K-Liegen	64	(20,8 %)	70	(29,0 %)
Liegen-K-Stehen	7	(2,3 %)	6	(2,5 %)
Stehen-K-Liegen	3	(1,0 %)	4	(1,7 %)
Fressen-K-Stehen	14	(4,5 %)	13	(5,4 %)
Stehen-K-Stehen	1	(0,3 %)	2	(0,8 %)
Stehen-K-Fressen	5	(1,6 %)	5	(2,1 %)
Total	308 (100 %)		241 (100 %)	

$\chi^2 = 34,43; p < 0,01$

Liegen / lying; Fressen / eating; Stehen / standing

3.4 Auswirkungen bei Beschränkung der Kraftfuttermenge durch die Kraftfutterstation

Während der Wiederholung der Beobachtungen im Mai konnten die Kühe nur 250 g Kraftfutter pro Besuch an der Kraftfutterstation aufnehmen. Dies hatte zur Folge, daß die Anzahl der gefressenen Rauhfutterportionen in den Futterstationen zunahm: bei der Fütterungsgruppe von 11,2 auf 14,5 und bei der Fütterungs-Melkgruppe von 10,8 auf 13,9 pro Tier und Tag.

Weil den Rauhfutterportionen Kraftfutter hinzugefügt war, stieg die Kraftfutteraufnahme durch die Rauhfutterstationen, und es nahm die Menge Kraftfutter, die pro Tag in den Kraftfutterstationen aufgenommen wurde, ab (von 60 auf 30 %). Die Auswirkung der Änderung in der Kraftfutterverabreichung war, daß die Tiere beider Untersuchungsgruppen etwa eineinhalb Stunden pro Tag länger in den Rauhfutterstationen standen ($T_v = 17,5, p \leq 0,01$ in der Fütterungsgruppe; $T_v = 41,5, p \leq 0,01$ in der Fütterungs-Melkgruppe). Die Kühe der Fütterungsgruppe hielten sich durchschnittlich ca. 20 Minuten kürzer in der Kraftfutterstation auf ($T_v = 54,8, p \leq 0,01$), die in der Kraftfutter-Melkstation verbrachte Zeit veränderte sich aber bei der Fütterungs-Melkgruppe nicht. Jedoch nahm bei dieser Gruppe das Warten rund um die Kraftfutter-Melkstation mit 30 Minuten pro Tier pro Tag ab ($T_v = 72,0, p \leq 0,01$). Zusammen mit der Zunahme der Anzahl der Rauhfutterportionen,

die pro Tag zur Verfügung standen, wurden im Mai in beiden Untersuchungsgruppen mehr Portionen Rauhfutter hintereinander gefressen (d.h. in Abständen von weniger als 10 Minuten). Die Häufigkeit der Platzwechsel änderte sich übrigens wenig. Zwischen den Gruppen blieben die Unterschiede bestehen.

Die Veränderungen in der Kraftfutterverabreichung hatten keine Auswirkungen auf die Liegezeiten oder die Anzahl der Liegeperioden der Tiere.

4 Diskussion

Diese Untersuchung zeigte diverse Verhaltensunterschiede zwischen der Praxisgruppe und den Automatisierungsgruppen. Insbesondere gab es einen Unterschied im Freß- und Liegerhythmus der Tiere. Bei der Praxisgruppe traten die größten prozentualen Schwankungen beim Fressen der Kühe auf. Bei der Praxis- und der Fütterungsgruppe traten die größten prozentualen Schwankungen beim Liegen der Kühe auf. Durch die Automatisierung der Rauhfutterverabreichung und das Melken in der Kraftfutter-Melkstation fehlen selbstverständlich die synchronisierenden Reize bei gleichzeitigem Füttern und Melken. Auch die Platzbeschränkung beim Füttern und Melken arbeitete einer Synchronisation im Verhalten in der Gruppe entgegen. Diese Umstände erklären, warum das Fressen und Liegen in der Fütterungs-Melkgruppe die geringste Fluktuation in der 24-Stundenperiode zeigte. Ein gleichmäßiger Verlauf des Fressens und Liegens innerhalb einer 24-Stundenperiode ist schon früher von IPEMA et al. (1981) und IPEMA et al. (1983) beschrieben worden. Auch IRPS (1981), PIRKELMANN (1983) und SCHÖN (1986) weisen auf den Effekt des Freßrhythmus hin, den das Füttern zu bestimmten Zeiten auslöst.

Aus dieser Untersuchung ging hervor, daß die Kühe der Praxisgruppe die meiste Zeit in den Liegeboxen verbrachten. Nicht deutlich ist, ob dies eine Folge der anderen Struktur des Stalls (Abb. 1) oder eines Unterschiedes im Futtersystem ist. Die beschränkte Anzahl von Rauhfutterstationen hatte vielleicht zur Folge, daß die Tiere mehr auf einen freien Freßplatz warteten und sich also mehr im Laufraum aufhielten. Konkurrenz zwischen den Tieren kombiniert mit diesem Warten auf Futter könnten die Ursache einer so starken Variation der Liegezeiten zwischen und innerhalb der Individuen der Fütterungsgruppe sein. Tiere, die lange warten müssen, holen vielleicht in einem anderen Moment die Liegezeit nach. Dies kann zu einer durchschnittlich längeren Dauer der Liegeperioden führen. Große Variabilität in den täglichen Liegezeiten und der Dauer der Liegeperioden

scheint bei Kühen allgemein üblich zu sein (BAEHR 1984). Diese Variation suggeriert, daß das Liegemuster von Kühen leicht durch Veränderungen in der Umgebung und dem Management beeinflusst wird. IRPS (1981) stellte fest, daß die Kühe bei Verwendung eines Kraftfutterautomaten kürzer lagen als bei Fütterung von Kraftfutter am Freßgitter. ALBRIGHT und TIMMONS (1984) fanden bei Beschränkung der Freßplätze eine Zunahme der Anzahl der Liegeperioden. MUNKSGAARD (1986) vermeldet eine Zunahme der Anzahl der Liegeperioden als Folge einer intensiven Behandlung der Tiere. In all diesen Fällen reagierte das Liegemuster auf Veränderungen im Stall, welche nichts mit dem Liegeverhalten der Tiere zu tun hatten. Es weist darauf hin, daß es wünschenswert ist, das Liegeverhalten stets als getrennten Aspekt in die Untersuchung der Automatisierung von Füttern und Melken miteinzubezielen.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen der Fütterungsgruppe und der Fütterungs-Melkgruppe betrafen die Anzahl der Wechsel von Futterstationen während des Rauhfutterfressens, das Besuchen der Kraftfutterstation als Unterbrechung des Rauhfutterfressens und die Aggression in der Gruppe. Das häufigere Wechseln und die höhere Anzahl der Verdrängungen in der Fütterungsgruppe scheinen die Folge der Aufstellung der Kraftfutterstation in der Nähe der Rauhfutterstationen zu sein. Auch in der Literatur wird das Wechseln von Plätzen während des Fressens erwähnt. ALBRIGHT und TIMMONS (1984) berichten, daß Kühe, die ad libitum gefüttert werden, regelmäßig den Platz wechseln. IPEMA et al. (1981) nennen dasselbe beim Gebrauch von Rauhfutterstationen ohne Fanggitter. Obwohl das Wechseln des Freßplatzes vielleicht der natürlichen Neigung der Kuh entspricht, verursacht es in den gegebenen Stallsituationen zusätzlichen Verkehr im Laufraum und damit eine erhöhte Unruhe und mehr Aggression in der Gruppe. Aus diesem Grund ist das Wechseln des Platzes beim Rauhfutterfressen unerwünscht.

Bei einer kleineren Kraftfuttermenge in der Kraftfutterstation fraßen die Tiere ihre Rauhfutterportionen in längeren Serien hintereinander, aber die Frequenz von Platzwechseln veränderte sich nicht. Die mit der Fütterungsgruppe erhaltenen Resultate rufen die Frage auf, ob es wünschenswert ist, die Kraftfutterstation so dicht bei den Rauhfutterstationen aufzustellen. Eine Folgeuntersuchung muß Antwort darauf geben. Die Beobachtungen im Mai lassen erkennen, daß die Programmierung der Futtermenge einen deutlichen Effekt auf die Benutzung der Stationen hat. Dieselbe Stalleinrichtung mit einer bestimmten Anzahl an Futterplätzen kann, abhängig vom angewendeten Fütterungsprogramm, ausreichend sein oder nicht.

Beim Melken in der Kraftfutter-Melkstation scheint das Vorhandensein von Kraftfutter von großem Belang zu sein. In der vorliegenden Untersuchung mußten die Kühe in 21 % der Fälle noch abgeholt werden, weil sie bei einer zu erwartenden Milchgabe von mindestens 8 kg nicht von selbst zur Kraftfutter-Melkstation kamen. Dies stellt ein großes Problem für das Realisieren von vollständig automatisiertem Melken mit einem Roboter dar. Die hier vorgenommene Analyse von Verhaltenssequenzen läßt den Schluß zu, daß vielleicht das Liegen ein Faktor ist, welcher die Tiere davon abhält, zur gewünschten Zeit zur Kraftfutter-Melkstation zu gehen. So passierte es, daß liegende Kühe, die vor dem Melken abgeholt wurden, sich nach dem Melken manchmal wieder hinlegten. Der größere Abstand zu den Rauhfutterstationen kann hierauf von Einfluß gewesen sein. Das Problem des erzwungenen Abholens der Tiere zur Kraftfutter-Melkstation oder zu einem Melkroboter muß zuallererst über eine adäquate Stalleinrichtung und genaue Programmierung der Futterverabreichung gelöst werden. Verschiedene Faktoren müssen berücksichtigt werden. Die Einführung des Melkens selbst verringert nach GRIMM et al. (1980) schon die Anzahl Besuche in der Kraftfutterstation. SMITS und IPEMA (1980) geben an, daß die Größe der Kraftfutterstation Einfluß auf das Eintreten der Kühe in einen Melkstand hat. Nach ROSSING et al. (1985) ist bei vielen Kühen die Milchabgabe bei vollständigem Weglassen von Kraftfutter in der Kraftfutterstation niedriger als erwartet.

Die heutige Untersuchung unterstreicht, daß das häufigere Melken von Kühen, wie dies beim Robotermelken vorherzusehen ist, einen positiven Effekt auf die Milchproduktion hat. Dies kommt dem Erlös des Betriebes zugute. Automatisierung kann auch günstige Umstände für die Kühe schaffen, zum Beispiel durch andauernd zur Verfügung Stellen von frischem Futter, durch permanenten Zugang zum Futter und durch die Möglichkeit des Anpassens der Futterzusammenstellung (Rauhfutter, Kraftfutter) an den individuellen Bedarf. Die Zerstörung der Verhaltenssynchronisation in der Gruppe und das genaue "Timing" des individuellen Gebrauchs der Futterautomaten verdienen nähere Untersuchungen.

In der hier gezeigten Untersuchung ging es nur um einen Vergleich von Systemen mit festen Kuhgruppen pro System. Das Wechseln der Gruppen zwischen den Systemen kann die Aussagekraft der Resultate vergrößern.

5 Zusammenfassung

In der Praxis wird die Automatisierung bei der Registrierung von Tierdaten und der Kraftfutterverabreichung schon seit einiger Zeit angewandt. Neue Entwicklungen sind die computergesteuerte individuelle Rauhfutterverabreichung und das Roboter melken. Eine orientierende Untersuchung wurde durchgeführt, um Eindrücke über die technischen Möglichkeiten und die Reaktionen der Kühe auf diese Systeme zu bekommen. Drei Gruppen von je 18 Kühen wurden verglichen. Die erste Gruppe ("Praxisgruppe") wurde nach einer in der Praxis gebräuchlichen Methode gemolken und gefüttert. Der größte Teil des Kraftfutters wurde in einer Kraftfutterstation verabreicht. Die Kühe der zweiten Gruppe ("Fütterungsgruppe") wurden auch zweimal pro Tag im Melkstand gemolken und bekamen den größten Teil ihres Kraftfutters in einer Kraftfutterstation. Das Rauhfutter aber wurde über eine automatische Rauhfutterstation angeboten. Die Kühe der dritten Gruppe ("Fütterungs-Melkgruppe") wurden wie die Kühe der Fütterungsgruppe gefüttert, aber gemolken in einer Kraftfutter-Melkstation. Weil ein Melkroboter noch nicht zur Verfügung stand, wurde das kontinuierliche Melken mit einem Melker, der Tag und Nacht anwesend war, imitiert.

Kontinuierliches Melken verursachte eine Erhöhung der Milchproduktion. Dies kommt dem Erlös des Betriebes zugute. Automatisierung kann auch günstige Umstände für die Kühe schaffen, zum Beispiel durch das andauernd zur Verfügung Stellen von frischem Futter und durch permanenten Zugang zum Futter. Automatische Futterverabreichung und automatisches Melken zerstörten aber die Synchronisation des Verhaltens in der Gruppe und verursachten eine Abnahme der in den Liegeboxen verbrachten Zeit. Daneben waren die Liegeperioden im Durchschnitt länger. Die Untersuchungen gaben auch Information über den Einfluß der Stalleinrichtung auf das "Timing" und die Anzahl der Besuche an Rauhfutter-, Kraftfutter-, Melkstationen und Liegeboxen. Auf der Grundlage dieser ersten Resultate werden weitere Untersuchungen vorbereitet.

Literaturverzeichnis

- ALBRIGHT, L.D. und N.B. TIMMONS: Behaviour of dairy cattle in free stall housing. Transactions of the ASAE. 27 (1984), S. 1119-1126
- ANDREAE, U. und D. SMIDT: Tagesrhythmik, Sozialverhalten und Ruheverhalten von Milchkühen bei kontinuierlicher automatischer Kraftfuttermversorgung. Landbauforschung Völkenrode (1983), H. 33, S. 208-218
- BAEHR, J.: Verhalten von Milchkühen in Laufställen. KTBL: Darmstadt, 1984 (KTBL-Schrift 293)

- BROSTER, W.H.; P.A. GLOUGH; A.J. CLEMENTS und SIVITER: Electronically controlled feeding troughs for dairy cows: nutritional implications. J. Dairy Res. 49 (1982), S. 545-557
- CONOVER, W.J.: Practical nonparametric statistics. Wiley, New York, 1971
- COLLIS, K.A.: The effect of an automatic feed dispenser on the behaviour of lactating dairy cows. Appl. Anim. Ethol. 6 (1980), S. 139-147
- GRIMM, H.; S. KRAUS; B. TUBER und M. VOGEL: Verhalten von Kühen bei Transponderfütterung mit mehrmaligem, unregelmäßigem Milchentzug am Kraftfutterautomaten. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1979. KTBL: Darmstadt, 1980, S. 133-136 (KTBL-Schrift 254)
- IPEMA, A.H.; J.G. CORNELISSEN, W. ROSSING und A.C. SMITS: Het individueel geautomatiseerd verstrekken van ruwvoer aan rundvee. Verslag van project 382, IMAG, Wageningen, 1981
- IPEMA, A.H. und W. ROSSING: Een systeem voor individuele ruwvoerverstrekking. Landbouwmecanisatie 35 (1984), S. 259-261
- IPEMA, A.H.; W. ROSSING; J.G. CORNELISSEN und T. JANSEN: A system for the individual dispensing of forage. Research Report 83-2. IMAG, Wageningen, 1983
- IRPS, H.: Auswirkungen verschiedener Fütterungssysteme auf das Zeitverhalten von Milchkühen unter besonderer Berücksichtigung eines Digitaltransponder - Abrufautomaten. Landbauforschung Völkenrode (1986), H. 31, S. 30-36
- MUNKSGAARD, L.: Daily handling as a stressor in high producing cows. Intern. Symp. Appl. Ethol. Farm Animals. Balatonfüred, Hungary (in Druck; 1986)
- PIRKELMANN, H.: Technical and biological factors for automated feeding of dairy cows. Automation in dairying. Proc. of Symp., Wageningen, The Netherlands, 1983, S. 61-67
- RIX, J.: Transpondergesteuerte Kraftfuttergabe an Milchkühe im Laufstall. KTBL: Darmstadt, 1978 (KTBL-Schrift 230)
- ROSSING, W.; A.H. IPEMA und P.F. VELTMAN: The feasibility of milking in a feeding box. Research Report 85-2. IMAG, Wageningen, 1985
- SCHÖN, H.: Automatisierte Milchviehhaltung - eine Utopie? Landtechnik 41 (1986), H. 5, S. 220-226
- SMITS, A.C.: Automatic feeding of concentrates and behaviour of dairy cows. Publikatie nr. 146, IMAG, Wageningen, 1980
- SMITS, A.C. und A.H. IPEMA: Gedrag van melkkoeien bij geprogrammeerde krachtvoerverstrekking. Landbouwmecanisatie 31 (1980), S. 1249-1251

Summary

Behaviour of dairy cows when fed and milked automatically

J. METZ, H.K. WIERENGA and A.H. IPEMA

Systems for automatic concentrate feeding have been available for several years for dairy cattle. New developments on dairy farms are automatic systems for milking and for roughage feeding. Three different groups were observed to gain a first insight into the effects of these automatic systems on the behaviour of the cows. Data was collected from three different groups of 18 cows. The cows from the control group were fed concentrates with an automatic feeding system. The cows from the test feeding-group received both concentrates and roughage via an automatic feeding system. The cows of the test milking-group were fed automatically and could be milked in a concentrate feeding-milking box, which was continuously available. A milking-robot was not available, so the "continuous milking" was done by hand.

The cows of the control group spent more time in their cubicles than the cows of the other two experimental groups (Tab. 1). The feeding and lying down behaviour of the group was better synchronized (Fig. 2). In the control group there was less variation between the animals in the time spent lying down (Abb. 3), and the number of lying periods was higher than in both the other groups.

The cows of the test feeding-group regularly interrupted roughage feeding to visit the concentrate feeding station, which was nearby. In the test milking-group the concentrate feeder was placed at a greater distance from the roughage feeding stations. These animals interrupted roughage feeding less often than the animals of the test feeding-group, but they interrupted lying in a cubicle more often. The amount of aggression near the roughage feeding station was higher in the test feeding-group than in the test milking-group; possibly this is connected with the higher number of interruptions of roughage feeding.

A higher frequency of milking increased the milk production. This is economically advantageous. For the animals automation may also have advantages, e.g. continuous availability of fresh food which can be adjusted to individual needs, possibilities for influencing choice of milking time, etc.. Further research is being planned, based on the results of this preliminary experiment.

Beitrag zur Ausführung von Anbindeställen und deren Auswirkungen auf die Milchkühe

F.-J. BOCKISCH und G. KUTSCHER

1 Einleitung

Der Anteil der bundesdeutschen Milchkühe, der in Anbindeställen gehalten wird, ist relativ groß (etwa 85 bis 95 %), wobei sich in Anbetracht der agrarpolitischen Situation kurz- bzw. mittelfristig keine gravierende Änderung ergeben wird. 1983 standen im Bundesdurchschnitt ca. 94 % aller Kühe im Anbindestall. Daher ist es notwendig, speziell für die Anbindehaltung auf Verbesserungsmöglichkeiten hinzuweisen.

Grundsätzlich gilt bei der Dimensionierung von Stalleinrichtungen, Tier Schäden zu vermeiden, um das genetische Potential der Tiere zur Produktions- und Fixkostensenkung möglichst optimal auszuschöpfen.

Es liegen heute umfangreiche Erkenntnisse vor, wie ein vernünftig gestaltetes Anbindehaltungssystem für Milchkühe aussehen sollte. Nachteilig ist jedoch, daß solche Systeme meist mit höheren Investitionskosten einhergehen. Um nun aus ökonomischer Sicht verschiedene Maßnahmen beurteilen zu können, ist es sinnvoll, anhand von längerfristigen Betrachtungen und einer großen Anzahl von Betrieben und Milchkühen mögliche Zusammenhänge zwischen der Ausführung von Anbindeställen und den Tieren zu quantifizieren.

2 Anbindestall als Kompromiß

Im Anbindestall müssen alle Funktionen auf dem Standplatz der Kuh ausgeführt werden können, so daß die grundsätzliche Standplatzgestaltung schon vielen Kompromissen unterliegt. Zusätzlich ist darüberhinaus erforderlich, die Standabmessungen bestmöglich den Tieren zuzuordnen, d.h. die Standgestaltung im Idealfall tierangepaßt vorzunehmen. Dies erscheint schwierig, insbesondere aufgrund der Tatsache, daß sich die Tierkörperabmessungen mit zunehmendem Alter (bis ca. zum fünften Lebensjahr) verändern und innerhalb der Rinderrassen bei gleichem Alter und gleicher Zuchtrichtung erhebliche Unterschiede in den Tierkörperabmessungen vorzufinden sind.

Neben den Anforderungen des Tieres spielen vor allem arbeitswirtschaftliche und ökonomische Aspekte eine wesentliche Rolle bei der Gestaltung eines Haltungssystems.

Zu beachten ist, daß die einzelnen Einflußfaktoren ineinander greifen, so daß letztendlich der ausgeführte Anbindestand nur ein Kompromiß sein kann, aber dieser sollte möglichst gut sein.

Beispielsweise gehen hygienische Fragestellungen sehr stark einher mit arbeitswirtschaftlichen, so daß hier sehr enge Wechselbedingungen bestehen. In der Milchviehhaltung kommt der gesamten Arbeitswirtschaft eine große Bedeutung zu, weil sie durch einen hohen Grad an fest terminierten Routinearbeiten geprägt ist.

Bedeutung der Gesunderhaltung

Im folgenden sollen speziell haltungstechnische Gesichtspunkte betrachtet werden, die unter Umständen dazu beitragen können, Verletzungsraten, frühzeitige Abgänge bzw. Tierarztkosten zu verringern.

Die Folgen von stalltechnisch bedingten Krankheitsgründen sind Verletzungen und Erkrankungen. Im Vergleich zu Verletzungen und Erkrankungen, die relativ kurzfristig bemerkt werden, wird eine konstant wirkende Leistungsdepression erst viel später erkannt. Vielfach fehlt es auch an Erkenntnissen des Zusammenhangs zwischen Ursache und Symptomen (Depression oder Krankheit). Akut wird die Situation, wenn der Schaden an der Kuh irreversibel ist, beispielsweise die Krankheit ein chronisches Stadium erreicht hat und das betreffende Tier ausscheiden muß.

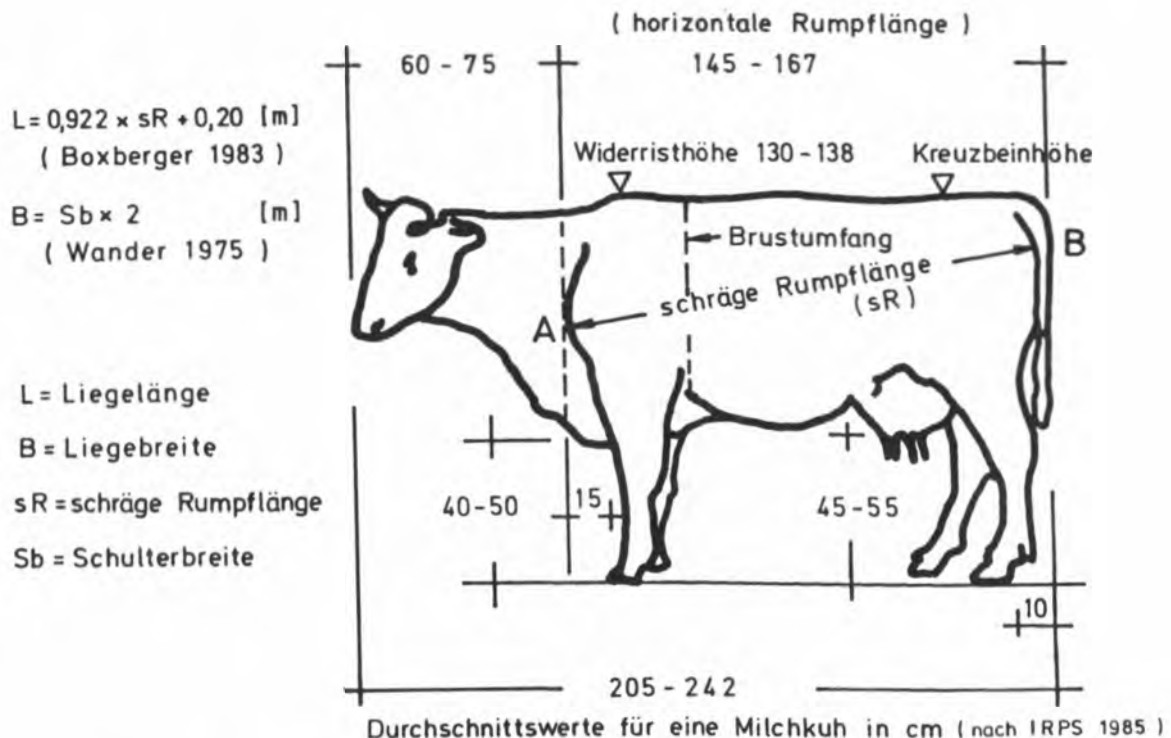
Daß das Problem Tierkrankheit für die Landwirte von Bedeutung ist, geht aus einer Befragung von BURGER und MÜLLER (1978) hervor, in der 26,5 % der Befragten angaben, daß die Gesunderhaltung des Viehbestandes für sie das wichtigste Ziel ist. Auffällig ist dabei aber, daß technische Probleme beim Stallbau bzw. bei der Stalleinrichtung nur für 7,5 % der Landwirte von Bedeutung waren, obwohl eindeutige Beziehungen zwischen Erkrankungsfrequenzen und Schäden am Tier auf der einen und fehlerhafte Stalleinrichtungen auf der anderen Seite in der Fachliteratur dargestellt werden. Die Gründe für die unterschiedliche Bewertung sind möglicherweise darin zu sehen, daß die Schadensquellen nicht erkannt werden.

Kuhgröße

Das Problem von möglicher nicht angepaßter Stalleinrichtung ist durch die Einkreuzung von milchbetonten HF-Zuchtrindern in die bundesdeutsche Rinderpopulation bedeutungsvoller geworden, da mit diesen Einkreuzungen eine Rahmenvergrößerung der Kühe verbunden war, die Stände aber nicht "mitgewachsen" sind. Es stehen also häufig zu große Kühe auf verhältnismäßig kleinen Ständen mit den sich daraus ergebenden negativen Folgen.

Nach JONGELING (1982) hat die Kreuzbeinhöhe bei den deutschen Schwarzbunten bei den DLG-Ausstellungskühen von 130,8 cm (1960) auf 141,4 cm (1982) zugenommen; die Rumpflänge von 160,5 cm (1960) auf 165,6 cm (1982). Bei den deutschen Rotbunten stieg die Kreuzbeinhöhe von 130,4 cm (1960) auf 137,8 cm (1982) und die Rumpflänge von 160,0 cm (1960) auf maximal 176,0 cm (1978) an.

A = Bugspitze
B = Sitzbeinhöcker



L = length of lying, B = breadth of lying, sR = diagonal body length
S_b = breadth of shoulder

Abb. 1: Tierkörpermaße als Kenngröße zur Dimensionierung der Stalleinrichtung
Measures of animal's body to dimension the equipment

Diese Daten unterstreichen die angeführte These des zunehmenden Trends bezüglich der Tierkörpermaße im Laufe der Zeit nachhaltig; vor allem ist die Variationsbreite der Tierkörpermaße innerhalb einer Rasse bzw. eines Bestandes von ausschlaggebender Bedeutung für die Tierangepaßtheit des Standes. IRPS (1985) gibt beispielsweise für die Variationsbreite der horizontalen Rumpflänge bei den deutschen Schwarzbunten die Extremwerte der Herdendurchschnittsmaße mit 145 und 167 cm an (Abb. 1).

Die wesentlichen Kenndaten eines modernen Anbindestalles, die neben den arbeitswirtschaftlichen Aspekten vor allem die Anforderungen des Tieres berücksichtigen, betreffen nach BOXBERGER (1983) die tierangepaßte Standflächen- und Krippengestaltung sowie die individuelle Steuerung der Tiere zur Unterstützung der Standsauberhaltung, um hygienisch einwandfreie und trittsichere Verhältnisse zu erreichen (Abb. 2).

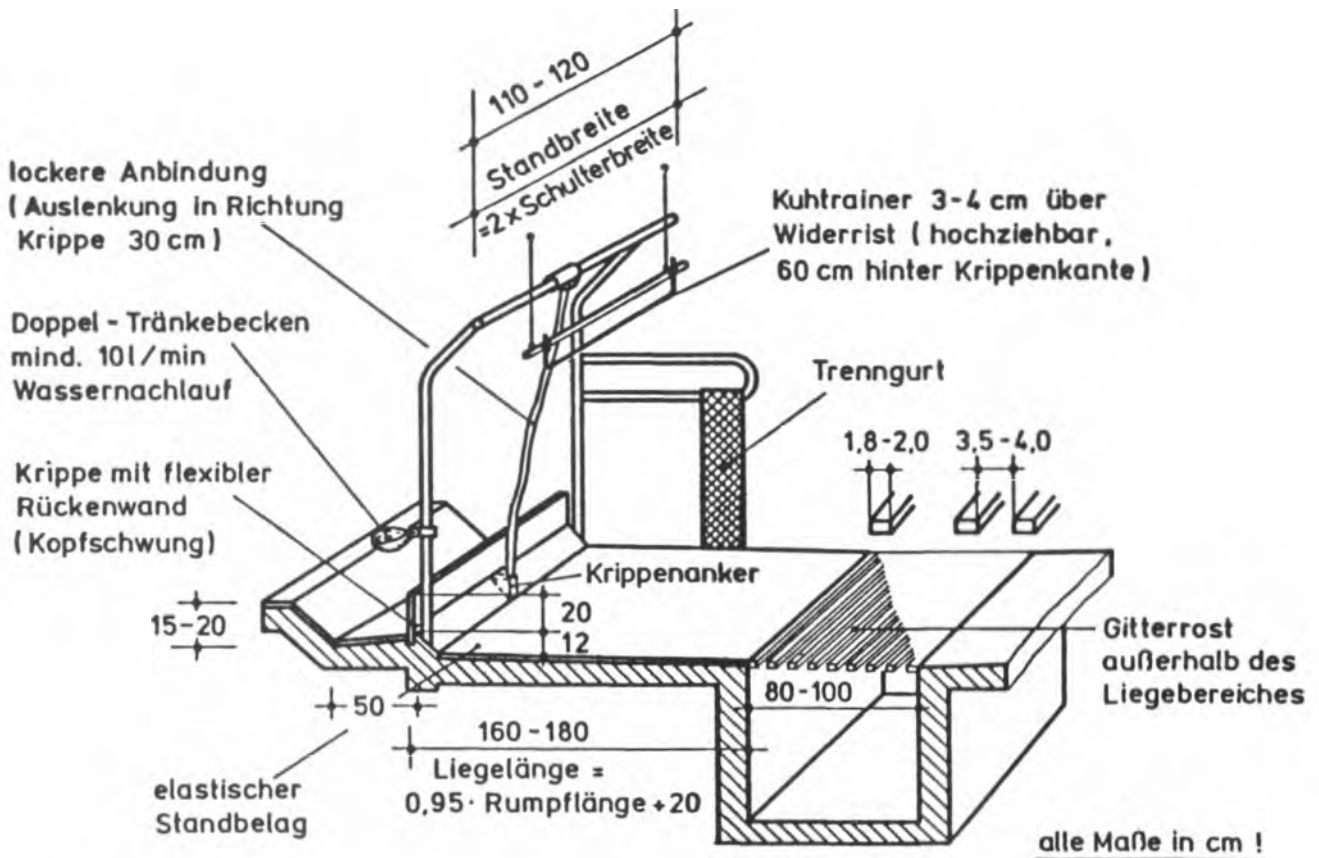


Abb. 2: Einrichtungen und Dimensionierung eines modernen Anbindestandes für Kühe (BOXBERGER 1983)
Equipment and dimension of modern stanchion barns for cows (BOXBERGER 1983)

Anbindestallausführung und mögliche Auswirkungen

Mögliche Auswirkungen ungenügend angepaßter Stände können erhöhte Abgangs-
raten in bestimmten Abgangsgruppen, eine sinkende Gesamtnutzungsdauer der
Milchkühe und erhöhte Verletzungsrate der Kühe sein. In den Abgängen
aufgrund von Euterschäden wurde vom HVL (Hessischer Verband für Leistungs-
und Qualitätsprüfung e. V.) über alle kontrollierten Betriebe in den Jah-
ren 1981 - 1984 ein durchschnittlicher Anteil von 10,3 % festgestellt, in
der Gruppe "Klauen- und Gliedmaßenschäden" durchschnittlich 3,8 % und in
der Gruppe "Sonstiges" durchschnittlich 29,1 %. Die durchschnittliche
Anzahl an erbrachten Laktationen in der Bundesrepublik Deutschland liegt
bei etwa 3,1. Eine Reihe von Untersuchungen zeigen Zusammenhänge zwischen
der Standlänge, der Standbreite, dem Krippenbodenniveau und Verletzungsra-
ten auf. So nimmt nach MATON und DE MOOR (1975) bei zunehmender Standlänge
die Verletzungsrate leicht ab (Abb. 3). Bei der Standbreite ist diese Ten-
denz nicht eindeutig zu sehen.

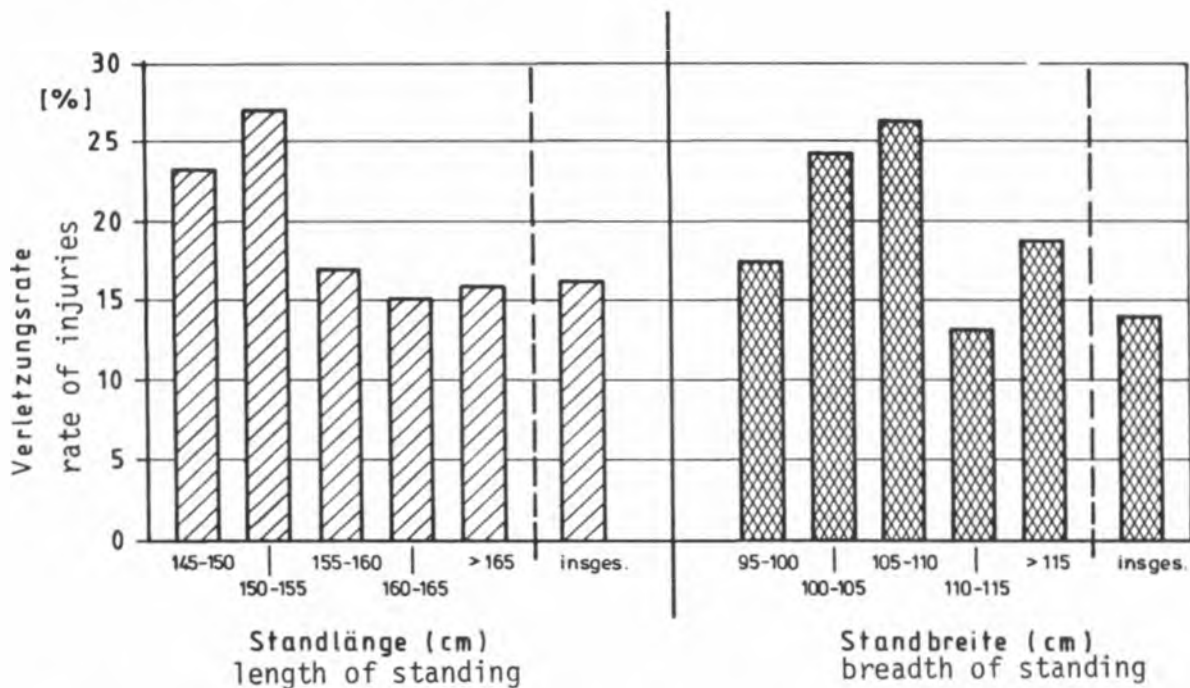


Abb. 3: Klauenverletzungen in Abhängigkeit von der Standlänge und -breite
(MATON und DE MOOR 1975)
Damages of claws versus length and breadth of stands
(MATON and DE MOOR 1975)

PAIZS und RABOLD (1975) untersuchten die Gelenks- und Klauenverletzungs-
rate bei Kühen. Hier wurde eine abnehmende Verletzungsrate bei zunehmender
Standlänge festgestellt (Abb. 4). Ebenfalls wurden die Wechselwirkungen
zwischen dem Krippenbodenniveau und der Zitzen- bzw. Gelenkverletzungsrate
analysiert.

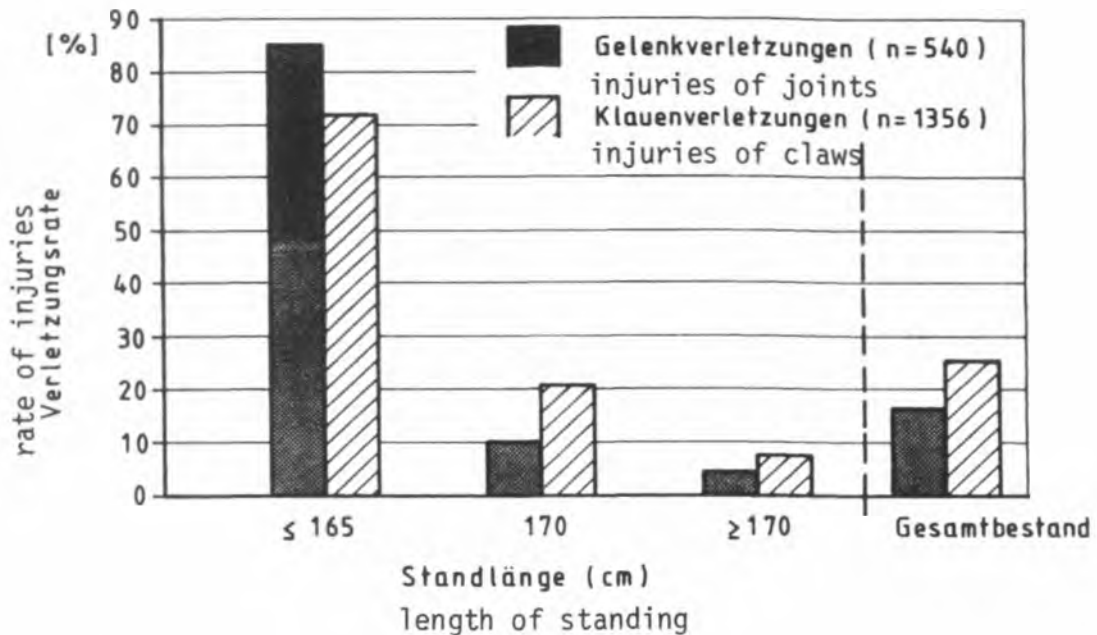


Abb. 4: Gelenks- und Klauenverletzungen in Abhängigkeit von der Standlänge (PAIZS und RABOLD 1975)
Damages of joints and claws versus length of stands (PAIZS and RABOLD 1975)

Bei zunehmendem Krippenbodenniveau konnte hier eine Verringerung der Verletzungshäufigkeit bei den untersuchten Kühen festgestellt werden (PAIZS und RABOLD 1975). Nach Untersuchungen von ZEEB, WANDER 1976, METZNER 1976, BOXBERGER 1983 u.a. sollte deshalb das Krippenbodenniveau für Anbindeställe zwischen 10 und 12 cm liegen. Dies ist ein Kompromißmaß in der Hinsicht, daß einerseits die Gewichtsbelastung der Vorderextremitäten während der Freizeit noch in einem Normalbereich liegt (54 bis 56 % des Gesamtkörpergewichtes) und andererseits der Krippenraum für das liegende sowie aufstehende Tier zur Verfügung stehen muß und kein unüberwindbares Hindernis darstellen darf.

In neueren Untersuchungen zum Aufstehvorgang von Kühen konnte festgestellt werden, daß bei unbehinderten Aufstehvorgängen, die im Durchschnitt 3,98 s (Deutsches Fleckvieh) bzw. 3,54 s (Deutsche Schwarzbunte) dauern, während 60 % der gesamten Aufstehzeit eine sehr starke punktmäßige Belastung der Carpalgelenke stattfindet (LUDWIG 1984). Insbesondere wird durch diese Untersuchung die Krippensohlenhöhe von 10 bis 12 cm bestätigt, wenn der Verlauf der ermittelten Mittelwerte für den Kopfschwung betrachtet wird (Abb. 5).

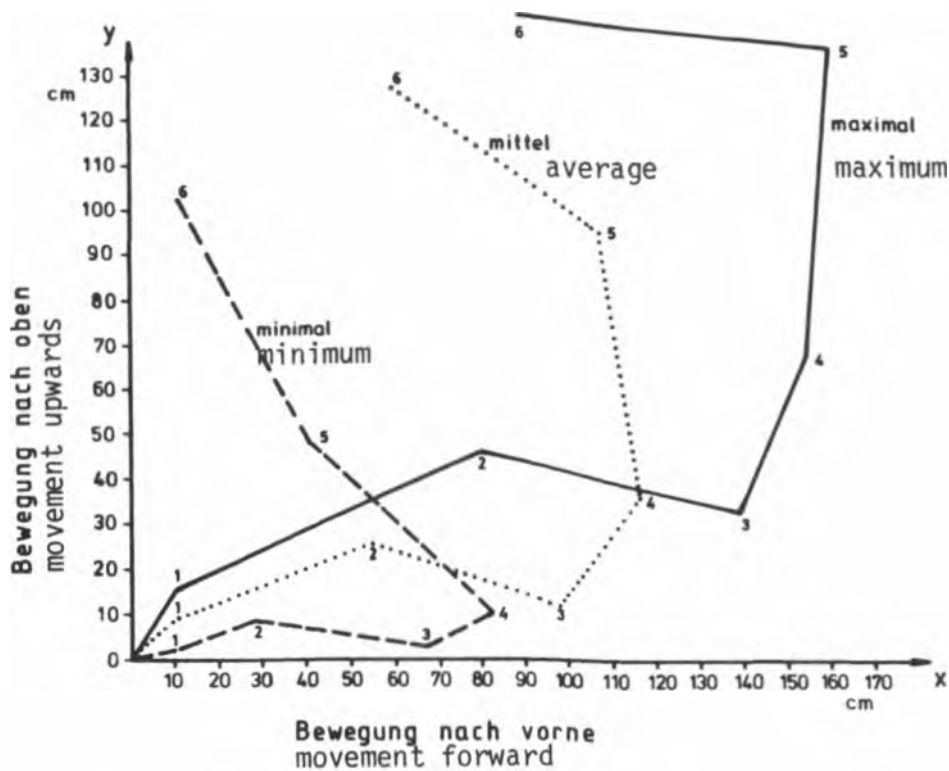


Abb. 5: Gesamtplatzbedarf beim unbehinderten Aufstehvorgang auf der Weide mit Darstellung der Extremwerte (n = 371, LUDWIG 1984)
Need of total area for cows to get up in an unhindered way at pasture with representation of extremes (n = 371, LUDWIG 1984)

Die Maximalbelastung während solcher Aufstehvorgänge beträgt nach METZNER (1976) ca. 4 000 N (Newton), wobei diese Messungen in Anbindeständen durchgeführt wurden, und ein Aufstehvorgang durchschnittlich 7 bis 10 s dauerte. Wird nun der natürliche Ablauf des Aufstehvorganges durch Einrichtungsgegenstände (z.B. Krippenrückwand, Krippenboden, Anbindevorrichtung) behindert, so kann das zu einer Verzögerung des Gesamtaufstehvorganges führen und vor allem die Phasen verlängern, in denen eine punktförmige Belastung der Carpalgelenke stattfindet. Deutlicher zu erkennen ist dieser Zusammenhang, wenn der unbehinderte Aufstehvorgang in Szenenbildern unterteilt wird (Abb. 6). Zusätzlich negativ beeinflusst kann die Gesamtsituation des Aufstehens dadurch werden, daß kein entsprechend elastischer Bodenbelag vorhanden ist, der für eine Druckverteilung sorgen könnte.

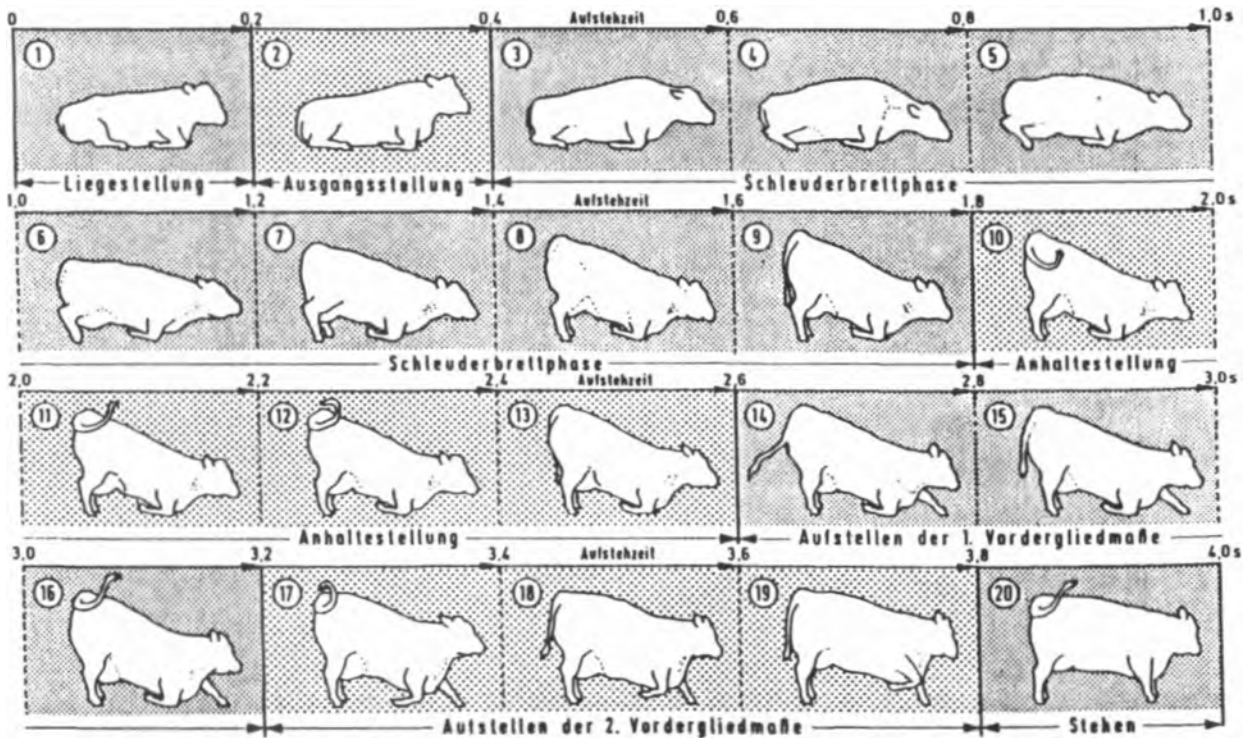


Abb. 6: Zeitliche Analyse eines unbehinderten Aufstehvorganges einer Kuh (Rasse dt. Fleckvieh; LUDWIG 1984)
Temporal analysis of a proceeding to get up in an unhindered way (breed dt. Fleckvieh; LUDWIG 1984)

3 Datenerhebung

Ausgehend von den Tierkörpermaßen sollten nun Anbindeställe auf ihre Tierangepaßtheit untersucht werden und zwar anhand der Prüfparameter: Leistungsdaten, Abweichungen von den optimalen Standmaßen, Tieralter, Abgangshäufigkeit, Verletzungsfrequenzen und Pflegezustand.

Da die Beurteilung und Quantifizierung derartiger Zusammenhänge jedoch durch sehr viele Faktoren beeinflusst wird, sind die Untersuchungen langfristig und anhand einer großen Zahl von Betrieben als auch Tieren durchzuführen. Dabei dürfen während der Datenerfassung Details keinesfalls vernachlässigt werden.

Eine erste Auswertung von 29 untersuchten Anbindeställen zeigte, daß teilweise quantifizierbare Beziehungen zwischen den Milchkühen und der Ausführung des Stallsystemes vorhanden sind. Um die Untersuchung unter möglichst gleichen Rahmenbedingungen durchführen zu können, wurden einige Auswahlkriterien definiert:

- überdurchschnittliches Milchleistungsniveau
- Bestandsgröße größer als 20 Kühe
- keine stallbaulichen und einrichtungstechnischen Änderungen in den letzten 4 Jahren vor Erhebungsbeginn
- keine extreme Herdengrößenveränderung.

Aufgrund der Auswahlkriterien sind dann in 14 Schwarzbuntbetrieben und in 15 Rotbuntbetrieben die Daten erhoben worden. Bei allen Betrieben handelte es sich um Herdbuchbetriebe. Die durchschnittliche Bestandsgröße lag 1984 bei den Schwarzbuntbetrieben bei 26,9 und bei den Rotbuntbetrieben bei 27,8 Kühen. Die durchschnittliche Herdenmilchleistung betrug 1984 insgesamt 6 230 kg/Jahr (Schwarzbunte) bzw. 6 058 kg/Jahr (Rotbunte).

Insgesamt wurden über alle 29 Betriebe die Daten von 795 Kühen erfaßt. Weitere zusätzliche Hinweise, daß es sich bei den untersuchten Betrieben um überdurchschnittliche handelte, ergeben sich aus dem Vergleich der Milchleistungsdaten mit dem HVL-Durchschnitt (Tab. 1).

Tab. 1: Durchschnittsmilchleistungen (in kg/Kuh und Jahr) der untersuchten Betriebe im Vergleich zu den Durchschnitts-HVL-Leistungen
Average milk performance of investigated farms in comparison with average-HVL-performances

Jahr year	Milchleistung / milk performance			
	HVL kg	Rotbunt Untersuchungsbetriebe investigated farms kg	HVL kg	Schwarzbunt Untersuchungsbetriebe investigated farms kg
1981	5405	5996	5795	6149
1982	5331	5822	5695	6022
1983	5494	6250	5908	6410
1984	5406	6053	5841	6230

Während des gesamten Betrachtungszeitraumes (1981 bis 1984) weisen alle untersuchten Betriebe eine höhere durchschnittliche Milchleistung gegenüber dem HVL-Durchschnitt auf. Allerdings ist sowohl bei den HVL-Betrieben als auch bei den 29 Betrieben ein Rückgang in der durchschnittlichen

Milchleistung von 1983 auf 1984 festzustellen, der sicherlich auch auf das Inkrafttreten der Milchmengenkontingentierung zurückzuführen ist.

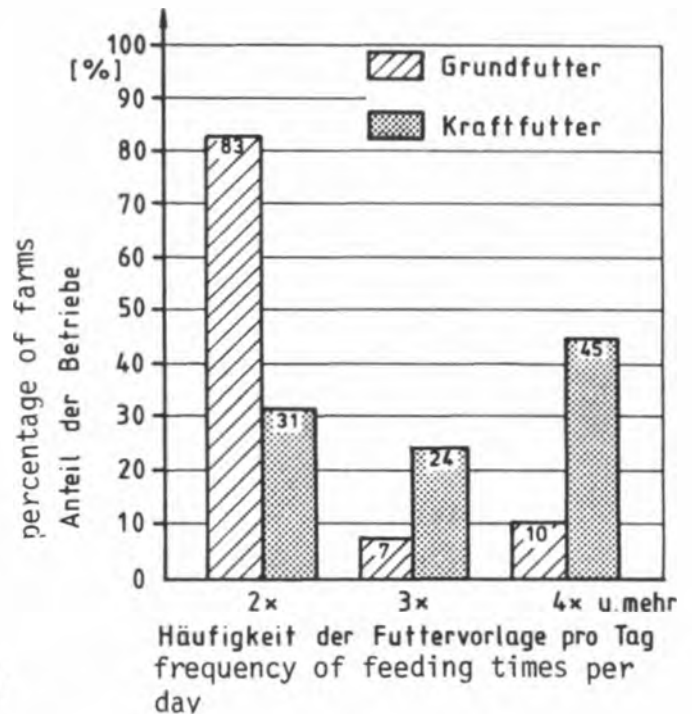
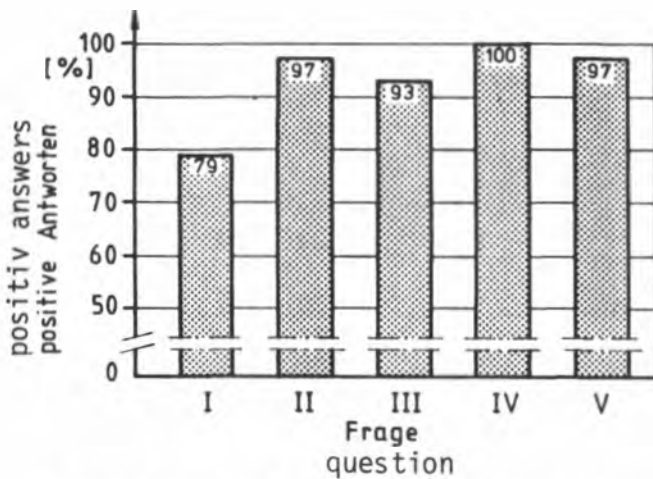
Weitere Indizien, die für die überdurchschnittliche Bestandsführung sprechen, sind der Vergleich der Abgangsraten in den verschiedenen Abgangsgruppen mit dem HVL-Durchschnitt (Tab. 2). Vor allem beim Betrachten der Spalte 1 (Abgänge zur Zucht) fällt auf, daß hier die Abgangsrate der 29 Betriebe verhältnismäßig hoch ist (Herdbuchbetriebe). In der Spalte 10 (sonstige Abgänge) sind relativ niedrige Abgangsraten im Vergleich zum HVL festzustellen. Dies spricht vor allem für eine exaktere Einordnung der tatsächlichen Abgangsursachen. Auffallend ist hier insbesondere in der Spalte mit der Gesamtabgangsrate, daß diese von 1983 auf 1984 bei den 29 Betrieben stark angestiegen ist, was ebenfalls auf die angeführte Milchmengenkontingentierung zurückzuführen sein dürfte.

Tab. 2: Relative Abgangshäufigkeit in v.H. der 29 erfaßten Betriebe (n = 795 Kühe) im Vergleich zu den HVL-Durchschnittswerten
Relative frequency of going off in percent of 29 recorded farms (n = 795 cows) in comparison with HVL-average datas

		zur Zucht (1)	Alter (2)	geringe Leistung (3)	Unfruchtbarkeit (4)	Infektionen (5)	Euterschäden (6)	schlechte Melkbarkeit (7)	Stoffwechselerkrankheiten (8)	Klauen- u. Gliedmaßen- schäden (9)	sonstige (10)	Gesamt- abgangs- rate
1981	Betr.	11,0	7,7	11,0	33,5	0,5	14,5	0,5	0,5	4,4	15,9	24,5
	HVL	4,4	5,8	11,8	29,6	0,6	10,2	1,3	1,1	3,8	31,3	24,9
1982	Betr.	10,6	8,4	11,1	30,5	0,0	13,3	2,7	0,4	6,2	16,8	29,5
	HVL	5,0	5,6	12,2	32,4	0,5	10,6	1,3	1,1	3,8	27,4	24,9
1983	Betr.	6,5	5,2	15,2	26,4	0,4	16,4	0,9	1,7	8,2	18,6	29,5
	HVL	5,0	5,7	12,3	32,5	0,5	10,7	1,6	1,4	3,9	26,4	23,5
1984	Betr.	8,8	7,8	13,6	29,5	0,3	10,5	0,7	0,3	2,7	25,5	36,3
	HVL	5,1	5,4	12,5	29,7	0,3	9,6	1,5	1,1	3,6	31,2	27,5
Durch- schnitt	Betr.	9,0	7,3	12,9	29,5	0,3	13,7	1,2	0,7	5,2	20,0	30,1
	HVL	4,9	5,6	12,2	31,0	0,5	10,3	1,4	1,2	3,8	29,1	25,2

(1) for breeding, (2) age, (3) low performance, (4) sterility, (5) infections, (6) udder damages, (7) bad milking ability, (8) disease of metabolism, (9) damages of claws and joints, (10) other

Um die Qualität der Bestandsführung zusätzlich einordnen zu können, sind fünf Fragen zur Fütterungstechnik an den Betriebsleiter gestellt worden (Abb. 7). Das Ergebnis weist aus, daß nahezu alle Fragen mit knapp 100 % positiv beantwortet wurden. Die wesentliche Ausnahme stellt Frage I dar, jedoch ist hierbei zu beachten, daß nur in 31 % der Betriebe zweimal und in 69 % der Betriebe dreimal und mehr innerhalb von 24 h Kraftfutter verabreicht wird, wobei die erste Kraftfuttermenge zu Beginn der morgendlichen Fütterung, die zweite zum Ende der morgendlichen Fütterung vorgelegt wird, und die dritte bzw. vierte Kraftfuttermenge zur abendlichen Fütterung erfolgt.



- I Wird morgens nicht mit Kraftfutter begonnen ?
- II Wird eine biologische Zuteilung vorgenommen ?
- III Wird eine Ausgleichsfütterung durchgeführt ?
- IV Wird ganzjährig Strukturfutter gegeben ?
- V Haben die Kühe 6 Stunden und mehr Freßzeit ?

- I Doesn't the feeding time start with concentrate?
- II Do the cows have a biological allotment?
- III Do the cows get compensation food?
- IV Do the cows get roughage all the year?
- V Do the cows have more time to eat then 6 hours?

Abb. 7: Beurteilung des Stallmanagements anhand von Fragen zur Fütterungstechnik bei 29 Anbindeställen
 Judgement of management by the way of questions concerning the feeding system in 29 stanchion barns

4 Ergebnisdarstellung

Tierkörpermaße

Als Tierkörpermaße wurden die Kreuzbeinhöhe, die schräge Rumpflänge sowie der Brustumfang erfaßt. Die Schwankungsbreiten der verschiedenen Meßparameter sind relativ groß (Tab. 3).

Tab. 3: Tierkörpermaße der untersuchten Kühe
Body measures of recorded cows

Gruppe group	Kreuzbeinhöhe high of the rump			schräge Rumpflänge diagonal body length			Brustumfang chest-measurement		
	\bar{x}	cm min	max	\bar{x}	cm min	max	\bar{x}	cm min	max
Rotbunt (n = 418)	135	124	150	155	135	179	202	174	236
Schwarzbunt (n = 377)	138	126	150	156	132	176	200	179	239
Rot- u. Schwarz- bunt (n = 795)	136	124	150	155	132	179	201	174	239

Beispielsweise weist die Kreuzbeinhöhe der Rotbunten eine Spannweite von 26 cm, die der Schwarzbunten von 24 cm auf, wobei die Extremwerte und die Durchschnittswerte der beiden Rassen eng zusammenliegen. Beim Vergleich der Kreuzbeinhöhe als züchterischem Parameter mit den nach KRAUSSLICH (1981) im Zuchtziel angestrebten Maßen (Rotbunt: 137 cm, Schwarzbunt: 140 cm) zeigt sich, daß im Durchschnitt die gemessenen Kühe den Zuchtzielen fast entsprechen bzw. das Ziel von einer größeren Anzahl der Kühe bereits überschritten wird. Die ermittelten Werte bezüglich der schrägen Körperlänge und des Brustumfangs zeigen noch deutlicher, daß diese - bedingt durch die HF-Einkreuzung - in den Körpermaßen uneinheitlicher sind und die Extremwerte weiter auseinander liegen (Spannweite bei der schrägen Körperlänge 44 cm sowohl bei Rotbunten als auch Schwarzbunten; Spannweite beim Brustumfang 66 cm bei Rotbunten bzw. 60 cm bei Schwarzbunten).

Maße der erfaßten Anbindestände

Bei den Standformen wurde unterschieden zwischen Mittellang- bzw. Langstand, Kurzstand (verlängert) und Kurzstand mit Kotrost. In 15 Betrieben mit Kurzstand und in zwei Betrieben mit Kurzstand mit Kotrost konnte eine

Variation der Anbindestandlänge festgestellt werden. Die durchschnittlichen Standlängen (Abb. 8) sind 165 cm (Kurzstand, minimale Standlänge) und 133 cm (Kurzstand mit Kotrost, minimale Standlänge) bzw. 171 cm (Kurzstand, maximale Standlänge) und 141 cm (Kurzstand mit Kotrost, maximale Standlänge).

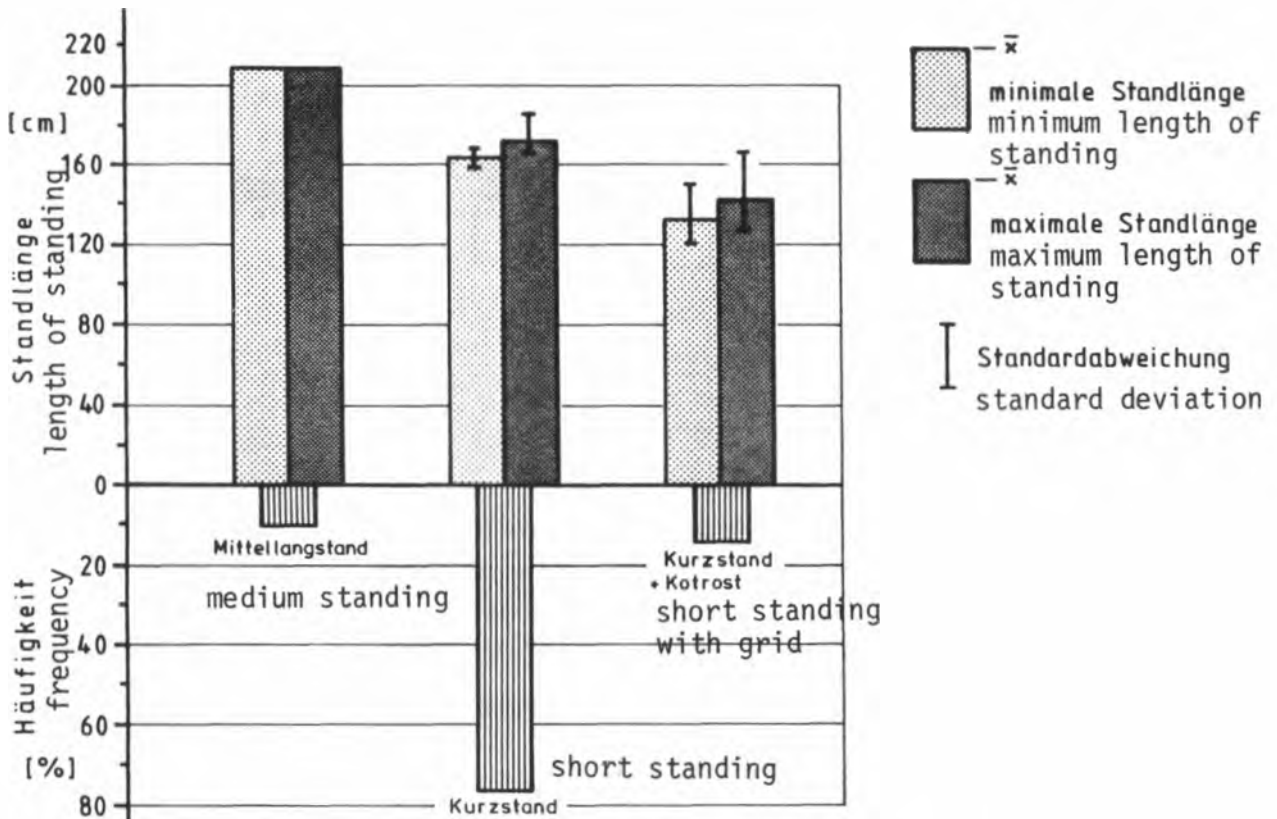


Abb. 8: Häufigkeit der minimalen und maximalen Standlänge in 29 untersuchten Betrieben
 Frequency of minimum and maximum length of stands in 29 recorded farms

Für die Standbreite wurde eine Spannweite von 90 bis 120 cm ermittelt (Abb. 9).

Werden die gemessenen Minimal- und Maximalstandlängenmaße mit Literaturwerten verglichen, so ist zu erkennen, daß sie im unteren Bereich der in der Literatur angegebenen Schwankungsbreite liegen, wobei extreme Abweichungen in den Varianten Kurzstand mit Kotrost und Mittellang- bzw. Langstand liegen. Bei der Standbreite liegen in 26 Betrieben die Minimalbreiten unter 110 cm und gehen sogar bis auf 90 cm zurück. Auch bei den

Maximalbreiten liegen immerhin noch 13 Betriebe unter 110 cm. Damit ist eine extreme Unterdimensionierung der Standbreiten gegenüber den Empfehlungen in vielen Betrieben festzustellen.

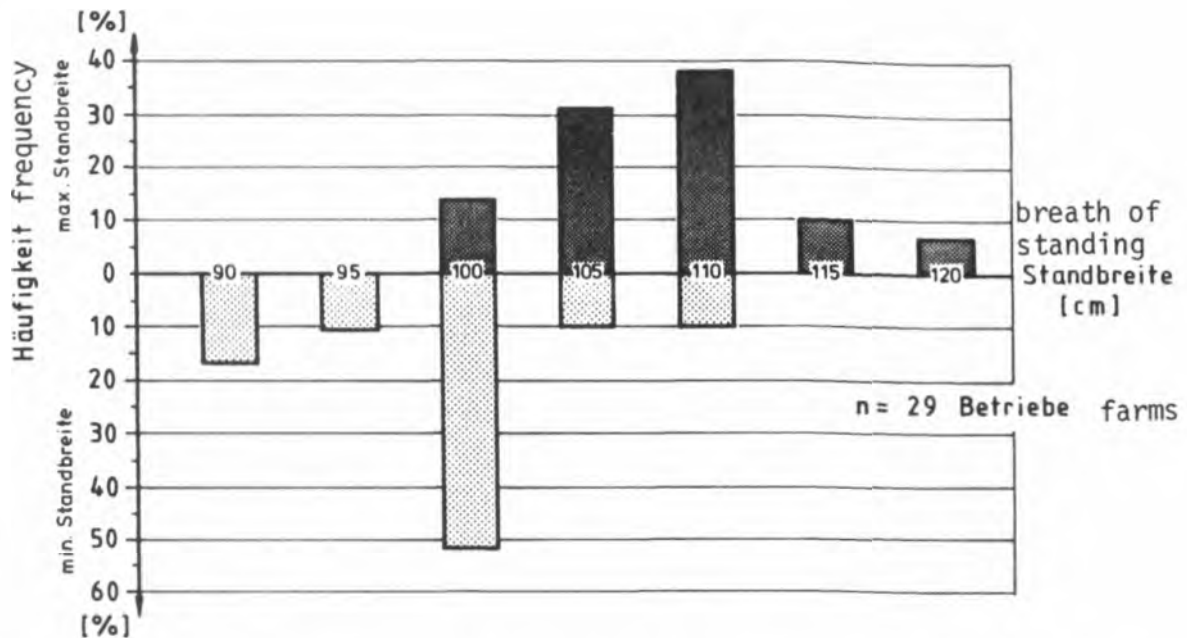


Abb. 9: Häufigkeit der minimalen und maximalen Standbreite in 29 untersuchten Betrieben
Frequency of minimum and maximum breadth of stands in 29 recorded farms

Tierkörpermaße und Anbindestände

Zur Feststellung der Abweichung der Tierkörpermaße von den Standmaßen wurde die optimale Standlänge und -breite für jede Kuh berechnet und mit dem auf den einzelnen Betrieben vorhandenen Maximalstandmaßen verglichen. Hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen den Abweichungen in der Standlänge und verschiedenen Leistungsparametern konnte kein Einfluß der Abweichungshäufigkeit festgestellt werden. Eine positive Korrelation zwischen den Abgängen wegen Infektionskrankheiten und der Abweichungshäufigkeit in der Standlänge ($r = 0,35$; $p = 0,05$) deutet jedoch eine erhöhte Infektionsgefahr bei Kühen an, die aufgrund eines zu kurz bemessenen Standes häufiger mit Kot in Berührung kommen, da die funktionstechnische Trennung des Stand- bzw. Liegebereichs von der Kotablage nicht mehr gewährleistet ist.

Die Ergebnisse der Korrelationsrechnung zwischen der Abweichungshäufigkeit der Standbreite und den verschiedenen Leistungsparametern (z.B. für Fettprozent: $r = -0,35$; $p = 0,03$) sind in der Tendenz vergleichbar mit den Ergebnissen von IPSEN und STIGSEN (1966), die eine steigende Milchleistung bei steigenden Standbreiten nachweisen konnten. Wenn also die Milchleistung bei relativ zu schmalen Ständen sinkt, liegt die gleiche Tendenz vor. Erklärbar ist das Absinken der Leistungsmerkmale insgesamt bei steigender Abweichung von der Standbreite durch mögliche auftretende Streßfaktoren. Die Tiere fühlen sich derart beengt, daß sie mit Leistungsminderungen reagieren. Dies wird besonders bei Heranziehen des von WANDER (1976) durchgeführten Wahlversuchs deutlich, da aus diesem eine Bevorzugung des reichlicheren Standbreitenmaßes abzuleiten ist und ein Ausgleich einer ungenügenden Standbreite durch eine höhere Standlänge nicht möglich scheint.

Eine leicht positive Korrelation zwischen der Abweichungshäufigkeit der Standbreite und den Abgängen wegen Unfruchtbarkeit ($r = 0,21$; $p = 0,20$) deutet tendenziell an, daß, je mehr Kühe auf Ständen stehen, deren Standbreiten zu schmal sind, die Abgänge wegen Unfruchtbarkeit steigen.

Allgemein ist festzuhalten, daß die Abgänge durch die Diskrepanz zwischen den Tierkörpermaßen und der Standbreite beeinflußt werden, da eine Beziehung zwischen der Abweichungshäufigkeit, bezogen auf die vorhandene Standbreite, und der Summe aller Abgänge (ohne Abgänge wegen Zucht und Alter) mit $r = 0,32$ ($p = 0,05$) ermittelt wurde.

Beim Vergleich der verschiedenen Standbeläge wurde zwischen Stroh, Gummimatte und Beton unterschieden. Ein Mittelwertvergleich ergab für die Abgänge bedingt durch Klauen- und Gliedmaßenschäden eine Erhöhung der Abgangsrate von Stroh zur Gummimatte und Beton, was jedoch nicht als repräsentativ betrachtet werden darf. Diese Feststellung deckt sich jedoch mit Aussagen von WILLINGER (1971) in der Hinsicht, daß er eine Zunahme von Klauen- und Gliedmaßenschädigungen sich in einer steigenden Abgangshäufigkeit wiederfindet. Für die verschiedenen Anbindearten wurde keine grundsätzliche Differenz gefunden. Jedoch konnte in Abhängigkeit der Straffheit der Anbindung und in Verbindung mit einem weniger elastischen Bodenbelag eine leichte Erhöhung der Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenschäden festgestellt werden.

Die gefundenen Häufigkeiten für das Krippenbodenniveau (Abb. 10) lassen erkennen, daß in ca. 65 % der untersuchten Anbindeställen die Werte nicht den Richtwerten entsprechen. Anhand der vorhandenen Daten konnten keine Zusammenhänge mit Abgangsraten bzw. Tierbeurteilungsparametern statistisch

festgestellt werden. Nur bei einer subjektiven Betrachtung der Werte kann eine Verringerung der Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenschäden bei einem Krippenbodenniveau von 10 cm gesehen werden, sowie eine Erhöhung der Zahl der Tiere, die einen guten Klauenzustand aufweisen.

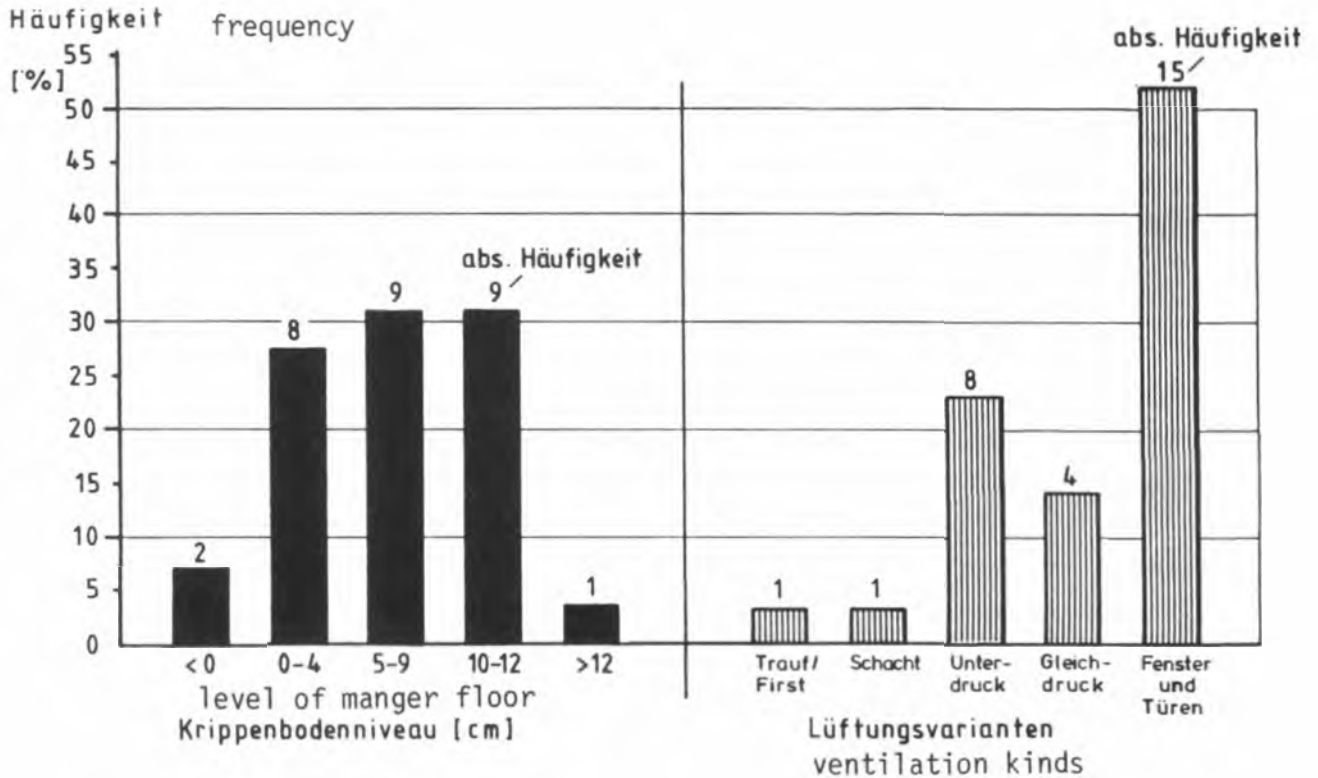


Abb. 10: Häufigkeit der verschiedenen Krippenbodenniveaus und Lüftungsarten in 29 untersuchten Betrieben
 Frequency of various levels of manger floor and ventilation kinds in 29 recorded farms

Stall- und Tierbewertungsparameter

Die raumlufttechnischen Anlagen im jeweiligen Stall sind in engem Zusammenhang mit dem vorhandenen Stallklima zu sehen. Die Erhebung ergab, daß in mehr als 50 % der Ställe keine entsprechenden lüftungstechnischen Anlagen vorhanden waren (Abb. 10), die einen kontrollierbaren Luftaustausch gewährleisten. Dies wird umso deutlicher, wenn parallel dazu die Belegdichte in den Ställen betrachtet wird (Tab. 4).

Tab. 4: Stallmaße und Belegdichte
Measures of stanchion barn and stocking density

Belegdichte stocking density	Meßwerte / datas		
	\bar{x}	min	max
GV pro Stall large animals per stanchion barn	30,1	14,0	60,0
Stallfläche pro GV (m ²) aera per large animal (m ²)	7,08	3,88	11,61
Stallraum pro GV (m ³) volume per large animal (m ³)	20,50	9,84	34,84

Durchschnittlich standen pro Großvieheinheit ca. 7 m² Gesamtstallgrundfläche zur Verfügung, wobei die Schwankungsbreite von 3,9 bis 11,6 m² reicht. Andererseits konnten für die aufgetretenen Maximaltemperaturen in den untersuchten Ställen tendenziell Beziehungen zur Stallgrundfläche bzw. zum Stallraum festgestellt werden. So wurde ein Korrelationskoeffizient zwischen der Maximaltemperatur und der Stallfläche pro GV bzw. Stallraum pro GV von jeweils $r = 0,25$ ($p = 0,04$) ermittelt. Diese trendmäßigen Hinweise sind besonders interessant, wenn das dazu in Beziehung gesehen wird, daß in mehr als 50 % der Ställe keine exakt kontrollierbaren Lüftungssysteme vorhanden sind. Deutlicher werden diese Zusammenhänge, wenn man sieht, daß der Korrelationskoeffizient zwischen der Maximaltemperatur und der Abgangsrate wegen Stoffwechselstörungen $r = 0,46$ ($p = 0,01$) beträgt. Hier sind Hinweise auf die Wechselwirkungen zwischen Stallklima und Leistungsparametern sowie Gesunderhaltung der Kühe zu sehen, wenn die Maximaltemperatur als Indikator für den Zustand des Stallklimas betrachtet wird.

Während der Datenerhebung in den Betrieben wurde der relative Luftfeuchtegehalt anhand verschiedener Merkmale in die beiden groben Bewertungsstufen "feucht" und "trocken" unterteilt. An den Tieren wurde neben den Tierkörpermaßen zusätzlich der äußere Zustand bewertet, wobei das Hauptaugenmerk dem Klauen- und Gelenkzustand galt; hierbei wurde die Zustandsform jeweils in drei Kategorien eingeteilt: gut, mittel, schlecht.

Für die Interpretation dieser Ergebnisse ist jedoch ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß für die Einordnung in die verschiedenen Bewertungsstufen vor allem auch der Pflegeaufwand an den Tieren eine wesentliche Rolle

spielt. Zusätzlich sollte auch beachtet werden, daß ein guter Zustand, bedingt durch das Management, auch mit einer guten Stallklimaführung einhergeht. Ein Mittelwertvergleich bezüglich der Luftfeuchte - unterschieden in die Varianten "feucht" und "trocken" - und den Abgängen wegen Infektionskrankheiten zeigte, daß die Abgangsrate mit steigender Luftfeuchte anstieg.

Aus dem Zusammenhang der Stallluftfeuchte mit der Abgangshäufigkeit wegen Infektionskrankheiten kann die Aussage von KOLLER et al. bestätigt werden, daß bei Abweichungen von der optimalen Luftfeuchte (60 bis 80 %) Erkrankungen der Atemwege und der Lunge, insbesondere Rindergrippe, wahrscheinlicher werden, da in dieser Untersuchung die Abgänge, die eine Erkrankung voraussetzen, zunehmen.

Werden nun die jeweiligen Bewertungsstufen für Klauen- und Gelenkzustand in Abhängigkeit des Luftfeuchtezustandes betrachtet (Abb. 11), so kann sowohl bei den Klauen als auch bei den Gelenken bei dem mit "trocken" bewerteten Luftzustand eine zunehmende Häufigkeit der mit "gut" bzw. "mittel" erfaßten Tiere festgestellt werden. Bei der Bewertung des Klauenzustands nahm der Anteil der mit "gut" bewerteten Klauen von "feucht" nach "trocken" um 9 % zu; beim Gelenkzustand stieg der Anteil der mit "gut" bewerteten Kühe um 19 % an.

Bei der Interpretation der relativen Häufigkeiten unterschiedlicher Bewertungsstufen des Klauen- und Gelenkzustandes bei unterschiedlicher Luftfeuchte können folgende Beziehungen unterstellt werden: Mit trockenerem Stallklima geht eine Verbesserung des Klauenzustandes einher, da das Mikroklima im Bereich der Klaue mit sinkender Stallluftfeuchte verbessert und Mikroorganismen die Ausbreitung erschwert wird. Hinsichtlich des Gelenkzustandes kann gefolgert werden, daß bei feuchter Stallluft, deren Auftreten mit einer erhöhten Stalltemperatur gekoppelt ist, der Boden in Abhängigkeit vom Standbelag entsprechend feucht und rutschig wird, was wiederum die Ausrutschgefahr für aufstehende und abliegende Kühe erhöht. Aus dem Ausrutschen resultiert eine erhöhte Gelenkbelastung und im Extrem eine Gelenkschädigung (z.B. Abschürfungen an den Carpalgelenken), die, durch die erhöhte Stalltemperatur gefördert, einen entzündlichen Charakter annehmen kann.

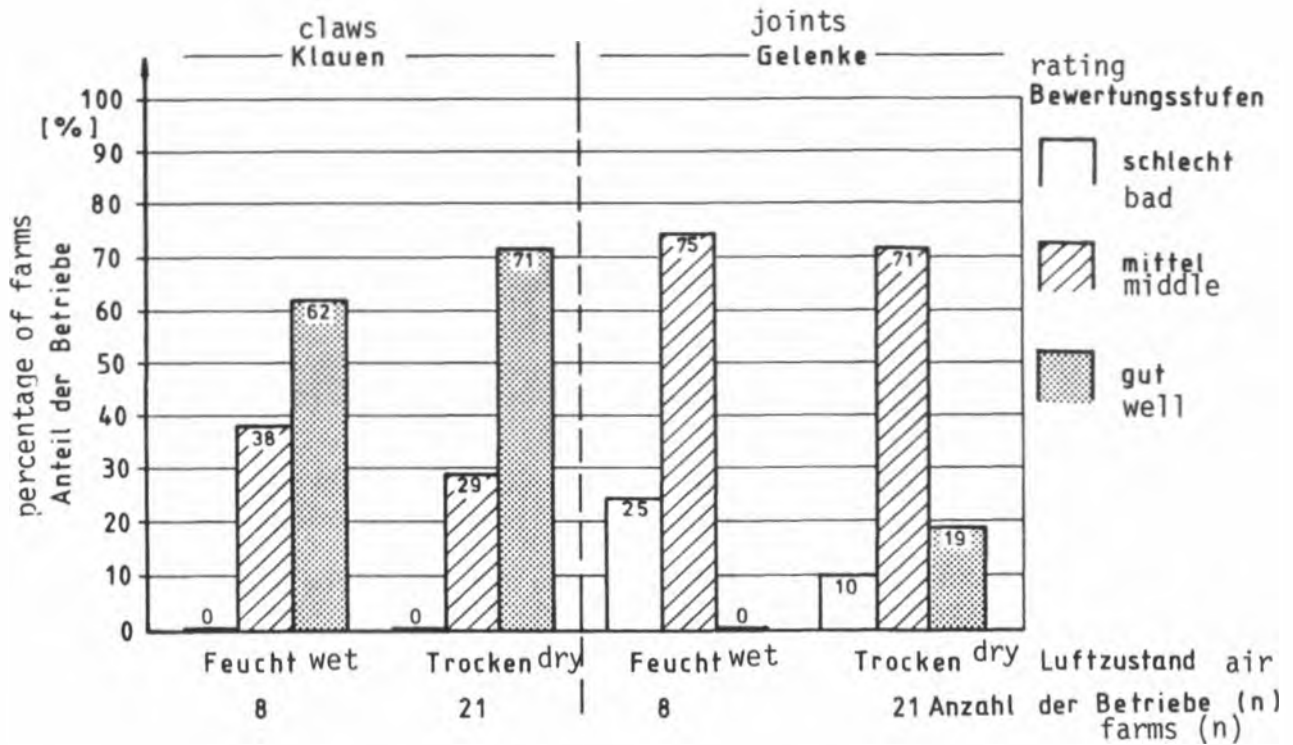


Abb. 11: Klauen- und Gelenkzustand in 29 Anbindeställen bei feuchtem und trockenem Luftzustand
 Conditions of claws and joints by wet and dry air in 29 stanchion barns

5 Zusammenfassung

In 29 Anbindeställen mit überdurchschnittlicher Herdenmilchleistung und entsprechendem Betriebsmanagement wurden Untersuchungen zum komplexen Bereich der Interaktionen zwischen Tier und Umwelt angestellt. Ausgehend von Literaturwerten zur Ausführung von Anbindeställen wurde vor allem bei der Dimensionierung des Anbindestandes zwischen Ist und Soll verglichen. Weiterhin sind die Veränderungen in den verschiedenen Abgangsgruppen und der Zustand der Kühe in die Datenanalyse eingegangen.

Die ermittelten Ergebnisse, die aufgrund der noch geringen Datenbasis (29 Betriebe und insgesamt 795 Kühe) und der Komplexität des Problems nicht zu verallgemeinern sind, zeigen für einige Bereiche logische Zusammenhänge und Ansatzpunkte zur Verbesserung bestehender Anbindehaltungssysteme auf.

So nimmt beispielsweise die Abgangsrate wegen Infektionskrankheiten zu, je mehr die Standlänge vom Optimum abweicht, oder der Klauen- und Gelenkzustand verbessert sich bei einer entsprechenden Stallklimaführung.

Diese ersten Ergebnisse können nur als vorläufig betrachtet werden und müssen in weiteren Untersuchungen abgesichert werden.

Literaturverzeichnis

BOXBERGER, J.: Wichtige Verhaltensparameter von Kühen als Grundlagen zur Verbesserung der Stalleinrichtung. Habilitation TUM-Weihenstephan, 1983

BURGER, H.-G. und H. MÜLLER: Tierkrankheiten für Landwirte ein dringliches Problem. Tierärztliche Umschau 33 (1978)

HESSISCHER Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Tierzucht e.V. (HVL): Jahresberichte 1980 - 1984

IPSEN, E.-J. und P.-K. STIGSEN: The influence of some environmental factors on the production level in Danish dairy herds. Züchtungsbiologie 82 (1965)

IRPS, H.: Die haltungstechnische Ausführung von Rinderstallungen unter Berücksichtigung ethologischer Erkenntnisse. FAL Braunschweig-Völkenrode, Institutsbericht Nr. 41, 1985

JONGELING, C.: Die Entwicklung des Leistungsniveaus, der Gewichte sowie der Körpermaße der DLG-Kühe von 1960 bis 1982. Der Tierzüchter 34 (1982), S. 306 - 307

KRAUSSLICH, H. et al.: Rinderzucht. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart, 1981

KUTSCHER, G.: Ein Beitrag zur Quantifizierung von Zusammenhängen zwischen Milchkühen und Anbindeständen. Dipl.-Arbeit, Institut für Landtechnik, JLU-Gießen, 1986

LUDWIG, K.: Analyse der unbehinderten Aufstehvorgänge von Fleckvieh- und Schwarzbunkühen. Dipl.-Arbeit, Institut für Landtechnik, TUM-Weihenstephan, 1984

MATON, A. und A. DE MOOR: Aspects vétérinaires du logement des vaches laitières dans une étable à stabulation entravée avec grilles. 24ème Réunion annuelle de la Fédération européenne de Zootechnie, Vienne, 1975

METZNER, R.: Kennwerte für tiergemäße Versorgungseinrichtungen des Kurzstandes für Fleckvieh. Dissertation, TUM-Weihenstephan, 1976

PAIZS, L. und K. RABOLD: Probleme der Platzgestaltung für Milchkühe. Tiergerechte Aufstallung in der Milchproduktion. Verl. für wiss. Arbeiten in der Landwirtschaft, 1975

WANDER, J.F.: Verhaltensanpassung der Nutztiere an moderne Stallsysteme durch Übung, Gewöhnung und Lernen. Tierzüchter 28 (1976)

WILLINGER, H.: Kritik moderner Aufstallungsformen bei der Rinderhaltung. Wiener Tierärztliche Monatsschrift 58 (1971)

Summary

Designs of stanchion barns and their effects to dairy cattle

F.-J. BOCKISCH und G. KUTSCHER

In 29 stanchion barns with above average milk performance and management analysis were carried out on the interaction of animal and environment. Mainly a comparison was made of the actual inventory with ideal dimension values of the tying stall. In addition the rate of going off and the conditions of cows were analysed.

Due to a small basis of data (29 farms with 795 cows) and the complexity of the problem the results can't be generalized. But they show logical coherence for some aspects and they can be considered as starting points to correct the systems of stanchion barns.

The infectious diseases increase with a change of the optimal length of stand. Also an improvement of the conditions of claws and joints was observed with a better microclimate.

These results should be considered preliminary and additional research is necessary.

Mensch/Tierbeziehungen im Zusammenhang mit dem Abkalben

D. MARX

Das Thema Abkalbung wurde in diesem Kreis schon öfters angesprochen. Weshalb ich aber nochmals darauf eingehen möchte, ist die - nicht nur von mir festgestellte - Tatsache, daß die damit im Zusammenhang stehenden Probleme, die sich unter anderem aus den Diskussionen - auch hier in Freiburg - des öfteren ergeben haben, noch keinesfalls gelöst sind. Immer wieder ist bei Vorträgen und Diskussionen in landwirtschaftlichen, speziell auch in tierzüchterischen Kreisen festzustellen, daß das Verhalten des Landwirtes und seine sowohl bei der Abkalbung als auch vor- und nachher vorgenommenen Entscheidungen und Eingriffe am Tier nur allzu häufig letztlich lediglich unter produktionstechnischen Gesichtspunkten betrachtet werden. Wir sollten uns aber darüber im klaren sein, daß das Verständnis für das Tier und damit die Mensch/Tierbeziehungen gerade in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung sind, und wir sollten - und das ist mein besonderes Anliegen - dafür Sorge tragen, daß diese Erkenntnisse auch in der landwirtschaftlichen Praxis immer mehr an Raum gewinnen.

Aus unserer langjährigen Erfahrung bei der Geburtsüberwachung heraus, auf die ich im folgenden eingehen werde, ist es mir deshalb ein großes Anliegen, einmal die gesamte Thematik unter dem Gesichtspunkt der Mensch/Tierbeziehung zu betrachten und die Verantwortung des Tierhaltenden gegenüber der gebärenden Kuh und dem Fetus sowie dem Kalb hervorzuheben. Dazu möchte ich die in diesem Zusammenhang stehenden ethologischen und hygienischen sowie tierschützerischen Gesichtspunkte aufgreifen.

Aus Zeitmangel kann ich die Probleme und meine damit zusammenhängenden Gedankengänge sowie unsere Ergebnisse selbstverständlich nur kurz anreißen.

Zunächst möchte ich übergeordnet hervorheben, daß die mit der Abkalbung zusammenhängenden und dazu führenden Umstände deshalb eine besondere ethische Bedeutung für die Mensch/Tierbeziehungen haben, weil sich das Tier diesbezüglich in einer ausgesprochen passiven Situation befindet, die zum Zeitpunkt der Abkalbung mit völliger Wehrlosigkeit verbunden ist.

So erscheint es zweckmäßig, diese gesamte Thematik grundsätzlich in drei Abstufungen einzuteilen:

1. zentral in die mit dem Abkalbevorgang selbst verbundenen,
2. in die damit direkt und
3. in die damit mehr indirekt zusammenhängenden Erfordernisse.

Zu den unter 2. und 3. zu machenden Ausführungen kann ich aus Zeitgründen nur Stichworte geben, über die man im einzelnen stundenlang diskutieren könnte. Das muß aber auch nicht unbedingt hier in Freiburg sein, da letztlich die Inhalte Bestandteile entsprechender Fachdisziplinen, insbesondere der Zuchthygiene, der Tierernährung und Tierhaltung sind. Ich wollte aber einmal alle diese für die Abkalbung selbst und für das Überleben und Weiterleben des Partus- und des Natustieres (Jung- und Muttertieres) entscheidenden Umstände zusammenfassend darstellen, andiskutieren und vor allem hinsichtlich der Frage der Tiergerechtigkeit und somit auch der Frage der Verantwortung des Tierhaltenden in den Raum stellen; Tatsachen, die meines Erachtens zu wenig unter diesen tierschützerischen Gesichtspunkten gesehen werden.

Unter den direkten Zusammenhängen verstehe ich die Umstände, die sich quasi unmittelbar auf den Abkalbevorgang auswirken, also die notwendige Beachtung der Zuchtreife und das Zugestehen einer biologischen Rastzeit nach der Abkalbung und vor allem auch die Wahl des Bullen in Anbetracht der Erzeugung von Kälbern im ausgeglichenen Größenverhältnis von Muttertier und Kalb. Hier ist immer wieder festzustellen, daß diese Erfordernisse zu wenig im Hinblick auf die Konsequenzen sowohl für das kalbende Tier als auch für den Fetus oder für das Kalb selbst betrachtet werden oder daß versucht wird, sie zu umgehen. Am deutlichsten wurde dies bei einem Färsenvornutzungsversuch (HINRICHSSEN und SCHMIDT 1973), bei dem die "produktionsbehindernden Faktoren" durch sehr intensive Aufzucht und sehr frühes Belegen der Färsen mit Bullen, die ohne Berücksichtigung der Leichtkalbigkeit eine überdurchschnittliche Fleischleistung bei den Nachkommen erwarten ließen, und durch Gewinnung der Feten während der Schlachtung vor dem Geburtstermin umgangen werden sollten. Für das Über- und Weiterleben der Kälber war ein erheblich erhöhter Behandlungsaufwand erforderlich (HEIL 1977).

Zu einem weiteren Beispiel könnten sich die zunehmenden Bemühungen in der Embryonen- oder Genchirurgie entwickeln. Hier ist die Entwicklung bezüglich der Erzeugung von besonders großen Kälbern oder auch von Chimären (aus genetisch verschiedenen Zellen aufgebauter Organismus) nicht abseh-

bar. Es bleibt überhaupt die Frage, wieweit derartige Eingriffe noch als tiergerecht zu bezeichnen sind. Das ist jedoch nicht Gegenstand meines heutigen Referates; ich meine aber, auch damit sollten wir uns einmal befassen.

Bezüglich der indirekten Zusammenhänge möchte ich die Fütterung und Haltung speziell während der Hochträchtigkeit und des Puerperiums und die Erstversorgung des Neugeborenen anführen. Schließlich dürfen abschließend dazu die hygienischen Erfordernisse keinesfalls vergessen werden.

Damit komme ich zum Hauptpunkt meiner Ausführungen, zu den Mensch/Tierbeziehungen während der Abkalbung selbst. Auch hier möchte ich auf das nötige Verständnis für die Tiere und auf die Gewährung von Gegebenheiten durch den Landwirt hinweisen, die es dem kalbenden Tier und dem Fetus ermöglichen, den Prozeß der Abkalbung und der Geburt möglichst naturgetreu und ohne Schaden zu überstehen. Ich verstehe darunter zum einen die Unterbringung - und zwar die rechtzeitige Unterbringung - des kalbenden Tieres an einem von den anderen Tieren getrennten Ort aus Gründen der Ruhe und Hygiene, zum anderen die Beachtung der natürlichen Abkalbung, wenn die entsprechenden Voraussetzungen gegeben sind, auf die ich im einzelnen jetzt nicht eingehen kann. Außer diesen beiden Forderungen waren die Vermeidung unnötiger und vorzeitiger Eingriffe und damit verbundener Störungen des natürlichen Geburtsgeschehens sowie die Unterlassung vermeintlich notwendiger Hilfeleistung, insbesondere von Zughilfen, Kernpunkte unserer ständigen Bemühungen in den beiden großen Rinderherden der Universität Hohenheim in den letzten 25 Jahren.

Über die dabei erzielten Ergebnisse bei etwa 3 600 Abkalbungen von Schwarzbunten, Braunvieh- und Fleckviehtieren unter dem Hauptgesichtspunkt der Art des Abkalbeverlaufes und dessen möglicher Einflußgrößen und über die Auswirkungen auf die Milchleistung und weitere Fruchtbarkeit sowie auf das Leben des Kalbes wird in einer umfangreichen Statistik zur Zeit publiziert.

Aufgrund dieser langjährigen Erfahrung, wie sich ein abwartendes Verhalten bei der Abkalbung auswirkt, und aufgrund der vielen Diskussionen mit Kollegen und Landwirten zeichnen sich insbesondere folgende sechs Gründe ab, die zu einem unseres Erachtens nicht richtigen Verhalten dem Tier gegenüber und damit auch zu einer gestörten Mensch/Tierbeziehung führen.

1. Die lange Dauer der Aufweitungsphase:

Darunter ist die allmähliche Dehnung des weichen Geburtsweges zu verstehen. So vergehen im Durchschnitt nach unseren Messungen 55 Minuten (in Einzelfällen bis zu 4 Stunden) vom Blasensprung bis zum völligen Durchtreten des Kopfes aus der Vulva. Diese lange Dauer stellt an die Geduld des Landwirtes hohe Anforderungen.

In unseren Herden werden diesbezüglich unter folgenden Gesichtspunkten Zughilfen vorgenommen oder operative Maßnahmen bei erfolglosen Auszugsversuchen ergriffen: Bei schleppendem Abkalbeverlauf und bei ausgeglichenem Größenverhältnis von Muttertier und Kalb frühestens 2 bis 3 und zur Vermeidung einer höhergradigen fetalen respiratorisch-metabolischen Azidose (HELD 1982; EIGENMANN et al. 1983) spätestens 3 bis 4 Stunden nach dem Blasensprung, bei völligem Stillstand des Abkalbegeschehens auch früher, und zwar stets nur an in möglichst linker Seitenlage befindlichem Muttertier, mit höchstens 2 bis 3 Personen, eventuell unter vorsichtigem Einsatz eines HK-Geburtshelfers, und stets nur während der Bauchpressentätigkeit.

2. Die Schmerzäußerungen des kalbenden Tieres:

Dazu stellen wir uns auf den Standpunkt, daß, wie der langsame Abkalbeverlauf, auch die Schmerzen bei der Geburt naturgewollt sind und daß sie, wie es bereits 1965 WALSER zum Ausdruck brachte, eine biologische Bedeutung haben, und diese im Zusammenhang mit dem langsamen Geburtsprozeß steht, daß sie also damit ein gewisses Regulatorium und eine natürliche Schadensvermeidung für Muttertier und Fetus darstellen (nach RÜSSE 1985: Rückkopplungsmechanismus des Fergusonreflexes). Wird aber womöglich erhebliche und noch dazu sachkundige Zughilfe geleistet, auf die ich jetzt aus Zeitmangel nicht eingehen kann, können die Schmerzen dramatisch gesteigert werden, so daß schließlich, wie es von RÜSSE und Mitarbeitern (1985) festgestellt wurde, durch Ausschüttung von endogenen Opioiden in Verbindung mit Adrenalin eine Gebärmutteratonie und damit ein provoziertes Geburtsstillstand bis hin zum Tode des kalbenden Tieres und des Fetus eintreten können.

Abschließend dazu sei auch auf den indirekten Nachweis des Geburtsschmerzes durch die simultane Aufzeichnung des Lidschlages hingewiesen, wie er von BARTSCH (1964) vorgenommen wurde. Beim Auspressen der Blase, der Frucht und der Nachgeburt waren die Lidschlagfrequenzen des Muttertieres stark erhöht.

3. Die Sorge um das Leben des Kalbes:

Wir registrierten bei der natürlichen Abkalbung die geringste Verlustrate. Sie betrug nur 1 bis 2 %, nach starker Zughilfe jedoch bis 25 %. Auch wurden weder die Gesundheit der Muttertiere noch die Vitalität der Kälber beeinträchtigt. Um Verluste durch Zughilfe zu vermeiden, muß diese sachkundig eingesetzt werden.

4. Die Befürchtungen um Geburtsschwierigkeiten bei Erstgebärenden:

Diese Bedenken sind berechtigt, jedoch nicht in dem immer wieder aufgeführten Umfang.

Bei primiparen Tieren waren zwar im Verhältnis zu den pluriparen je nach Rasse und Betrieb zwischen 14 und 32 % häufiger geburtshilfliche Maßnahmen erforderlich, aber unabhängig von der Abkalbezahl wurden bei den insgesamt 3 597 Abkalbungen zu 66 bis 88 % keinerlei geburtshilfliche Maßnahmen ergriffen, zu 6 bis 24 % mußte geringgradig gezogen werden und zu 6 bis 13 % waren höhergradige Zughilfen oder Operationen erforderlich (Tab. 1, Abb. 1).

Tab. 1: Angabe der Minima und Maxima aus der prozentualen Verteilung innerhalb der Rassen und Betriebe (n = 3 597)
Survey of minima and maxima of the distribution within races and farms expressed as percentage (n = 3 597)

Abkalbeart kind of calving	Minimum %	Maximum %
natürliche Abkalbung natural calving	66	88
leichter Zug slight pulling	6	24
verstärkter Zug oder operative Geburtshilfe strong pulling or operative measures	6	13

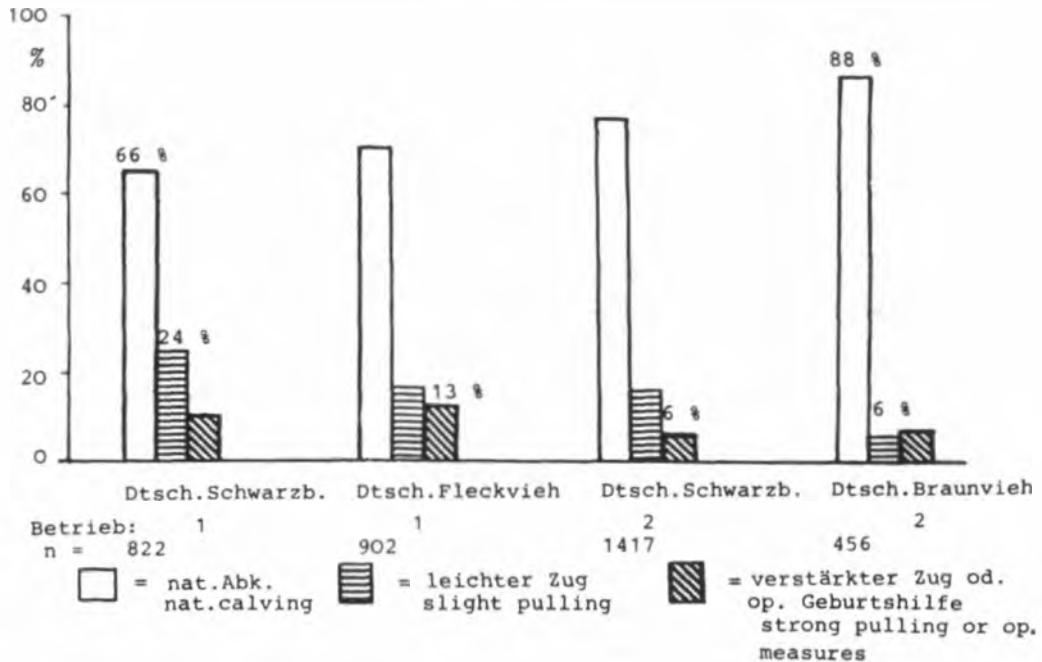


Abb. 1: Darstellung der prozentualen Verteilung innerhalb der Rassen und Betriebe
Diagramm of the distribution within races and farms

5. Die Annahme, die Größe des Kalbes führe zu Abkalbeschwierigkeiten:

Im Prinzip erhöhen sich mit dem ansteigenden Geburtsgewicht des Kalbes auch die Geburtsschwierigkeiten. Diese pauschale Aussage ist jedoch nicht gerechtfertigt, sondern bedarf der differenzierten Betrachtung. So sind zur Beurteilung nicht die absoluten, sondern die relativen Gewichte von Bedeutung. Wir stellten dabei für weibliche Kälber als Grenze, oberhalb der Zughilfe erforderlich wurde, etwa 7,5 % und bei männlichen Kälbern etwa 8 % fest. Mit dem Ansteigen des relativen Geburtsgewichtes stiegen zwar auch die Geburtsschwierigkeiten an, aber männliche Kälber waren bei der gleichen Art des Abkalbeverlaufs durchschnittlich 2 bis 5 kg schwerer, so daß eine höhere Körperdichte der männlichen Kälber oder auch ein unterschiedliches Längen-Breitenverhältnis der Geschlechter angenommen wird.

Außerdem waren trotz gleicher relativer Geburtsgewichte bei primiparen schwarzbunten Tieren häufiger geburtshilfliche Maßnahmen erforderlich als bei gleichalten Fleckviehtieren. Wegen dieser späteren Zuchtreife der schwarzbunten Tiere sollten sie später als Fleckviehtiere, also erst ab etwa 1 ½ Jahren, erstmals belegt werden.

6. Durch negative Erfahrung oder durch Tradition bedingter frühzeitiger Einsatz von Zughilfen:

Wird bei nicht vorliegenden Voraussetzungen für eine natürliche Abkalbung, worauf ich jetzt nicht weiter eingehen kann, trotzdem abgewartet, oder wird durch mangelhafte oder fehlende Kontrolle ein Abkalbeverlauf falsch eingeschätzt, so sind Probleme unausbleiblich. Das darf jedoch nicht dazu führen, daß diese Fehler dem Tier angelastet werden, und daß daraus sogenannte negative Erfahrungen mit der natürlichen Abkalbung angeführt werden, so daß die sogenannte ethische, noch dazu sich traditionell "vererbende" Meinung entsteht, die Tiere wären stets in Not und bedürften der menschlichen Hilfe, sonst würde tierquälerisch gehandelt. Vielmehr meinen wir, meist ist das Gegenteil der Fall, und der Schaden wird häufig durch den Menschen selbst geschaffen. Weiterhin sind wir der Ansicht, daß unsere Ergebnisse und ihre Konsequenzen für die Tiere und für die wirtschaftlichen Fakten in vollem Umfang die von WALTHER und mir bereits 1957 erhobene Forderung nach der vermehrten Beachtung des natürlichen Abkalbevorgangs bestätigen, und daß die Möglichkeit der natürlichen Abkalbung die Regel und nicht die Ausnahme ist.

Im Vergleich zu anderen Angaben aus Praxis und Literatur liegen unsere Zahlen über die Häufigkeiten natürlicher Abkalbungen wesentlich höher. So veranlassen insbesondere die sechs aufgeführten Gründe häufig zu zu voreiligen Handlungen, zu zu frühen und häufig auch zu zu kräftigen Geburtshilfen. Hinzu kommt, daß infolge ungenügenden Wissens um das Geburtsgeschehen, besonders um die Geburtsmechanik, noch erhebliche Fehler gemacht werden.

Schließlich werden die medizinischen Indikationen mit der - ich möchte sie einmal so nennen - menschlichen Indikation, vordergründig mit Zeitmangel verwechselt, oder eine medizinische Indikation als Grund für die tatsächlich menschliche vorgetäuscht. Hier werden, ähnlich wie eingangs bei den direkten Zusammenhängen mit dem Abkalben ausgeführt wurde, sehr deutliche Mängel im Verständnis für das Tier sichtbar, diese aber nun in eine sogenannte Notwendigkeit zum Eingreifen verdreht.

So möchte ich auch hier die Frage der Verantwortung nochmals ansprechen. Ein großer Teil der Schweregeburten, der Verletzungen der Geburtswege und der Geburten lebensschwacher oder toter Kälber sind auf die sogenannte Geburtshilfe zurückzuführen. EIGENMANN (1981) konnte unter anderem durch Blutgasmessungen bei Feten während der Geburt und post natum sehr deutlich nachweisen, daß bei einem mittelschweren bis schweren Auszug das Leben des Fetus beziehungsweise des Kalbes durch erhebliche Zunahme der Azidose in

größter Gefahr ist. So sollte sich jeder, der einen Abkalbeverlauf zu betreuen hat, sei es, daß es sich nur um die Kontrolle oder auch um Eingriffe handelt, darüber im klaren sein, daß er stets ein hohes Maß an Verantwortung übernimmt, und zwar nicht nur hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit seiner Maßnahmen, sondern sowohl dem kalbenden Tier als auch dem Fetus beziehungsweise Kalb gegenüber. Wir sind der Meinung, daß das nicht nur für den Tierarzt, sondern auch genauso für Laien gelten sollte, und daß auch sie in der Lage sein müssen, die erforderlichen richtigen Entscheidungen kurzfristig fällen zu können.

Zusammenfassung

Das besondere Anliegen dieses Referates ist die Forderung, daß die mit der Abkalbung direkt oder indirekt zusammenhängenden Umstände und ihre Folgen nicht nur unter den Produktionsgesichtspunkten betrachtet werden, sondern auch unter denen der Mensch/Tierbeziehungen und damit des Verständnisses sowohl für das kalbende Tier als auch für den Fetus beziehungsweise das Kalb.

So muß sich jeder, der einen Abkalbeverlauf zu betreuen hat, darüber im klaren sein, daß er stets ein hohes Maß an Verantwortung übernimmt, sei es, daß es sich nur um die Kontrolle oder um einen Eingriff handelt, und zwar nicht nur hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit seiner Maßnahmen, sondern sowohl dem kalbenden Tier als auch dem Fetus beziehungsweise Kalb gegenüber. Dabei stehen im Vordergrund die Beachtung der natürlichen Abkalbung, die Vermeidung unnötiger und vorzeitiger Eingriffe und damit verbundener Störung des natürlichen Geburtsgeschehens sowie die Unterlassung vermeintlich notwendiger Hilfeleistungen, insbesondere von Zughilfen. Dazu werden die damit erreichten Ergebnisse in den beiden großen Hohenheimer Rinderherden in den letzten 25 Jahren (3 597 Abkalbungen) mitgeteilt und die folgenden sechs aufgeführten Gründe angesprochen, die zu einem unseres Erachtens nicht richtigen Verhalten dem Tier gegenüber führen und damit auf eine gestörte Mensch/Tierbeziehung schließen lassen: die lange Dauer der Aufweitungphase, die Schmerzäußerungen des kalbenden Tieres, die Sorge um das Leben des Kalbes, die Befürchtungen um Geburtsschwierigkeiten bei Erstgebärenden, die Annahme, die Größe des Kalbes führe zu Abkalbeschwierigkeiten, und durch negative Erfahrungen oder durch Tradition bedingter frühzeitiger Einsatz von Zughilfen.

Literaturverzeichnis

- BARTSCH W.: Beobachtungen bei langfristiger Fernregistrierung der Lid-schläge des Rindes. Diss. med. vet. Berlin, Freie Universität, 1964
- EIGENMANN, U.: Der Einfluß geburtshilflicher Maßnahmen auf die Lebensfähigkeit neugeborener Kälber. Der praktische Tierarzt 62 (1981), S. 933- 942 und 1006
- EIGENMANN, U.; E. GRUNERT und Katrin LUETGEBRUNE: Die Asphyxie des Kalbes. Der praktische Tierarzt 64 (1983), S. 603-611
- HEIL, F.: Vergleich normalgeborener und schnittentbundener frühgeborener Kälber anhand von produktionstechnischen und physiologischen Parametern in zwei verschiedenen Haltungsverfahren. Diss. agr. Hohenheim, 1977
- HELD, Th.: Klinische und blutgasanalytische Untersuchungen bei kalbenden Rindern und deren Feten. Diss. med. vet. Hannover, 1982
- HINRICHSSEN, J.K. und P. SCHMIDT: Eine neue Form der Färsenvornutzung. Tierzüchter 25 (1973), S. 69
- MARX, D.; E. GRUNERT und Claudia BAUER: Untersuchungen über die Beachtung des "natürlichen Abkalbevorgangs" - Ergebnisse einer 25jährigen Tätigkeit in den beiden Rinderherden der Universität Hohenheim -. Tierärztliche Umschau 42 (1987), S. 350-356
- RÜSSE, M.: Zur Bedeutung der Adreno- und Opioid-Rezeptoren im Rahmen der Rindergeburtshilfe. Vortrag auf der 34. intern. Fachtagung für Fortpflanzung und Besamung, 25.-28.9.1985
- WALSER, K.: Über den Geburtsschmerz bei Tieren. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 78 (1965), S. 321-324
- WALTER, A. und D. MARX: Der biologische Geburtsablauf beim Rind und die Gefahren der Beschleunigung durch Zughilfe. Zuchthyg. Fortpfl. Haust. 1 (1957), S. 329-339

Summary

Human/animal-relations in the context of calving

D. MARX

The purpose of this paper is to postulate, that the conditions and possible consequences hereof, which are directly or indirectly linked with calving, should not only be judged under the aspect of productivity, but also with regard to human/animal-relations, i.e. there should be an understanding of their survival chances and with avoidance of injuries of the mother animal as well as of the calf-to-be-born.

Thus everyone must clearly recognize the great responsibility he is carrying, whether he is simply surveying the process of calving or whether he is doing an operation of some sort or the other. I am talking about responsibility with regard to profitability of the measures taken and - which is even more important - responsibility towards the mother animal and the fetus respectively the calf. Most important is the consideration of the natural process of calving, and connected herewith the avoidance of unnecessary or untimely operations, which would only disturb the natural process, as well as refrain from seemingly necessary assistance, as e.g. pulling aid. For this purpose we publish the results we collected in the last 25 years with the big cattle herds (3 597 calvings) from Hohenheim. We also discuss the following six points which - in our opinion - lead to wrong behaviour towards the animals and therefore result in a disturbed human/animal-relation: The long duration of the expanding phase, the uttering of pain by the birthing animal, care for the calf's life, fear of difficulties with first calvers, believe that the calf's size leads to complications, precipitated use of pulling aid based on former bad experience or on tradition.

Zur Bewegungstereotypie "Weben" beim Pferd

Kirsten RADTKE und H. H. SAMBRAUS

1 Einleitung

Das Weben ist eine der am längsten bekannten Verhaltensstörungen. Es wurde bereits vor mehr als 150 Jahren beschrieben (D'ARBOVAL 1831). Im Gegensatz zu vielen anderen Verhaltensstörungen wird es also nicht durch moderne Intensivhaltungsmethoden hervorgerufen. Es ist schon vor langer Zeit aufgefallen, daß nur höher im Blut stehende Pferde weben. Die Störung tritt bei Kaltblutpferden und Ponys offenbar nicht auf. Schon in den 30er Jahren hat sich Frau MEYER-HOLZAPFEL (HOLZAPFEL 1939a und b) mit den Ursachen des Webens beschäftigt. Dies geschah so grundlegend, daß sich die Ethologie in der folgenden Zeit kaum noch mit dieser Verhaltensstörung auseinandersetzte. Gewisse Diskrepanzen in der Beurteilung blieben dennoch. Diese Tatsache und die Einsicht, daß eine sich entwickelnde Wissenschaft möglicherweise nach einer gewissen Zeit andere Zusammenhänge entdeckt, waren Ursache dafür, das Thema "Weben" erneut aufzugreifen.

2 Material und Methodik

Es wurden 27 Pferde untersucht. Unter ihnen waren 8 Englische Vollblüter, 4 Traber und 12 Warmblutpferde. 3 weitere Pferde hatten Englische Vollbluthengste als Vater. Einbezogen waren Tiere im Alter von 2 bis 22 Jahren. 7 Pferde wurden für Galopp- oder Trabrennen genutzt. Fünf Probanden nahmen aktiv am Turniersport teil. 15 Tiere dienten der Freizeitreiterei.

Sichtkontakt mit Artgenossen hatten 25 der 27 Pferde. 16 konnten mit mindestens einem Artgenossen Berührungskontakt aufnehmen. 15 Pferde erhielten regelmäßig täglich mehrere Stunden Weidegang. Weitere fünf Tiere kamen nach Ende der Rennsaison oder aus anderen Gründen vorübergehend auf die Weide. Die übrigen sieben Pferde hatten weder Koppelgang noch freien Auslauf.

Ziel der Verhaltensbeobachtungen war es, das Auftreten der Bewegungstereotypie Weben qualitativ und quantitativ zu erfassen. Dies geschah durch

Direktbeobachtung. Um eine Störung der Pferde durch Beobachter auszuschließen, wurde nach Möglichkeit ein Beobachtungsort gewählt, der für die Tiere nicht einsehbar war. Wo dies nicht möglich war, verhielt sich die Beobachterin möglichst ruhig. In solchen Fällen gewöhnten sich die Pferde offensichtlich rasch an ihre Anwesenheit.

Die einzelne Beobachtungsperiode betrug 3 bis 8 Stunden. Ein Tagesprofil ergab sich aus mehreren Beobachtungstagen. Dabei wurde nach dem "Tortestückverfahren" (KOCH 1968) jeweils während anderer Tageszeiten beobachtet. Jedes Pferd wurde so lange beobachtet, bis sich insgesamt drei volle Tage ergaben (von einer halben Stunde vor Beginn der Morgenfütterung bis nach Einstellung jeglicher Aktivität im Stall am Abend).

Die Aktivitäten des Pferdes wurden laufend registriert, ebenso auffallende akustische und optische Ereignisse in der Umgebung. Der Tagesablauf wurde in Ruhe- und Aktivitätsphasen im Stall unterteilt. Ausschlaggebend für diese subjektive Zuordnung waren Stallarbeiten, Publikumsverkehr, Reitstunden und ähnliches.

3 Ergebnisse

Definition

Beim Weben steht das Pferd mit leicht gespreizten Vorderbeinen und pendelt mit Kopf und Hals rhythmisch von einer Seite zur anderen. Die Haltung von Kopf und Hals variiert dabei von einer vorwärts-abwärts gestreckten bis zu einer aufgerichteten, gleichsam beigezäumten Haltung mit annähernd senkrechtem Nasenrücken. Während des Webens bleibt bei einigen Pferden die Kopflängsachse senkrecht; andere Pferde heben die Nase an den Endpunkten der Pendelbewegung seitlich hoch. Dabei können sie den Kopf derart verdrehen, daß die Kopflängsachse nahezu waagrecht ist.

Die Webbewegung erfolgt nicht immer in einer waagerechten Bahn. Einige Pferde beschreiben durch leichtes Aufrichten im Mittelpunkt und vermehrte Streckung an den Endpunkten eine geschwungene Bahn. In extremen Fällen führt das Pferd regelmäßig nickende, abwärtswippende oder seitlich hochschlagende Bewegungen an den Wendepunkten aus. Dadurch können asymmetrische Bewegungsbilder entstehen.

Die Ausschlagweite einer Pendelbewegung ist individuell verschieden. Sie wurde für jedes Pferd 20mal zu verschiedenen Zeiten anhand von Objekten der Umgebung gemessen. Je nach Größe des Ausschlags schwingt der Vorderkörper mehr oder weniger weit mit.

Die Vorderbeine bleiben entweder am Boden oder werden wechselseitig bis etwa 20 cm angehoben. Dabei werden sie wie in der Schrittbewegung angewinkelt oder an die belastete Vorderextremität herangeführt. Bei heftig webenden Pferden kommt es vor, daß die Hinterhand im Gegenrhythmus mit-schwingt.

Drei der 27 Pferde webten nicht nach dem beschriebenen Bewegungsmuster. Eines dieser Tiere schien sehr aufmerksam zu sein: es sah oft und lange aus seiner Außenbox heraus. Dieses "Ausschauhalten" geschah nach einem festen Verhaltensmuster: Zunächst pendelte das Pferd mit dem Kopf nach links und nach rechts mit höchstens dreifacher Wiederholung. Dabei war der Ausschlag des Kopfes weiter als die Türöffnung, aus der es sich hinauslehnte. Die Ohren waren stets aufmerksam nach vorn gerichtet.

Ein anderes Pferd ist als Boxenläufer zu bezeichnen. Vor der einzigen geschlossenen Seite der Box lief diese Stute jeweils 5 Schritte nach rechts und 5 Schritte nach links, wobei sie sich bis in die äußersten Ecken der Box drängte. Dieses Verhaltensmuster wurde bis über eine Stunde gleichförmig und ohne Unterbrechung beobachtet. Das Pferd ließ sich dabei durch nichts ablenken. Die an diesem Pferd gemachten Beobachtungen wurden nicht in die quantitativen Ergebnisse einbezogen.

Das letztgenannte Pferd fiel des weiteren durch starkes Stallkicken auf. Zwei andere Pferde waren starke Aufsatzkopper.

Quantitative Ermittlungen

Das Weben wurde in 3 Ordnungskategorien unterteilt:

Webausschlag: Einmalige Pendelbewegung des Kopfes von einem Wendepunkt zum anderen

Webserie: Weben ohne Unterbrechung

Webphase: Alle Webvorgänge, die durch Pausen von höchstens 10 min unterbrochen waren.

Des weiteren wurde die Webfrequenz erfaßt. Hierunter wurde die Zahl der Webausschläge von einem Wendepunkt zum anderen pro Minute verstanden.

Die Frequenz der Kopfausschläge lag bei den einzelnen Pferden zwischen 30 und 62 pro Minute. Die Ausschlagweite des Kopfes betrug 80 bis 175 cm. Je größer die Ausschlagweite war, um so geringer war die Frequenz. Daraus ergibt sich, daß die Geschwindigkeit der Kopfbewegungen bei allen Pferden annähernd gleich war.

Die Zahl der täglichen Ausschläge variierte von Pferd zu Pferd stark. Die niedrigste lag bei 400, die höchste bei 18 000 Webausschlägen pro Tag. Die Summe der Webausschläge pro Tag betrug im Durchschnitt aller Pferde $3\ 014 \pm 3\ 634$. Das bedeutet, daß die Tiere im Mittel 67,4 min pro Tag webten, wobei die Extreme bei 8,9 und 400,7 min lagen.

Schon aus diesen Zahlen ist ersichtlich, daß die Weberscheinungen von Pferd zu Pferd extrem differierten. Von gelegentlichen kurzen Webbewegungen bis hin zu stundenlangen Webphasen kamen alle Übergänge vor. Es schien sinnvoll, die Pferde dem Ausmaß des Webens nach in Gruppen einzuteilen.

Die Kategorie I umfaßt Pferde, die weniger als 1 000 Webausschläge pro Tag oder Vorstufen des Webens zeigen. Dies traf für 4 Pferde zu (15,4 % des Gesamtmaterials).

Kategorie II: 1 000 - 2 000 Webausschläge pro Tag
Sie wurden als "schwache" Weber bezeichnet.
In diese Gruppe fielen 10 Pferde (38,5 %).

Kategorie III: 2 000 - 5 000 Webausschläge pro Tag
Diese "mittlere" Webaktivität zeigten 9 Pferde (34,6 %).

Kategorie IV: Mehr als 5 000 Webausschläge pro Tag
Zu dieser Gruppe der "starken" Weber zählten 3 Pferde (11,5 %).

Da die Dauer der Webausschläge nur in gewissen Grenzen variierte, war zu erwarten, daß mit der Zahl der Webausschläge auch die Webdauer pro Tag zunahm ($r = +0,99$; $p < 0,001$). Mehr Webausschläge bedeutet also gleichzeitig auch länger weben.

Wann und warum wird ein Pferd zum Weber?

Die Besitzer oder Halter aller Pferde wurden nach den Anfängen befragt. Drei Tiere webten bereits als Saugfohlen, also mit weniger als sechs Monaten. Ein Pferd begann mit dem Weben zum Zeitpunkt des Absetzens. Neun

Probanden fingen mit dem Weben an, als mit dem Renntraining (5 Tiere) begonnen wurde, oder seitdem sie an Turnieren teilnahmen (4 Tiere). Die Trainer von dreien der fünf Galopper gaben an, die Pferde in der ersten Saison konditionell und psychisch überfordert zu haben.

Sechs Pferde begannen mit dem Weben nach dem Wechsel in einen anderen Bestand oder in eine andere Umgebung, wobei eines ausschließlich in fremder Umgebung (Deckstation, Klinik), niemals aber im heimischen Stall webte, zwei weitere, als sie wegen Erkrankung mehrere Monate Boxenruhe halten mußten.

Die Ursachen sind also so vielfältig wie das Alter, in dem das Weben begann. Während einzelne Pferde schon als Fohlen webten, soll ein anderes mit 15 Jahren (Besitzerwechsel) zum ersten Mal gewebt haben. Daß derartige Angaben mit Vorsicht aufgenommen werden müssen, zeigt die Tatsache, daß es den Besitzern zweier Pferde bisher entgangen war, daß ihre Pferde Vorstufen des Webens zeigten. Verkomplizierend kommt hinzu, daß Änderungen der Situation (z.B. Boxenruhe) zu einer deutlichen Intensivierung führten.

Was löst im aktuellen Fall Weben aus?

Während einleitender Beobachtungen entstand der Eindruck, daß das Weben oft mit gewissen, sich wiederholenden Vorkommnissen im Stall oder dessen Umgebung in Zusammenhang steht. Als bedeutende Ereignisse für die Pferde wurden Aktivitäten angesehen, mit denen Weben begonnen oder beendet wurde.

Darüber hinaus wurden sämtliche auffallenden Geschehnisse im Umfeld der Tiere vermerkt. Geprüft wurde, ob ein unmittelbarer zeitlicher Zusammenhang zwischen ihnen und dem Weben besteht.

Registriert wurden 242 Webphasen. Davon konnten 152, also nahezu zwei Drittel, einem bestimmten (markanten) exogenen Ereignis (Webphase begann oder endete mit diesem Ereignis) zugeordnet werden.

Ein Ereignis, das offensichtlich Weben auslöst, ist die Vorbereitung der Fütterung. Dies ließ sich an Pferden nachweisen, die zu unterschiedlichen Tageszeiten gefüttert wurden. Tiere, denen das Futter regelmäßig um 6.00 Uhr vorgelegt wurde, webten auffallend stark zwischen 5.45 und 6.30 Uhr. Solche Pferde, die erst um 10.00 Uhr gefüttert wurden, hatten ein Maximum in der Webaktivität kurz vor 10.00 Uhr. Je später die Fütterung im Tagesverlauf geschah, um so ausgeprägter war das Weben davor. Von insgesamt 77

Verhaltensbeobachtungen, die die Fütterung einbezogen, wurde bei 51 (66,2 %) gewebt. Fütterungen die nicht von Weben begleitet waren, lagen zumeist am Morgen.

Ein weiterer auslösender Faktor waren Aktivitäten anderer Pferde. Dabei wirkte sowohl das Entfernen als auch das Zurückbringen oder Anbinden in Boxennähe als Initial. Als weitere Faktorengruppe kamen Anwesenheit von (vertrauten) Personen und Arbeiten in der Box sowie die Aussicht auf Weidegang und viel Bewegung vor. Schließlich sei noch das Weben vor dem Koten erwähnt, das bei zwei Pferden in vier Fällen beobachtet wurde. Zwei Pferde begannen zu weben, wenn sie einige Zeit auf der Weide verbracht hatten und offenbar in den Stall zurück wollten. Bei einem von ihnen geschah dies regelmäßig bereits nach einer halben Stunde Weidegang. Als Einzellerscheinungen für das Auslösen von Weben sei das Erscheinen des Tierarztes, die Anwesenheit von Hunden und, bei einem Hengst, die Nähe von Stuten genannt.

Nachahmung

Zu 25 Pferden hatten Artgenossen Sichtkontakt. Im Umfeld von 22 von ihnen hatte kein weiteres Pferd, das zu den webenden Tieren Sichtkontakt hatte, Webstereotypien entwickelt. Es ist nicht auszuschließen, daß von drei Pferden doch eine solche Wirkung ausging:

- Pferd Nr. 17 konnte 1981 wegen einer langwierigen Stoffwechselstörung fünf Monate lang gar nicht oder nur im Schritt belastet werden. In dieser Zeit wurde es anlässlich eines großen Turnieres in einen Behelfsstand umquartiert. Dort stand es eine Woche lang neben Pferd Nr. 4, das zu dieser Zeit bereits intensiv webte und koppte. In dieser Woche begann Pferd Nr. 17 erstmals, Webbewegungen auszuführen, die es später - wieder in seiner Box und außer Sichtweite von Pferd Nr. 4 - weiter intensivierete. Es läßt sich nicht sagen, ob das Weben in diesem Fall durch das andere, webende Pferd oder durch die fremde Umgebung ausgelöst wurde.
- Zwei Pferde standen mehr als ein Jahr unmittelbar nebeneinander. Bei beiden wurden schon seit drei bzw. fünf Jahren Webstereotypien beobachtet. Ihnen gegenüber, auf der anderen Seite des Hofes in etwa 20 m Entfernung - bei gutem Sichtkontakt -, hat das Pferd Nr. 9 seine Box. Dieses Pferd zeigte danach erstmals Webbewegungen.

Die Hinweise auf mögliche Nachahmung sind also dürftig. Wenn ein Pferd in Sichtnähe eines webenden Artgenossen mit dem Weben beginnt, darf nicht vergessen werden, daß beide Tiere unter annähernd gleichen Haltungsverhältnissen leben. Wenn sie dann auch noch demselben Typ entsprechen, ist ein annähernd gleichzeitiges Auftreten des Webens nicht überraschend. Nachahmung könnte dadurch vorgetäuscht sein. Im Einzelfall mag es dennoch vorkommen, daß der Schwellenwert, bei dessen Überschreitung die Stereotypie auftritt, eher erreicht wird, wenn das betreffende Pferd durch das Beispiel eines Artgenossen dazu animiert wird (SCHÄFER 1978, HOUPT 1981). Unabhängig hiervon scheint stets die Prädisposition Voraussetzung.

Therapieversuche

Bei sechs Pferden wurden seitens der Besitzer Versuche unternommen, die Webstereotypien zu unterbinden.

- Pferd Nr. 1 stand in einer sehr schmalen Box, deren Tür zunächst in der gesamten Höhe aus mehreren senkrecht befestigten Holzplatten bestand. Diese Tür wurde durch eine halbhohe Gittertür ersetzt. Die Stute konnte deshalb später durch den oberen freien Teil der Türöffnung heraus schauen. Als dieses Pferd später in eine größere Box in einem kleinen, abgelegenen Nebestall umgestellt wurde, traten keine Webbewegungen mehr auf.
- Bei den Pferden Nr. 1 und 8 versuchten die Betreuer gelegentlich, durch Anrufen oder Schimpfen die Pferde von ihren fixierten Bewegungen abzuhalten. Kurzfristig schauten die Pferde dann zwar auf, fuhren jedoch bald mit ihren Stereotypien fort.
- Pferd Nr. 13 hängte man zur Ablenkung einen Salzleckstein in die Box. Seitdem webte die Stute nach Aussagen der Besitzerin weniger häufig.
- Pferd Nr. 16 reagierte auf ein Kaninchen, das man ihm zur Ablenkung in die Box setzte, mit Erschrecken und Angst. Senkrecht in die Box aufgehängte Rundhölzer sollen ebenso zu einer Steigerung der Bewegungstereotypien geführt haben wie das Verschließen der oberen Türhälfte mit einem Gitter. Das Pferd konnte dann zwar nicht mehr wie gewohnt mit dem Kopf im Freien pendeln, webte aber hinter dem Gitter um so heftiger. Das Anstreichen der Innenwände der Box mit senkrechten rotweißen Streifen führte zu keiner sichtbaren Veränderung im Verhalten des Pferdes.

- Bei Pferd Nr. 21 hängte man bunte Tennisbälle frei pendelnd in der Box auf, so daß sie sich bei jeder Bewegung des Pferdes bewegten. Sie führten zu einer deutlich verminderten Webaktivität des Pferdes.
- Pferd Nr. 22 brachte man morgens nach der Arbeit für vier Stunden auf die Weide. Dies führte zu einer deutlichen Reduzierung der Webstereotypen.

Therapieversuche können zwar auch bei langjährig webenden Pferden zu einer Besserung führen. Die Behebung von Verhaltensstörungen ist jedoch nicht leicht, weil man von der Art der Verhaltensstörung nicht zwangsläufig auf das gestaute affektive Bedürfnis schließen kann (INHELDER 1961/62). Dies ist aber Voraussetzung, um die Ursache des Webens abstellen zu können. Es ist zunächst eine "ethologisch gesunde" Welt zu schaffen (KILEY-WORTHINGTON 1983). Optimal ist reine Weidehaltung, da sie der natürlichen Lebensform der Pferde am nächsten kommt. Da aber bei unserem Klima die Stallhaltung der Großpferde notwendig geworden ist (UPPENBORN 1961), sollten die Pferde als Ausgleich möglichst viele Stunden am Tag auf der Koppel zubringen. Wichtig ist dabei der Sozialkontakt. Die Pferde sollten die Möglichkeit erhalten, ihren sozialen Herdentrieb auszuleben.

Unter den beobachteten webenden Pferden sind bezeichnenderweise keine Ponys oder Robustpferde, die in der Regel ganzjährig auf der Koppel gehalten werden. Da Koppelgang nicht für alle Pferde möglich ist, sollte zumindest für eine ausgewogene Bewegung durch Arbeit gesorgt werden. Es hat sich als günstig erwiesen, die Pferde zweimal am Tag leicht zu arbeiten. Dabei ist darauf zu achten, daß sie nicht überfordert werden. Die Beschäftigung mit dem Pferd im Anschluß an die Arbeit durch Pflege, Trockenführen oder ähnliches ist wichtig, damit die Tiere entspannt und beruhigt sind, wenn sie in den Stall zurückgebracht werden. Ungünstig ist in jedem Fall ein hektischer Umgang mit dem Pferd und das kurzfristige Abverlangen von Höchstleistungen. An einigen Pferden ließ sich deutlich erkennen, daß eine intensive Beschäftigung mit den Tieren über längere Zeit zur Beruhigung und Verringerung der Webstereotypen führte. Es bleibt offen, was geschieht, wenn die ursprüngliche Situation wiederhergestellt wird.

Des weiteren ist es wichtig, für jedes Pferd den individuell richtigen Standort innerhalb des Stalles zu finden, der dem Pferd ein Optimum an exogenen Reizen - nicht zuviel und nicht zuwenig - bietet (HOUPPT 1981, KILEY-WORTHINGTON 1983). Türen mit offenen Oberteilen und Gitter- oder Stangenabgrenzungen zur Nachbarbox kommen dem Kontaktbedürfnis der Pferde entgegen. So soll auf die Lebensgewohnheiten und Bedürfnisse der Pferde möglichst umfassend eingegangen werden.

Mechanische und optische Mittel, die die Ausführung der Bewegungstereotypie behindern oder unmöglich machen, sind nicht sinnvoll, da sie lediglich die Symptome, nicht aber die Ursache der Verhaltensstörung bekämpfen. Beweglich in der Box befestigte Gegenstände wie Bälle, Hölzer oder ein Salzleckstein können eine ablenkende Funktion haben oder als Spielersatz dienen und so eine Besserung herbeiführen. Angebliche Therapieerfolge der Besitzer sind mit Vorsicht aufzunehmen. Es ist naheliegend, daß die Besitzer die Auswirkung getroffener Maßnahmen eher als positiv darstellen. Überlegungen über die Behandlung von verhaltensgestörten Tieren mit Neuropharmaka, die in Bezug auf landwirtschaftliche Nutztiere angestellt wurden (ÖDBERG 1978, RANDRUP et al. 1978), wären wert, an webenden Pferden versuchsweise eingesetzt zu werden. Ganz wesentlich scheint es, therapeutische Maßnahmen so früh wie möglich einzuleiten. Dabei ist zu betonen, daß die Anfänge oft sehr früh liegen, aber meist nicht erkannt oder beachtet werden.

Gesundheitszustand

Da der Gesundheitszustand der Vorderextremitäten nur durch Anamnese, Adspektion und Palpation überprüft werden konnte, ist der Aussagewert nicht ausreichend, um z.B. chronische Gelenksveränderungen zu erfassen. Einen Hinweis gibt jedoch die Leistungsfähigkeit des Pferdes.

Sieben Pferde standen während der Rennsaison im Training und wurden voll belastet. Fünf Pferde nahmen regelmäßig an Turnierprüfungen teil. Pferd Nr. 7, das definitionsgemäß zu den starken Webern gehörte, war zum Zeitpunkt der Untersuchung das erfolgreichste bayerische Springpferd der letzten drei Jahre gewesen.

Bei zwei der fünf über 17 Jahre alten Pferde war in den letzten Jahren Periarthritis und Osteochondrosis tarsi (Spat) diagnostiziert und therapiert worden. An den Vordergliedmaßen waren keine pathologischen Veränderungen festzustellen. Beide Stuten hatten für ihr Alter erstaunlich klare Sehnen. Pferd Nr. 12 zog sich eine Tendinitis/Tendinose der Sehnen der Zehenbeuger an der linken Vordergliedmaße zu. Die Erkrankung ist vermutlich auf Überbelastung bei einem vorausgegangenen langen Ausritt zurückzuführen. Nach Ausheilung konnte der Wallach wieder voll belastet werden. Die anderen zwei Pferde aus der Gruppe der ältesten hatten nie chronische Lahmheiten.

Pferd Nr. 16 zeigte im Sommer 1983 eine chronische Lahmheit an den Vordergliedmaßen. Es wurden chronisch-degenerative Veränderungen an den Gleichbeinen sowie Podotrochlose diagnostiziert. Nach erfolgter Therapie, und nachdem das Pferd ein knappes Jahr nur im Schritt geritten wurde, war es wieder bedingt belastbar.

Bei den anderen zehn Pferden waren sowohl vorberichtlich als auch durch eigene Untersuchungen keine Hinweise auf Lahmheiten der Vordergliedmaßen gegeben.

Nach MEYER (1976) führt eine Verhaltensstörung zwangsläufig zu einer Schädigung des Organismus. Dies scheint beim Weben nicht der Fall zu sein. Fraglich ist nur, inwieweit die permanente Erregung zu einem psychischen Schaden führt. HOLZAPFEL (1939c) leitet die Antwort aus der von ihr entwickelten Theorie der Dauererregung ab und bejaht diese Frage. Nun kann aber Nervosität, Erregbarkeit und Temperament nicht generell als Schaden bezeichnet werden. Es gilt zu klären, ob die Verhaltensweise des Webens möglicherweise ein Unwohlsein der Pferde ausdrückt. BRUMMER (1978) verneint dies. Dem Beobachter steht neben der - in diesem Fall unbefriedigenden - klinischen Untersuchung in erster Linie die Beurteilung der Leistung zur Verfügung. Hier zeigt sich keine negative Auswirkung.

Der Aussagewert der Studie leidet darunter, daß erstens nicht experimentell vorgegangen werden konnte und zweitens Aussagen anderer Personen einbezogen werden mußten. Weitere Aufschlüsse können wohl nur Langzeitbeobachtungen mit experimentellen Eingriffen geben.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß das Ausmaß des Webens eines Pferdes möglicherweise häufig überschätzt wird. Jedesmal, wenn der Beobachter in den Stall kommt, webt das Pferd. Aber es webt vielleicht nur in diesem Zusammenhang und ist zu anderen Zeiten völlig ruhig. Der Beobachter hat aber den Eindruck, das Tier webe ständig. Möglicherweise ist so die Diskrepanz zwischen der oftmals postulierten klinischen Auswirkung und der tatsächlichen Schadensfreiheit zu erklären.

4 Zusammenfassung

Weben ist eine Verhaltensanomalie, die mit der Lokomotion in Zusammenhang steht. Die Ursachen des Webens sind nicht primär im Lokomotionsmangel zu suchen, sondern in einer Erregung, die über die Lokomotion abgebaut werden kann. Nachahmung als auslösende Ursache für das Weben ist wenig wahrscheinlich. Es ist zu berücksichtigen, daß gemeinsam gehaltene Pferde sehr ähnlichen Umweltreizen ausgesetzt sind. Diese lösen möglicherweise die gleiche Reaktion aus, wenn die (genetisch fixierte) Prädisposition annähernd die gleiche ist. Weben ist bisher weitgehend therapieresistent. Bemerkenswerte Beeinträchtigungen der Gesundheit werden durch Weben offenbar nicht hervorgerufen.

Literaturverzeichnis

- BRUMMER, H.: Verhaltensstörungen. In: Sambras, H.H., Nutztierethologie. Paul Parey-Verlag, Berlin, Hamburg, 1978
- D'ARBOVAL, H.: Wörterbuch der Tierheilkunde, 2. Band (In der Übersetzung von Th. Renner). Verlag des Großh. Sächs. pr. Landes-Industrie Comptoirs, Weimar, 1831
- HOLZAPFEL, M. (a): Über Bewegungsstereotypien bei gehaltenen Säugetieren. 1. Mitteilung: Bewegungsstereotypien bei Caniden und Hyänen. Z. Tierpsychol. 2 (1939), S. 46 - 60
- HOLZAPFEL, M. (b): Über Bewegungsstereotypien bei gehaltenen Säugetieren. 2. Mitteilung: Das Weben der Pferde. Z. Tierpsychol. 2 (1939), S. 60 - 72
- HOLZAPFEL, M. (c): Über Bewegungsstereotypien bei gehaltenen Säugetieren. 4. Mitteilung: Analyse des Webens bei zwei Lippenbären. Z. Tierpsychol. 3 (1939), S. 151 - 160
- HOUP, K.A.: Equine behaviour problems in relation to human management. Internat. J. Stud. animal Probl. 2 (1981), S. 329 - 337
- INHOLDER, E.: Reaktive Verhaltensstörungen bei Tieren. Schweiz. Z. Psychol. Anwend. 20 (1961/62), S. 310 - 316
- KILEY-WORTHINGTON, M.: Stereotypes in horses. Equine Pract. 5 (1983), S. 34 - 40
- KOCH, G.: Ethologische Studien an Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Diss. med. vet. München, 1968
- MEYER, K.P.: Taschenlexikon der Verhaltenskunde. Ferdinand Schöningh-Verlag, Paderborn, 1976
- ÖDBERG, F.: Abnormal behaviours: stereotypies. Proc. of the First World Congr. Ethol. Appl. Zootech., Madrid, 1978, S. 475 - 480

RANDRUP, A.; J. SCHEEL-KRUEGER und J. MUNKVAD: A short survey of animal psychopharmacology. Proc. of the First World Congr. Ethol. Appl. Zootechn., Madrid, 1978, S. 481 - 486

SCHÄFER, M.: Pferd. In: Sambraus, H.H., Nutztierethologie. Paul Parey-Verlag, Berlin, Hamburg, 1978

UPPENBORN, W.: Pferdezucht und Pferdehaltung. Bintz-Dohany-Verlag, Offenbach, 1961

Summary

Stereotypie of locomotion "weaving" by horses

Kirsten RADTKE und H. H. SAMBRAUS

Weaving is an abnormal behavior that is correlated with locomotion. The reason of weaving is not primarily a deficiency of locomotion but excitement that can be reduced by locomotion. Imitation as the cause for weaving is unlikely. It should be considered that horses in one stable are exposed to nearly identical environmental cues. Probably these release identical reactions if the (genetically fixed) predisposition is similar in all horses. Weaving probably does not impair health.

Zur Fortpflanzung weiblicher Javaneraffen (*Macaca fascicularis*)
im Basler Zoo

D. THOMMEN

1 Einleitung

Bei der Haltung und Züchtung von Tiergruppen, sei es im Zoo oder in Tierzuchtanstalten, wird man immer wieder mit Fragen konfrontiert wie:

- a) Welcher Art ist die monatliche Verteilung der Geburten?
 - b) In welchem Alter sind die Tiere fortpflanzungsfähig?
 - c) Wie groß sind die Zeitabstände zwischen nacheinanderfolgenden Geburten bei demselben Weibchen (Geburtsintervalle)?
 - d) Wie häufig sind Totgeburten, und wie groß ist die Kindersterblichkeit?
- Diese Fragen beschäftigen nicht nur den Tierzüchter, letztlich bestimmen sie auch zusammen mit der Jungenzahl pro Wurf den Fortpflanzungserfolg der Weibchen (PAUL und THOMMEN 1984).

Die einzelnen Weibchen einer Tiergruppe unterscheiden sich vielfach beträchtlich in ihrer Reproduktion. Studien an Primaten, vor allem an Makaken, haben gezeigt, daß diese Unterschiede oft mit ihrer Stellung in der sozialen Hierarchie, ihrem Alter und der Anzahl der Kinder, die sie bisher geboren haben, zusammenhängen (KOFORD 1965; DRICKAMER 1974; GOUZOULES et al. 1982; PAUL und THOMMEN 1984). Neuere Untersuchungen zeigen, daß auch die Erfahrung der Weibchen mit früheren Kindern (Reproduktionsgeschichte) und die Art der Mutter-Kind-Beziehung die Fortpflanzung beeinflussen (TANAKA et al. 1970; SIMPSON et al. 1981; PAUL und THOMMEN 1984). Im Zusammenhang mit meinen Studien zur Entwicklung der Mutter-Kind-Beziehung bei Javaneraffen (THOMMEN 1982) interessiert mich dabei die Frage, ob die subtilen Unterschiede zwischen Kategorien von Mutter-Kind-Paaren durch Fortpflanzungsdaten bestätigt werden können. Als Maß für die mütterliche Zuwendung (maternal investment) dient dabei die Länge der Geburtenintervalle (TRIVERS 1972).

Die Untersuchung zur Fortpflanzung weiblicher Javaneraffen wurde in der Basler Zoogruppe durchgeführt. Die Art wird seit dem Jahre 1926 im Zoo gehalten, weitere Tiere wurden bis ins Jahr 1948/49 zugekauft; seitdem konnten dank der guten Zuchterfolge zahlreiche Javaneraffen an andere Institutionen abgegeben werden. Angaben zur Haltung finden sich in THOMMEN (1982).

1956 begann ANGST die Javaneraffengruppen zu beobachten, regelmäßige Aufzeichnungen von Fortpflanzungsdaten beginnen aber erst im Jahre 1961 (ANGST 1978). Die Beobachtungen wurden in den Jahren 1968 bis 1970 unterbrochen und anschließend vom Autor des Artikels weitergeführt. Die vorliegenden Beobachtungen erstrecken sich somit über einen Zeitraum von 23 Jahren (1961 - 1967 und 1971 - 1986) und umfassen 402 Geburten, die in der 58 - 105 Köpfe zählenden Javaneraffengruppe festgestellt wurden. In dieser Geburtenzahl sind auch zwei Zwillingsgeburten enthalten.

Zu jedem geborenen Kind wurden folgende Aspekte notiert: Geburtstermin; Name, Parität und Rangstellung der Mutter; Name, Geschlecht und Überlebensdauer des Kindes; Zeitraum bis zur nächsten Geburt derselben Mutter (Geburtenintervall). Im Zusammenhang mit dem Verkauf von Tieren, der Unterbrechung und dem Abschluß der Beobachtungen sind die Angaben zu den einzelnen Geburten zum Teil unvollständig, insbesondere fehlen ab und zu Angaben zum Geburtenintervall und zur Überlebensdauer der Kinder. Dementsprechend ist die Zahlenbasis bei den einzelnen Kindern unterschiedlich.

2 Ergebnisse und Diskussion

2.1 Monatliche Verteilung der Geburten

In der Basler Javaneraffengruppe werden das ganze Jahr hindurch Kinder geboren, die meisten Geburten, nämlich 60 %, fanden in den Monaten März bis Juli statt (Abb. 1). Im Verlaufe der letzten 25 Jahre hat sich die jahreszeitliche Verteilung der Geburten verändert. Ein Vergleich der Zeitperiode 1961 - 1967 mit derjenigen von 1980 - 1986 zeigt (Abb. 2), daß die Geburten in den Sechzigerjahren hauptsächlich in den Monaten Dezember bis Mai auftraten, währenddem in den Achtzigerjahren die meisten Geburten in den Monaten April bis August beobachtet wurden, der Unterschied ist signifikant (χ^2 -Test, $p < 0,01$).

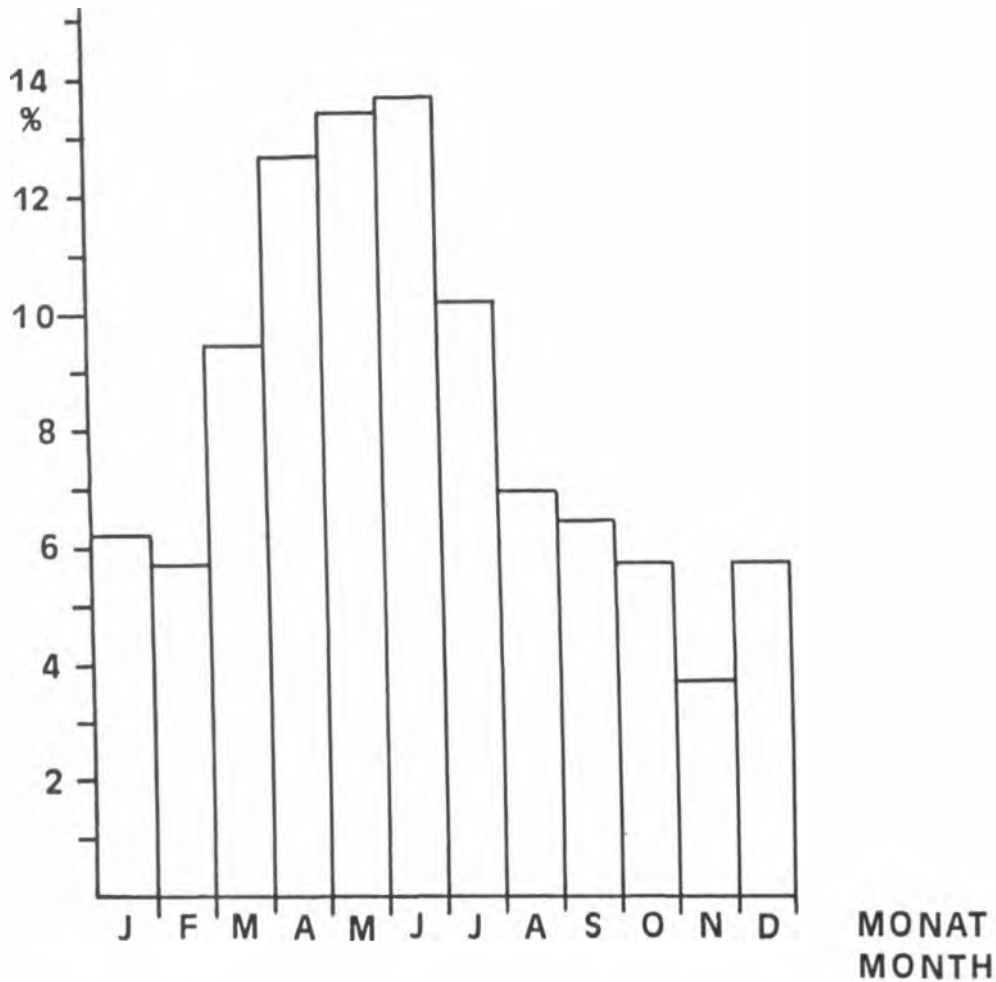


Abb. 1: Monatliche Verteilung der Geburten (n = 402)
Monthly distribution of birth (n = 402)

Nach ANGST (1975) finden die meisten Geburten der freilebenden Javaneraffen auf Java und in Bali in den Monaten Dezember bis Mai statt; zur gleichen Jahreszeit beobachteten auch CROCKET und WILSON (1980) auf Sumatra die meisten Neugeborenen. Im Gegensatz dazu berichteten NOMURA und seine Mitarbeiter (1972), daß eine halbfreie Javaneraffengruppe auf einer japanischen Insel die meisten Geburten in den Monaten März bis Juli hatte. Durch die ganzjährige Fortpflanzung unterscheiden sich die Javaneraffen deutlich von anderen Makaken; diese haben eine klar begrenzte Geburten-saison (Überblick in LANCASTER und LEE 1965). Die ganzjährige Fortpflanzung ermöglicht den Javaneraffen eine bessere Maximierung ihrer Reproduktion, können sie doch nach dem etwaigen Verlust eines Kindes jederzeit wieder ihre reproduktive Tätigkeit aufnehmen.

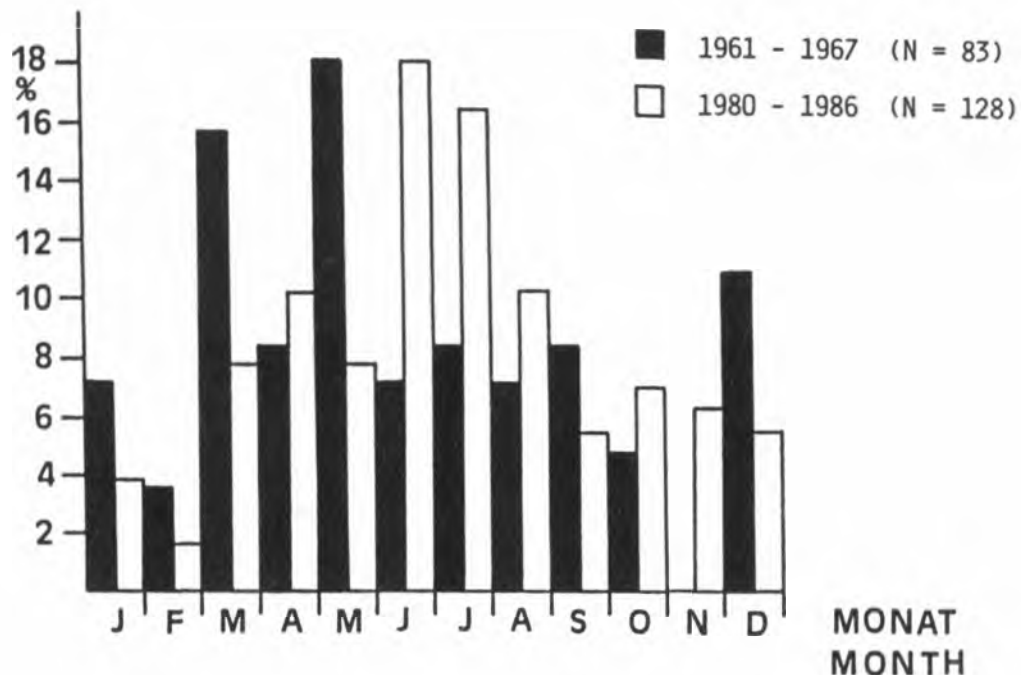


Abb. 2: Monatliche Verteilung der Geburten, Vergleich der Periode 1961 - 1967 (schwarz; n = 83) mit der Periode 1980 - 1986 (weiß; n = 128)
Monthly distribution of birth. Comparison of the period 1961 - 1967 (black; n = 83) with period 1980 - 1986 (white; n = 128)

2.2 Dauer der reproduktiven Aktivität

Die Weibchen gebären durchschnittlich mit 4,5 Jahren ihr erstes Kind, die früheste Geburt wurde bei einem Weibchen festgestellt, das 3 Jahre und 4,5 Monate alt war (Tab. 1, Abb. 3). Die beträchtlichen Unterschiede zwischen den einzelnen Weibchen lassen sich teilweise auf ihre Rangordnung zurückführen: hochrangige Weibchen gebären im allgemeinen ihr erstes Kind etwas früher als tiefrangige, der Unterschied ist aber nicht signifikant. Der Geburtstermin der Weibchen (Jahreszeit) scheint keinen Einfluß auf den Zeitpunkt der ersten Geburt zu haben.

Meine Angaben zur Erstgeburt sind etwas höher als diejenigen von NOMURA und seinen Mitarbeitern (1972); sie stellten einen Mittelwert von 3 Jahren und 10 Monaten fest, das Minimum betrug 3 Jahre und 23 Tage. HONJO und Mitarbeiter (1978) berichten hingegen, daß gefangengehaltene Javaneraffen mit $6,0 \pm 1,9$ Jahren ihre erste Konzeption hatten.

Tab. 1: Alter der Weibchen (in Tagen) bei der ersten Geburt
Age in days of females at first birth

	Mittelwert mean	Medianwert median	Variationsbreite range	n
Hochrangige high-ranking	1598,3	1589	1231 - 2135	20
Tiefrangige low-ranking	1696,6	1708	1279 - 2157	13
Total total	1640,3	1633	1231 - 2157	43

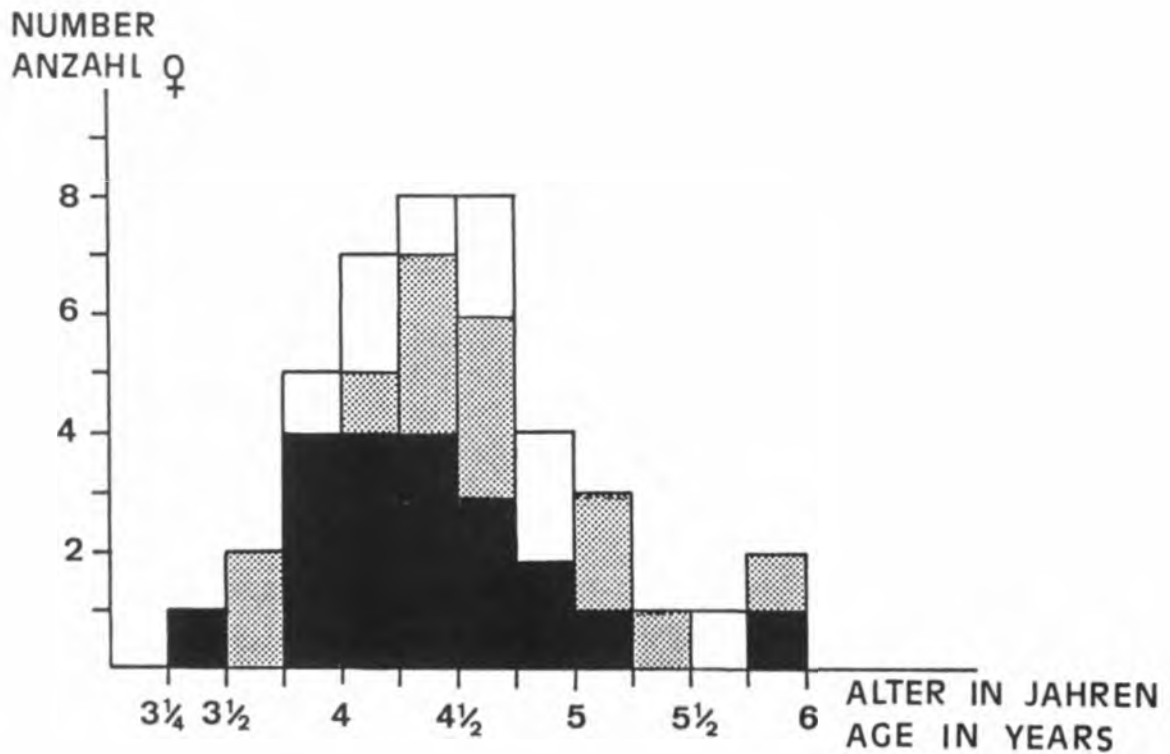


Abb. 3: Alter der Weibchen bei der ersten Geburt (n = 42) und Vergleich der hochrangigen (schwarz, n = 20) mit den tiefrangigen (punktiert, n = 13) primiparen Weibchen
Age of females at first birth (n = 42) and comparison of high-ranking (black, n = 20) with low-ranking (dotted, n = 13) primiparous females

Angaben zum reproduktiven Höchstalter sind schwer zu machen, da bisher nur wenige genau datierte Weibchen der Basler Javaneraffengruppe ein hohes Alter erreichten.

Flores hat mit 27 Jahren ihr letztes Kind geboren und ist damit mit Abstand älteste Mutter (Tab. 2). Bis zum Alter von 30 Jahren pflegte sie noch regelmäßig sexuelle Beziehungen mit dem ranghöchsten Männchen. Die anderen Weibchen hatten mit 21 bis 23 Jahren ihr letztes Kind. Bei den ranghohen Weibchen dauerte die Fortpflanzungstätigkeit etwas länger als bei den tiefrangigen (Tab. 2).

Tab. 2: Reproduktives Höchstalter der Weibchen
Highest reproductive age of females

Name name	Alter in Jahren age in years	Anzahl Geburten number of births	Rang rank	kinderlos seit (Jahren) without birth for (years)
Flores	27	19	hoch	4
Ambon	22,5	17	hoch	3
Sangi	21	17	tief	4
Molu	≈ 23	≈ 10	hoch	4
Susi	22	≈ 13	tief	-

Meine Beobachtungen zum reproduktiven Höchstalter stimmen ungefähr mit den Literaturangaben überein: Nach SPIEGEL (1954) hatte ein Javaneraffenweibchen mit 21 Jahren das letzte Kind geboren. Abgesehen von einem 25jährigen Weibchen endete bei den meisten Japanischen Rotgesichtmakaken die Fruchtbarkeit der Weibchen mit 22 Jahren (WOLFE und NOYES 1978).

2.3 Dauer der Geburtenintervalle

Die Dauer der Geburtenintervalle bestimmt bei den Makaken, die in der Regel keine Mehrlingsgeburten haben, wie viele Kinder ein Weibchen im Verlaufe seiner reproduktiven Tätigkeit gebären kann. Die Länge der Geburtenintervalle dürfte bei den Javaneraffen, die ja keine saisonale Einschränkung der Fortpflanzung haben, vor allem durch folgende Parameter beeinflusst werden:

- a) die Tragzeit, durchschnittlich 167 Tage (SPIEGEL 1954),
- b) den Verlauf der Mutter-Kind-Beziehung, wichtig ist dabei die Überlebensdauer des Kindes und das Ausmaß des mütterlichen Investments, insbesondere die Dauer und Stärke des Laktation (TRIVERS 1972),
- c) die körperliche Verfassung des Weibchens (Ernährungszustand, Hormonhaushalt, Alter).

Überlebt das Kind das erste Jahr, so dauert das nachfolgende Geburtenintervall durchschnittlich 449 Tage (Medianwert), die Variationsbreite beträgt 229 - 983 Tage (Abb. 4). Stirbt das Kind innerhalb der ersten 6 Lebensmonate, so ist das Geburtenintervall mit durchschnittlich 321 Tagen (Medianwert) deutlich kürzer, die Variationsbreite beträgt 165 - 1201 Tage (Abb. 4); das Alter des verstorbenen Kindes hat keinen Einfluß auf die Länge des Geburtenintervalles (ANGST 1978).

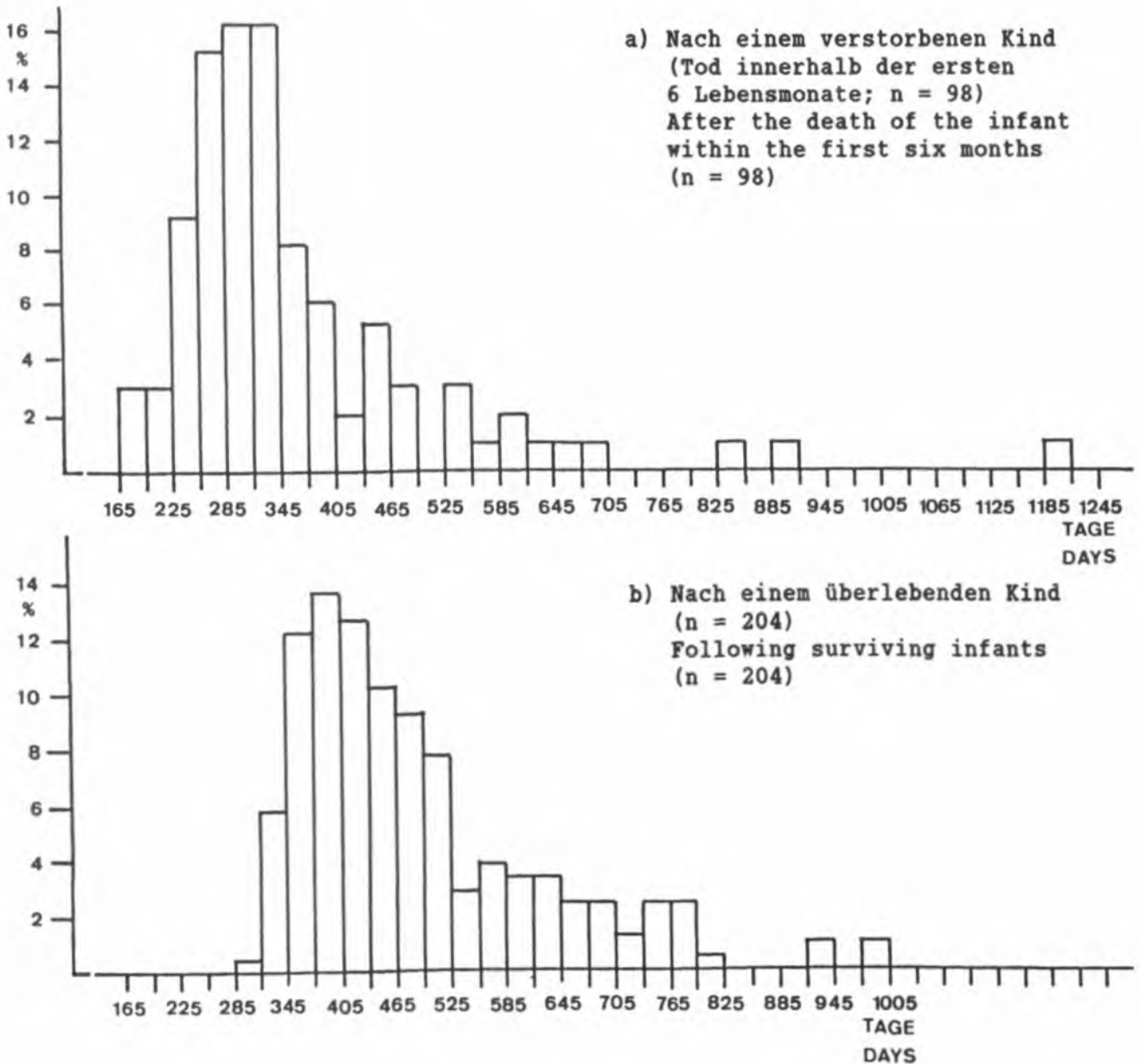


Abb. 4: Dauer der Geburtenintervalle in Tagen
Length of interbirth in days

Tabelle 3 zeigt die Dauer der Geburtenintervalle in Abhängigkeit von der Kinderzahl, die ein Weibchen geboren hat. Daraus geht hervor, daß die Weibchen nach dem ersten überlebenden Kind ein signifikant längeres Geburtenintervall haben als nach dem zweiten (MANN-WHITNEY U-Test, $p < 0,05$). Auch nach dem zweiten Kind ist das Geburtenintervall durchschnittlich länger als nach dem dritten, der Unterschied ist aber nicht signifikant. In der Folge sind die Geburtenintervalle mit einer durchschnittlichen Dauer von 13 bis 14 Monaten im allgemeinen kurz. Gegen Ende der reproduktiven Tätigkeit werden die Geburtenintervalle nach überlebenden Kindern wieder länger; dies wird vor allem deutlich, wenn man die Geburtenfolge einzelner Mütter betrachtet.

Tab. 3: Geburtenintervalle in Tagen und Erfahrung der Mutter
Interbirth intervals in days and praxis of the mother

Anzahl Kinder number of infants	Geburtenintervalle nach überlebenden Kindern interbirth intervals following surviving infants				Geburtenintervalle, wenn das vorherige Kind innerhalb der ersten 6 Monate starb interbirth intervals following non-surviving infants (dead within the first six months)			
	\bar{x}	\tilde{x}	Variationsbreite range	n	\bar{x}	\tilde{x}	Variationsbreite range	n
1	562	532	376 - 983	34	370	341	251 - 696	20
2	507	479	328 - 941	28	396	333	231 - 1201	20
3	476	444	349 - 783	23	416	405	315 - 535	4
4	475	405	330 - 779	10	252	245	215 - 301	7
5	485	424	337 - 941	16	262	262	192 - 332	2
6	421	379	336 - 575	13	274	262	186 - 346	5
7	417	402	338 - 545	10	285	295	231 - 322	5
8	468	459	299 - 680	11	264	266	256 - 271	3
9	416	384	323 - 600	8	344	363	294 - 376	3
10	419	387	348 - 682	7	333	333	327 - 339	2
11	473	436	336 - 793	7	252	257	165 - 334	3
12	467	401	373 - 697	5				
13	376	376	326 - 425	2				
14	338	338	317 - 359	2				
15	433	433	417 - 448	2				
16	552	552	362 - 742	2				
17	562	562		1				
18	749	749		1				

Stirbt das Kind innerhalb der ersten sechs Monate, so ist das Geburtenintervall nach den ersten 3 Kindern durchschnittlich länger als nach den folgenden Kindern (Tab. 3). Die große Variationsbreite der Geburtenintervalle nach überlebenden Kindern (Tab. 3) ist bei erfahrenen Müttern zum

Teil auf ihre Reproduktionsgeschichte zurückzuführen. Lange Geburtenintervalle nach überlebenden Kindern werden häufig dann festgestellt, wenn das vorletzte Kind starb. Zur Untersuchung wurden bei 20 Weibchen jeweils folgende zwei Geburtenintervalle nach überlebenden Kindern miteinander verglichen: a) wenn das vorletzte Kind starb, b) wenn das vorletzte Kind überlebte. Um den Einfluß der Parität möglichst zu vermeiden, wurde zum Vergleich jeweils das benachbarte, größere Intervall ausgewählt. Starb das vorletzte Kind, so war bei 16 Weibchen das Intervall länger, der mittlere Unterschied beträgt 96 Tage, der Unterschied ist signifikant (Wilcoxon matched-pairs signed-ranks Test, $p < 0,01$).

Der Einfluß der Rangstellung auf die Dauer der Geburtenintervalle ist im allgemeinen gering. Nur bei den primiparen Weibchen konnte ein deutlicher Unterschied festgestellt werden: Bei den hochrangigen Weibchen ist nach überlebenden Kindern das Geburtenintervall signifikant kürzer als bei tiefrangigen (hochrangige: $n = 11$, $\bar{x} = 501$, $\tilde{x} = 474$, Variationsbreite: 376 - 809; tiefrangige: $n = 12$, $\bar{x} = 624$, $\tilde{x} = 598$, Variationsbreite: 489 - 983; Mann-Whitney U-Test, $p < 0,05$).

Das Geschlecht des Kindes hat kaum einen Einfluß auf die Länge des Geburtenintervalles.

Wie lassen sich die beobachteten Unterschiede in der Länge der Geburtenintervalle erklären? Mehrere Autoren haben auf die Verkürzung der Geburtenintervalle nach dem Tod des Kindes hingewiesen (TANAKA et al. 1970; NOMURA et al. 1972; ANGST und THOMMEN 1977; ANGST 1978; ALTMANN et al. 1978). Diese Erscheinung ist hauptsächlich auf den Abbruch der Laktation und die damit verbundene Wiederaufnahme des Sexualzyklus zurückzuführen (DANG 1979).

Schwieriger zu interpretieren ist die Feststellung, daß die Länge der Geburtenintervalle mit zunehmender Erfahrung - vom ersten bis zum dritten Kind - kürzer wird. Mögliche Interpretationen sind:

- a) Die Weibchen sind noch nicht voll ausgewachsen und benötigen zur Aufzucht des "Traglings" mehr Energie. Dementsprechend brauchen sie nach der Entwöhnung des Kindes eine längere Erholungszeit.
- b) Bei den jungen Weibchen dauert es länger bis nach der Entwöhnung der Sexualzyklus und die fruchtbaren Zyklen wieder einsetzen.
- c) Die unerfahrenen Weibchen umsorgen ihr Kind stärker und länger, investieren mehr in das Kind und entwöhnen es später.

Bei den Javaneraffen fällt es relativ schwer, mit Hilfe der Brunstschwellungen den Verlauf des Sexualzyklus zu verfolgen. Direkte Beobachtungen helfen uns deshalb wenig bei der Festlegung, wann der Sexualzyklus nach der Geburt wieder einsetzt. Die Feststellung, daß nach einem toten Kind das Geburtenintervall bei den ersten 3 Kindern durchschnittlich etwas länger dauert (Tab. 3), deutet darauf hin, daß physiologische Aspekte eine Rolle spielen; sie erklären aber nicht die Unterschiede zwischen den ersten 3 Kindern. Ich vermute deshalb, daß die Unterschiede auf dem mütterlichen Investment in das Kind beruhen. Trifft diese Vermutung zu, so sehen wir, daß die primiparen Mütter in ihre Kinder mehr investieren, diese stärker umsorgen und länger säugen als das zweite Kind. Meine Resultate zeigen auch, daß erst nach dem dritten überlebenden Kind kurze Geburtenintervalle erreicht werden. Dies deutet darauf hin, daß die Mütter einen längeren Lernprozeß durchlaufen und ihr mütterliches Verhalten von Kind zu Kind verändern und optimieren. Diese Vermutung stimmt mit meinen Beobachtungen an Mutter-Kind-Paaren von Javaneraffen überein (THOMMEN 1982).

Daß die Reproduktionsgeschichte der Weibchen eine wichtige Rolle spielt, sehen wir auch daran, daß nach einem verstorbenen Kind das Geburtenintervall nach dem folgenden, überlebenden Kind deutlich länger ist (PAUL und THOMMEN 1984). Auch hier dürfte das längere Geburtenintervall auf das vermehrte Investment der Mutter in das Kind zurückzuführen sein; dies erscheint biologisch auch durchaus sinnvoll.

Die rangspezifischen Unterschiede in der Länge der Geburtenintervalle bei primiparen Müttern wiesen noch auf einen weiteren Erfahrungsbereich hin, der vor allem bei unerfahrenen Weibchen eine wichtige Rolle spielen kann, nämlich der Umgang mit anderen Kindern. Nach meinen Beobachtungen bemuttern hochrangige immature Weibchen viel häufiger andere Kinder als tiefrangige.

2.4 Kindersterblichkeit

Die Kindersterblichkeit beträgt in der Basler Javaneraffengruppe 35,9 % (Tab. 4), die meisten Kinder sterben bei der Geburt (11,8 %) oder in der ersten Lebenswoche (10,8 %). Die Mortalität der männlichen Kinder ist bei der Geburt und in der 2. bis 4. Woche etwas größer als diejenige der Weibchen. Bei den Weibchen fällt die relativ große Sterblichkeit im 2. bis 6. Monat auf; die Todesfälle beruhen hauptsächlich auf Bißverletzungen durch adulte Männchen (ANGST und THOMMEN 1977).

Tab. 4: Kindersterblichkeit im ersten Lebensjahr
Infant mortality in the first year

		Geburt birth	Totge- burten still- birth	Sterblichkeit innerhalb mortality within				Total total
				Woche/week		Monat/month		
				1.	2.-4.	2.-6.	7.-12.	
Männchen males	n %	189	21 11,1	19 10,1	13(1)* 6,9	5(2)* 2,6	3 1,6	61(3)* 32,3
Weibchen females	n %	186	17 9,1	19 10,2	9 4,8	15(7)* 8,1	4(2)* 2,2	64(9)* 34,4
Geschlecht unbekannt sex unknow	n %	15	8 53,3	4 26,7	3 20,0	0 0	0 0	15 100
1. Kind 1. infant	n %	68	7 10,3	11 16,2	4(1)* 5,9	4(1)* 5,9	1 1,5	27(2)* 39,7
2. Kind 2. infant	n %	62	4 6,5	9 14,5	7 11,3	7(2)* 11,3	0 0	27(2)* 43,5
3. Kind 3. infant	n %	42	7 16,7	0 0	0 0	0 0	2 4,8	9 21,4
4.-10. Kind 4.-10. infant	n %	123	14 11,4	6 4,9	7 5,7	7(5)* 5,7	3(1)* 2,4	37(6)* 30,1
> 10. Kind > 10. infant	n %	43	5 11,6	5 11,6	3 7,0	1 2,3	0 0	14 32,6
fehlen unknown	n %	52	9 17,3	11 21,2	4 7,7	1(1)* 1,9	1(1)* 1,9	26(2)* 50,0
Total total	n %	390	46 11,8	42 10,8	25(1)* 6,4	20(9)* 5,1	7(2)* 1,8	140(12)* 35,9

(*) Todesursache: Biß eines Männchens
Infanticide

Die Mortalität ist bei den ersten zwei Kindern einer Mutter um einiges größer als bei den folgenden Kindern. Bemerkenswert ist bei den Erstgeburten die Zahl von Todesfällen in der ersten Lebenswoche; diese dürfen vor allem auf eine mangelnde Laktation und ein unangepaßtes Verhalten der primiparen Mütter zurückzuführen sein. Unter den zweiten Kindern sterben ziemlich viele in der 2. bis 4. Woche, auch im 2. bis 6. Monat ist die Mortalität recht hoch. Die hohe Sterblichkeit während der 2. bis 4. Lebenswoche fällt zeitlich mit der einsetzenden räumlichen Trennung des

Kindes von der Mutter zusammen (THOMMEN 1982); möglicherweise ist sie im Zusammenhang mit einem Wandel im mütterlichen Verhalten zu verstehen.

Im Basler Zoo läßt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Kindersterblichkeit und dem Geburtstermin feststellen (Abb. 5). Die Mortalität der Kinder, die im Winterhalbjahr geboren werden, ist signifikant größer als diejenige, die bei Sommergeburten festgestellt wurde (χ^2 -Test, $p < 0,01$). Den Javaneraffen steht im Winter zwar ein geheizter Innenkäfig zur Verfügung, ab und zu meiden die Mütter aber diesen Raum und halten sich im Freigehege auf. Eine Korrelation zwischen dem Rang der Mutter und der Kindersterblichkeit konnte aber nicht festgestellt werden.

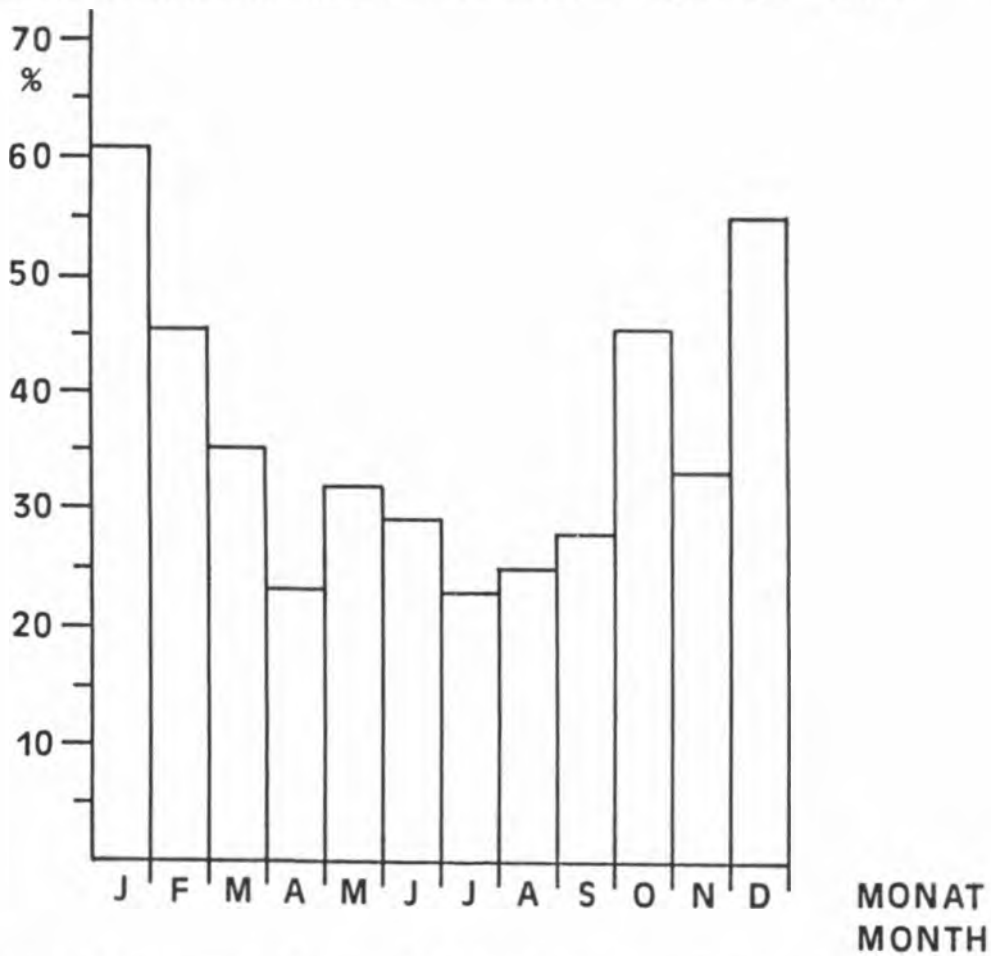


Abb. 5: Kindersterblichkeit und Geburtstermin (Kinder, die wegen einer Bißverletzung gestorben sind, wurden weggelassen; $n = 378$)
Infant mortality and date of birth (infanticide excluded; $n = 378$)

Die beobachtete Kindersterblichkeit entspricht ungefähr den Ergebnissen von gefangengehaltenen Javaneraffen (ERWIN 1977), sie liegen jedoch deutlich über den Beobachtungen von KOFORD (1975) und DRICKAMER (1974) an freilebenden Rhesusaffen und von PAUL und THOMMEN (1984) an halbfreien Berberaffen.

3 Danksagung

Folgende Personen und Institutionen unterstützten mich und trugen zum Gelingen der Arbeit bei: W. ANGST, L. PERRIN, G. RUBY, die Direktion des Zoologischen Gartens Basel, Frau K. TOBLER, das Gymnasium Laufen und meine Frau Ursula. Ihnen allen danke ich herzlich!

4 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit zur Reproduktion weiblicher Javaneraffen im Basler Zoo basiert auf 402 Geburten, die im Verlaufe der Jahre 1961 - 1967 und 1971 - 1986 in der 58 - 105 köpfigen Affengruppe registriert wurden. Gegenstand der Untersuchung sind: die monatliche Verteilung der Geburten, die Dauer der reproduktiven Aktivität, die Dauer der Geburtenintervalle und die Kindersterblichkeit. Das Schwergewicht liegt bei der Betrachtung der Geburtenintervalle, wobei vor allem auf die Dauer des Geburtenintervalles als Ausdruck des mütterlichen Investments hingewiesen wird.

Literaturverzeichnis

- ALTMANN, J.; S.A. ALTMANN und G. HAUSFATER: Primate Infants Effect on Mothers future Reproduction. *Science* 201 (1978), S. 1028 - 1030
- ANGST, W.: Basic Data and Concepts on the social Organization of *Macaca fascicularis*. In: Rosenblum (Hrsg.), *Primate Behavior*, Bd. 4. Academic Press, New York, 1975, S. 325 - 388
- ANGST, W.: Breeding Statistics of *Macaca fascicularis* in Basler Zoo. In: Chivers and Lane-Petter (Hrsg.). *Recent Advantages in Primatology*, Bd. II. Academic Press, London, 1978, S. 269 - 272
- ANGST, W. und D. THOMMEN: New Data and a Discussion of Infant Killing in Old World Monkeys and Apes. *Folia Primatol* 27 (1977), S. 198 - 229
- CROCKETT, C.M. und W.L. WILSON: The Ethological Separation of *Macaca nemestrina* an *M. fascicularis* in Sumatra. In: Lindburg (Hrsg.). *The Macaques: Studies in Ecology, Behavior and Evolution*. Van Nostrand, New York, 1980, S. 148 - 181
- DANG, D.C.: Return of postpartum Menstruation and Fertility in laboratory *Macaca fascicularis*. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.* 19 (1979), S. 375 - 383

- DRICKAMER, L.A.: A ten-year Summary of reproductive Data for free-ranging *Macaca mulatta*. *Folia Primatol* 21 (1974), S. 61 - 80
- ERWIN, J.: Infant Mortality im *Macaca fascicularis*: Neonatal and post-neonatal Mortality at the Regional Primate Research Center Fields Station, University of Washington, 1967 - 1976. *Theriogenology* (1977), S. 357 - 366
- GOUZOULES, H.; S. GOUZOULES, S. und L. FEDIGAN: Behavioral Dominance and reproductive Success in female Japanese Monkeys (*Macaca fuscata*). *Anim. Behav.* 30 (1982), S. 1138 - 1150
- HONJO, S.; F. CHO; T. FUJIWARA,; Y. YOSHIOKA,; K. MASUKO,; K. KURIHARA,; M. YABE und Y. NOGUCHI: Breeding of *Cynomolgus* Monkeys through successive Generations by indoor Cage System. *Jap. Journ. of Med. Science and Biology* 31 (1978), S. 301 - 310
- KOFORD, C.B.: Population Dynamics of Rhesus Monkeys on Cayo Santiago. In: DeVore (Hrsg.): *Primate Behavior, Field Studies of Monkeys and Apes*. Holt, Rinehard & Winston, New York, 1965, S. 160 - 174
- LANCASTER, J.B. und R.B. LEE: The annual reproductive Cycle in Monkeys and Apes. In: DeVore (Hrsg.): *Primate Behavior, Fields Studies of Monkeys and Apes*. Holt, Rinehard und Winston, New York, 1965, S. 486 - 513
- NOMURA, T.; N. OHSAWA; Y. TAJIMA; T. TANAKA; S. KOTERA; A. ANDO und H. NIGI: Reproduction of Japanese Monkeys. In: Diczfalusy und Standley (Hrsg.): *The Use of nonhuman Primates in Research on human Reproduction*, WHO Reserarch an Training Centre on Human Reproduction. Stockholm 1972, S. 473 - 482
- PAUL, A. und D. THOMMEN: Timing of Birth, Female reproductive Success and infant Sex Ratio in semifree-ranging Barbary Macaques (*Macaca sylvanus*). *Folia Primatol* 42 (1984), S. 2 - 16
- SIMPSON, M.J.A.; A.E. SIMPSON; J. HOOLEY und M. ZUNZ: Infant-related influences on Birth Intervals in Rhesus Monkeys. *Nature* 290 (1981), S. 49 - 51
- SPIEGEL, A.: Beobachtungen und Untersuchungen an Javamakaken. *Der Zool. Garten* 20 (1954), S. 227 - 270
- TANAKA, T.; K. TODUKA und S. KOTERA: Effects of Infant Loss on the Interbirth Interval of Japanese Monkeys. *Primates* 11 (1970), S. 113 - 117
- THOMMEN, D.: Zur Sozialentwicklung der Javaneraffen während der ersten drei Lebensmonate. *Diss. Univ. Basel* 1982
- TRIVERS, R.L.: Parental Investment and sexual Selection. In: Campell (Hrsg.): *Sexual Selection and the Discent of Man*. Aldine, Chicago (1972), S. 136 - 179
- WOLFE, L.D. und M.J.S. NOYES: Reproductive Senescence amog female Japanese Macaques (*Macaca fuscata fuscata*). *J. Mamm.* 62 (1981), S. 698 - 705

Summary

Reproduction of female *Macaca fascicularis* in the Basler Zoo

D. THOMMEN

The present paper concerning the reproduction of female *Macaca fascicularis* in the Basler Zoo is based on 402 birth records collected from the group of 58 - 105 monkeys during 1961 - 1967 and 1971 - 1986.

Breeding in *M. fascicularis* occurs throughout the year, most birth (60 %) taking place from March to July (Fig. 1). During the last 25 years the birth peak has shown a shift from the period December to May to the period April to August (Fig. 2). The average age of females at first birth was 4,5 years, high-ranking individuals tending to give birth earlier than low-ranking ones (Fig. 3, Tab. 1). The highest reproductive age was 27 years. Some females had their last young at 21 - 23 years of age (Tab. 2).

The length of the interbirth interval varied considerably and was determined by: a) the survival of the last-born infant (Fig. 4), b) the survival/loss of the last-born infant but one: the loss significantly prolonged the interval after the next surviving infant, compared with a comparable interval of the same mother, c) the number of infants (Tab. 3): the interval after the first surviving infant was significantly longer than after the second, and after the second longer than after the third; with the decline of reproductive activity the intervals again became longer. Generally speaking, neither the sex of the infant nor the rank of the mother appeared to influence the interbirth interval.

Infant mortality in the first year of life was relatively high (35,9 %) being highest at birth or within the first week of life (Tab. 4). In infants of primiparous females mortality in the first week of life was relatively high; this was thought to be mainly on account of inadequate care and poor lactation. In second infants a high mortality was noted between the 2nd and 4th week and the 2nd and 6th month of life, respectively. Mortality in infants born in the winter half-year was significantly higher than in infants born in the summer season (Fig. 5).

Zum Verhalten von Saugkälbern am Tränkeautomaten bei unterschiedlichen Durchflußraten

H. GRIMM und A. K. AHMED

1 Einleitung

Wenn Kälber direkt aus einem Eimer getränkt werden, sind sie anschliessend bedeutend unruhiger, als wenn sie die gleiche Menge Milch aus einer Zitze saugen können. Wenn die Schlußfolgerung aus dieser Beobachtung allgemein gilt, daß die Kälber nämlich dann ein ruhigeres Verhalten zeigen, sobald sie mehr Mühe auf die Tränkeaufnahme verwenden müssen, wäre hiermit eine Möglichkeit gegeben, über Änderungen des Saugwiderstandes der Saugzitze das Verhalten der Kälber zu beeinflussen. Es wurde deshalb ein Versuch geplant, bei dem 3 unterschiedliche Durchmesser des Zuleitungsschlauches von einem Tränkeautomaten zur zugehörigen Saugzitze verwendet wurden.

2 Material und Methoden

Bei zwei Gruppen mit je 4 Aufzuchtkälbern wurde auf der Versuchsstation Unterer Lindenhof der Universität Hohenheim das Verhalten der Kälber mit einer Videokamera aufgezeichnet. Zu Beginn des Versuches waren die Kälber zwischen 9 und 14 Tagen alt. Die Beobachtung erfolgte ganztags, wobei die Laufbucht der Kälber während der Nachtstunden mit zwei roten Dunkelkammerleuchten ausgeleuchtet wurde. Hierbei lag die Beleuchtungsstärke unter 20 Lux, was nach DANNEMANN (1981) den Tagesrhythmus der Kälber nicht beeinflußt. Die Versuchskälber hatten in der Laufbucht Tag und Nacht freien Zugang zum Saugnippel eines Tränkeautomaten¹⁾. Jedem Kalb wurden pro Tag 6 l Tränke (150 g MAT/l) zugeteilt, wobei die einzelne Portion auf 0,5 l begrenzt war. Kraftfutter, Heu und Wasser standen den Kälbern ad libitum zur Verfügung.

Die anderen Kälber im Stall wurden morgens um 6.00 Uhr und abends um 16.00 Uhr gefüttert und getränkt.

¹⁾ Wir danken an dieser Stelle der Firma Förster Technik für das Überlassen des Tränkeautomaten.

Die Versuchskälber saugten an einer handelsüblichen Gummizitze, die mit einem Kunststoffschlauch (ϕ : 6 mm, 4 mm, 2 mm) mit dem Tränkeautomaten verbunden war. Jeder dieser 3 Schläuche wurde nach Versuchsplan jeweils für 2 Tage eingesetzt. Die Beobachtungen begannen, nachdem sich die Kälber 5 Tage lang an den Tränkeautomaten gewöhnt hatten.

Tab. 1: Zeitplan für die Kälbergruppe
Timetable for the group of calves

Tag day	Schlauchdurchmesser diameter of the tube
1. - 5.	Eingewöhnung (accustoming)
6. - 7.	6 mm
8. - 9.	4 mm
10. - 11.	2 mm

Bei der zweiten Kälbergruppe kamen die Schläuche in umgekehrter Reihenfolge zum Einsatz.

3 Ergebnisse

Es wurden die folgenden Merkmale erfaßt:

1. Besuch des Tränkeautomaten ohne Tränke ¹⁾ (= Dauer + Häufigkeit)
2. Besuch des Tränkeautomaten mit Tränke (= Dauer + Häufigkeit)
3. Belegdauer des Automaten (= Zeitdauer von 1. + 2.)
4. Stehen
5. Liegen
6. Fressen (Heu, Kraftfutter)
7. Lecken (Gegenstand, gegenseitig)
8. Spielen
9. Wasser saufen

Wegen einiger Schwierigkeiten bei der Auswertung der Videoaufnahmen konnte von den Merkmalen 6. - 9. nur die Häufigkeit des Auftretens erfaßt werden, nicht jedoch die Dauer der einzelnen Ereignisse.

¹⁾ "Ohne Tränke" bedeutet, daß das Kalb zwar an der Gummizitze saugte, aufgrund der Einstellung des Steuerprogrammes jedoch keine Tränke zugeteilt wurde.

3.1 Besuche am Automaten

Für die Merkmale "Besuch am Automaten mit bzw. ohne Tränke", "Stehen" und "Liegen" wurde sowohl die Zeitdauer der einzelnen Vorgänge als auch die Gesamtdauer je Stunde ausgewertet.

Der Tagesverlauf der Aktivitäten am Automaten ist in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Jeder Punkt der Abbildungen repräsentiert den Mittelwert aller 8 Kälber an 2 Tagen.

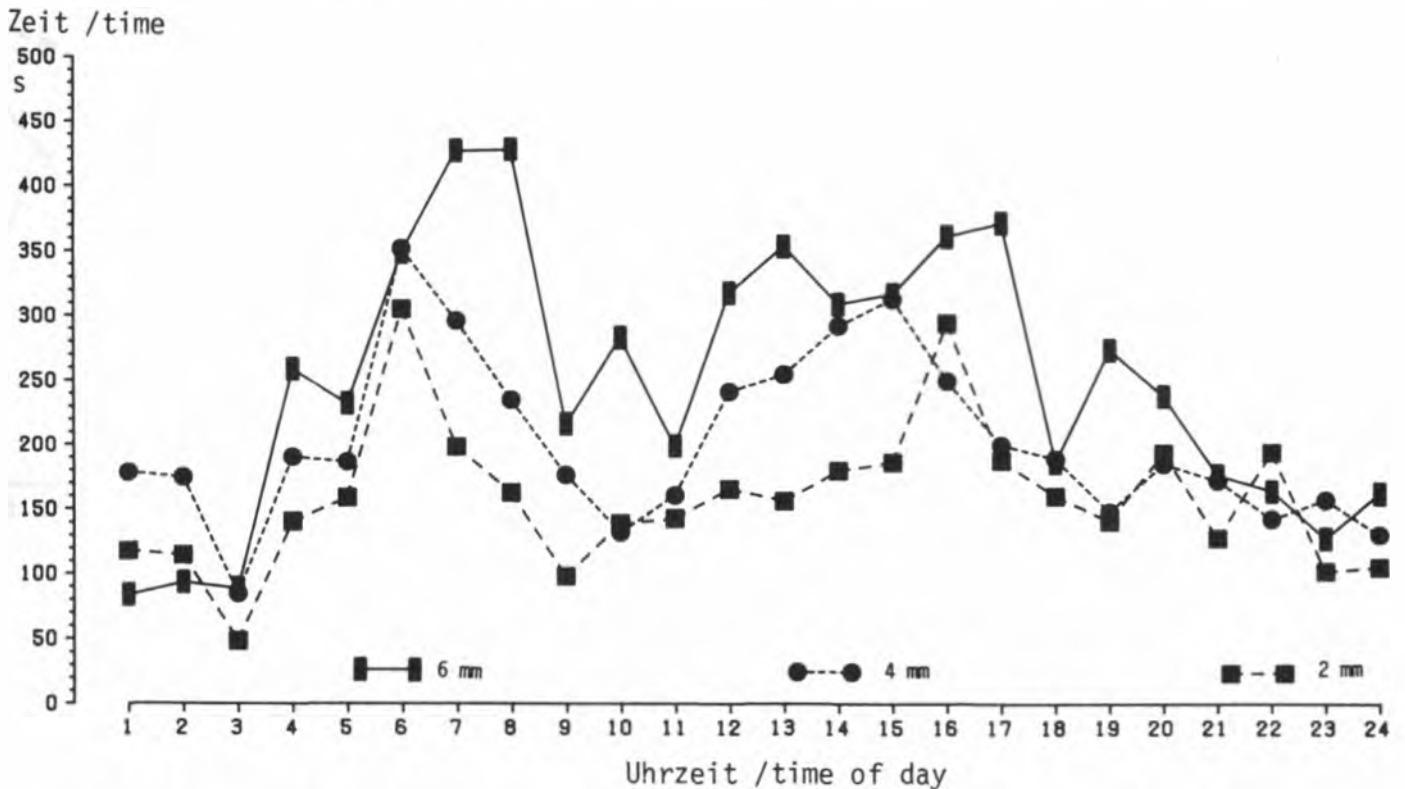


Abb. 1: Besuche am Automaten ohne Tränke (Summe je Stunde) in Abhängigkeit von der Tageszeit und vom Schlauchdurchmesser
Visits at the automat without feeding (sum per hour) depending on time of day and diameter of the tube

In Abbildung 1 wird deutlich, daß die Kälber dann am längsten ohne Tränkezuerteilung am Automaten zu saugen versuchen, wenn die Tränke über den Schlauch mit dem größten Durchmesser zuerteilt wird.

Abbildung 2 zeigt, daß die Kälber dann, wenn ihnen beim Besuch des Automaten auch Tränke zuerteilt wird, erwartungsgemäß am Schlauch mit dem geringsten Durchmesser am längsten saugen.

Ein Tagesrhythmus ist hier nicht erkennbar, was damit erklärbar ist, daß die Tränke nur in kleinen Portionen à 0,5 l aufgenommen werden kann und danach die Tränkezuteilung für eine Stunde gesperrt ist.

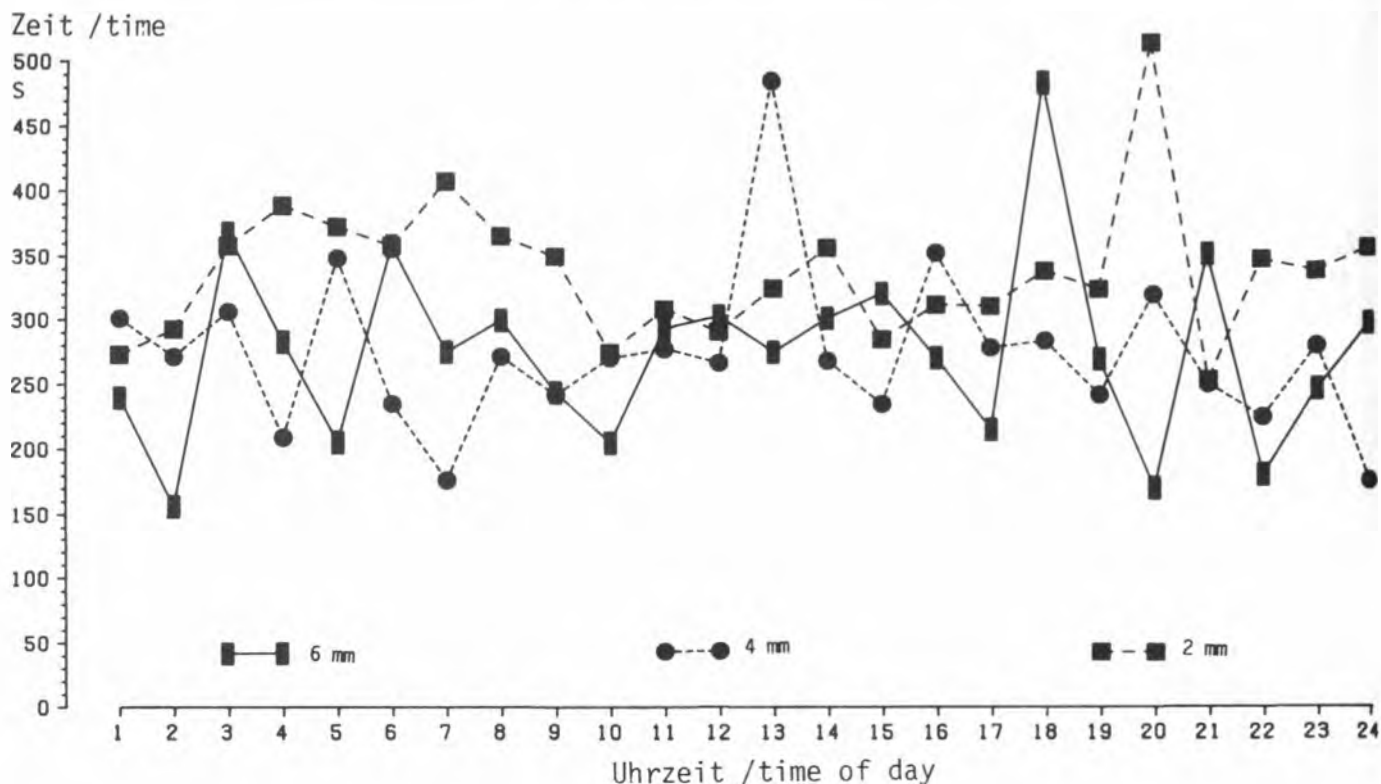


Abb. 2: Besuche am Automaten mit Tränke (Summe je Stunde) in Abhängigkeit von der Tageszeit und vom Schlauchdurchmesser
Visits at the automat with feeding (sum per hour) depending on time of day and diameter of the tube

Aus Abbildung 3 wird ersichtlich, daß die durchschnittliche Länge der einzelnen Saugaktivitäten nicht von der Tageszeit abhängt, weiterhin wird deutlich, daß die Besuche am Tränkeautomaten ohne Zuteilung von Tränke nur jeweils relativ kurz dauern.

Der Grund für die bereits in Abbildung 1 dargestellte Tagesrhythmik der Dauer der Besuche ohne Tränkezuteilung wird aus Abbildung 4 ersichtlich: Die Kälber kommen während der Hauptaktivitätsperioden häufiger vergeblich zum Automaten.

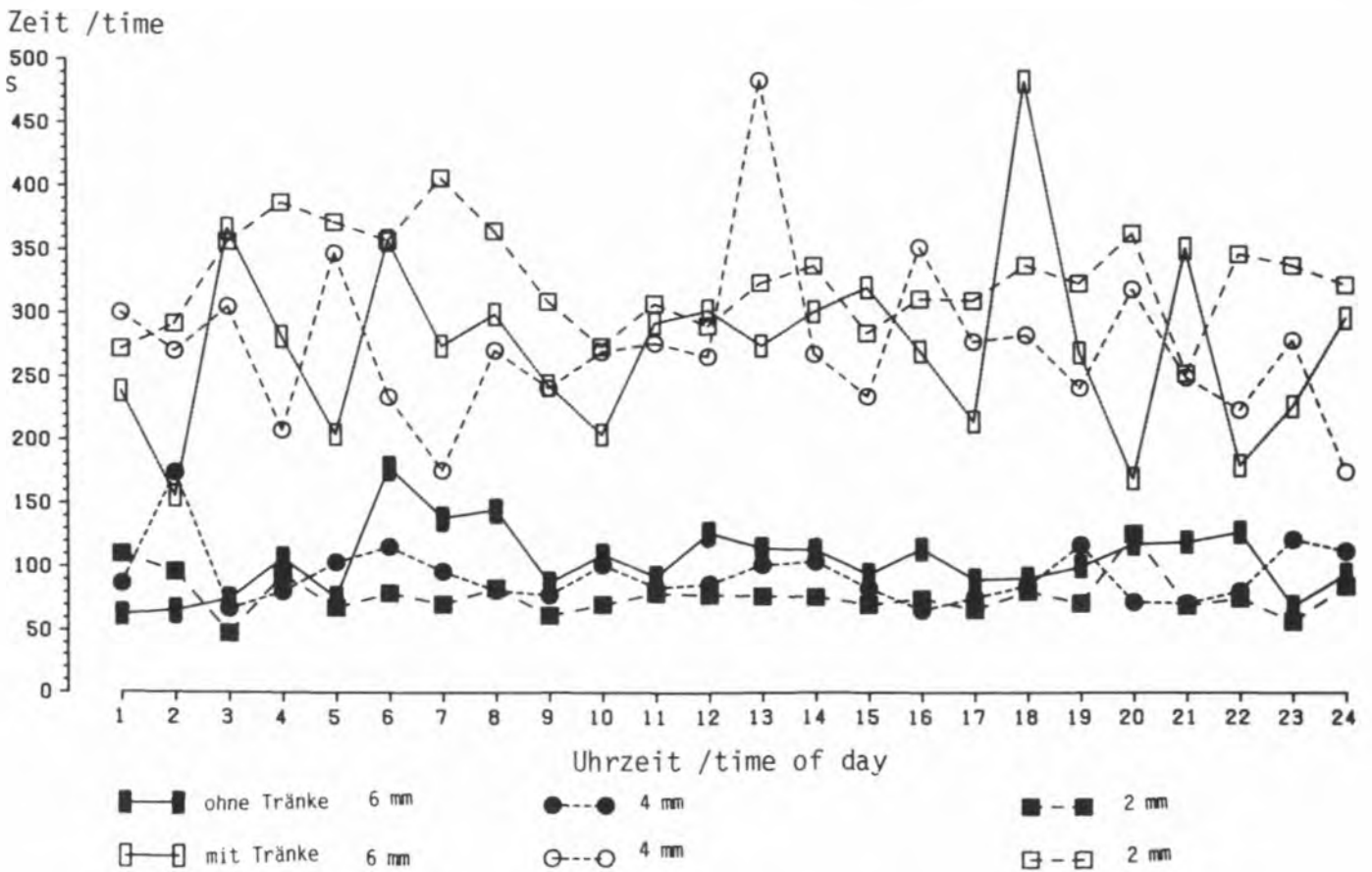


Abb. 3: Mittlere Dauer der Besuche am Automaten mit und ohne Tränke
 Mean duration of visits at the automat with and without feeding

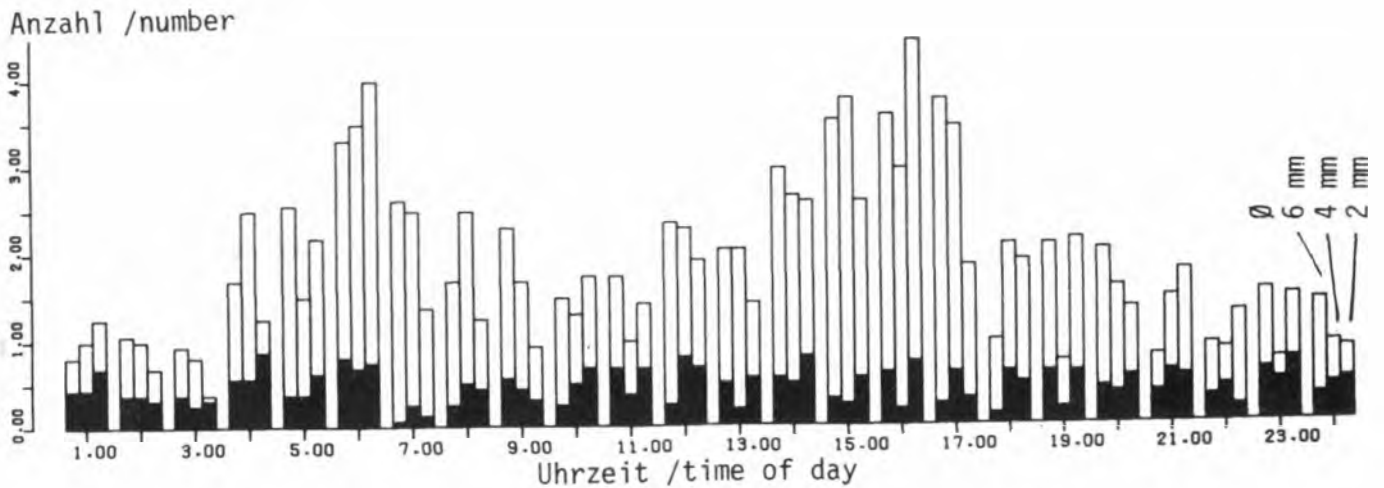


Abb. 4: Anzahl der Besuche mit (schwarz) und ohne (weiß) Tränke
 Number of visits with (black) and without (white) feeding

3.2 Belegdauer des Automaten

Sobald ein Kalb an der Zitze saugt, ob mit oder ohne Zuteilung von Tränke, ist der Automat belegt und kann von den anderen Kälbern nicht mehr benutzt werden. Um Aussagen über diese Belegdauer machen zu können, wurde die Belegdauer (je Stunde) errechnet als Summe der Besuchszeiten mit oder ohne Tränke in dieser Stunde.

Die Belegdauer des Automaten im Tagesverlauf ist in Abbildung 5 dargestellt. Hierbei zeigt sich insgesamt eine starke Tagesrhythmik bei allen verwendeten Schlauchdurchmessern, doch bestehen keine Unterschiede mehr zwischen den einzelnen Durchmessern. Die Maxima liegen von 6.00 bis 8.00 und von 13.00 bis 18.00 sowie um 21.00 Uhr.

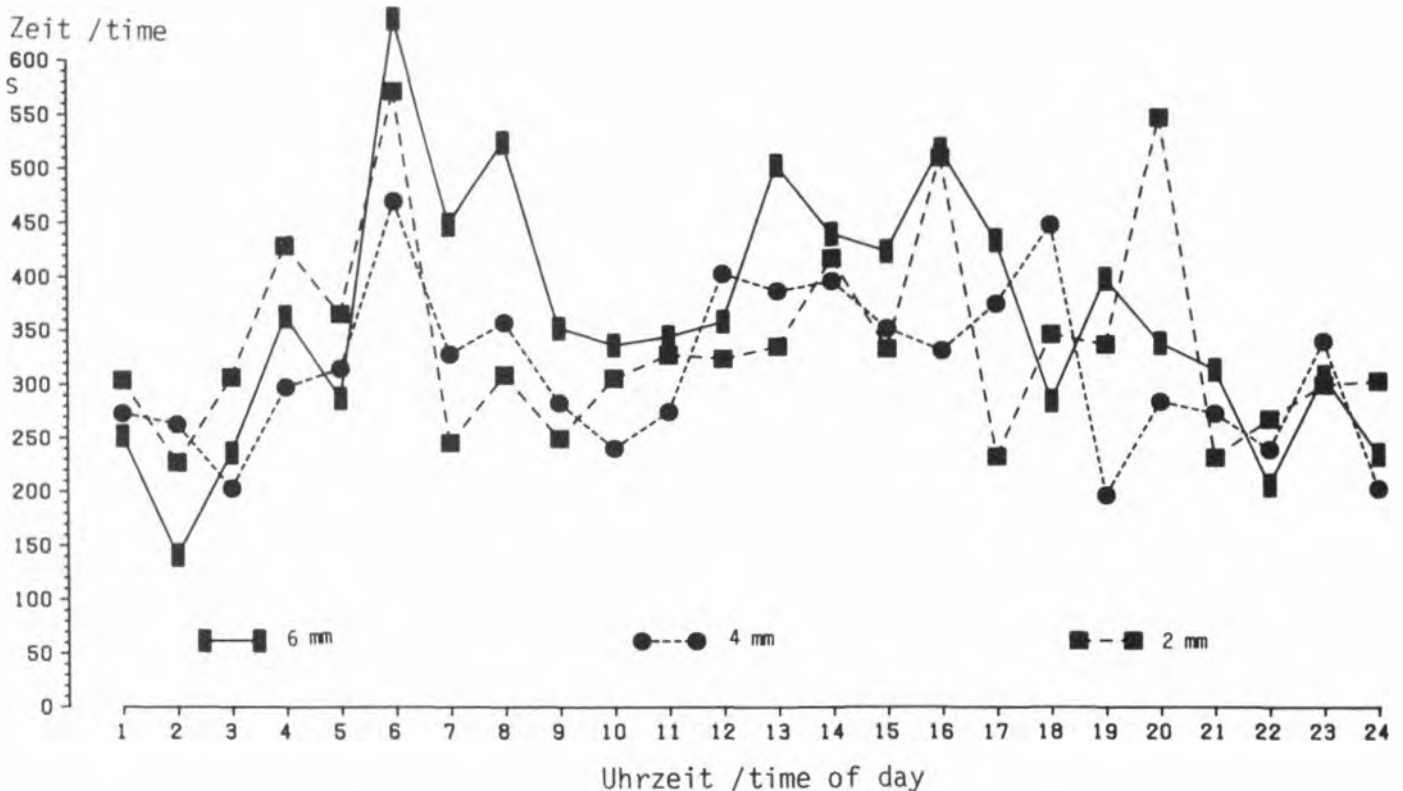


Abb. 5: Belegdauer des Automaten in Abhängigkeit von der Tageszeit und vom Schlauchdurchmesser
Occupation of the automat depending on time of day and diameter of the tube

3.3 Liegen und Stehen

Die mittlere Liegedauer betrug 2 004 Sekunden pro Stunde. Hier war der Einfluß des Kalbes und der Tageszeit hoch signifikant.

Die mittlere Stehdauer betrug 1 344 Sekunden pro Stunde, es traten signifikante Unterschiede zwischen den Kälbern bei der Tageszeit und überraschend auch beim Schlauchdurchmesser auf.

Die Tabelle 2 zeigt die mittlere Dauer der Liege- bzw. Stehperioden der einzelnen Kälber.

Tab. 2: Liegen und Stehen der Kälber pro Stunde
Lying and standing of the calves per hour

Kalb Nr. calf No.	Liegen lying		Stehen standing	
	Anzahl number pro h	Dauer duration s/h	Anzahl number pro h	Dauer duration s/h
1	134	1 867	123	1 334
2	126	1 985	125	1 436
3	132	2 253	108	1 423
4	140	2 193	112	1 252
5	138	2 057	119	1 177
6	134	1 869	129	1 441
7	130	2 072	123	1 328
8	141	1 652	135	1 113
Minimum		7		2
Maximum		3 600		3 600

Abbildung 6a und b zeigen "Stehen" und "Liegen" im Tagesverlauf. Die Maxima "Stehen" sind erwartungsgemäß zeitgleich mit den Minima der Aktivität "Liegen".

Bei der Auswertung beider Aktivitäten je Stunde zeigte sich für beide Merkmale ein signifikanter Einfluß des Faktors "Schlauchdurchmesser". Hierbei war die Tendenz zu beobachten, daß die Kälber am Schlauch mit 2 mm Durchmesser zwar pro Mahlzeit am längsten saugten, jedoch bei den Aktivitäten "Stehen" bzw. "Liegen" am ruhigsten waren bzw. die längeren Liegezeiten und die kürzeren Stehzeiten aufwiesen.

Zeit /time

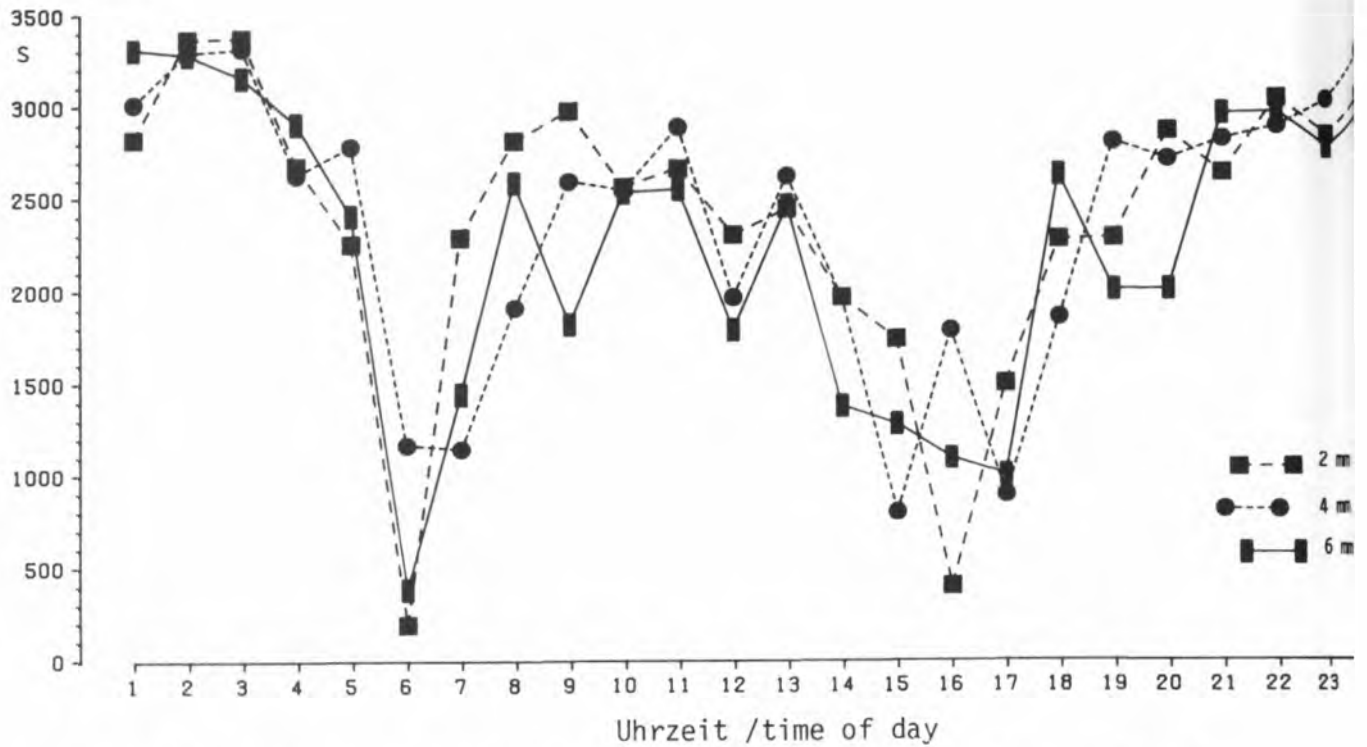


Abb. 6a: Liegedauer (je Stunde) in Abhängigkeit von der Tageszeit und vom Schlauchdurchmesser
Duration of lying (per hour) depending on daytime and diameter of the tube

Zeit /time

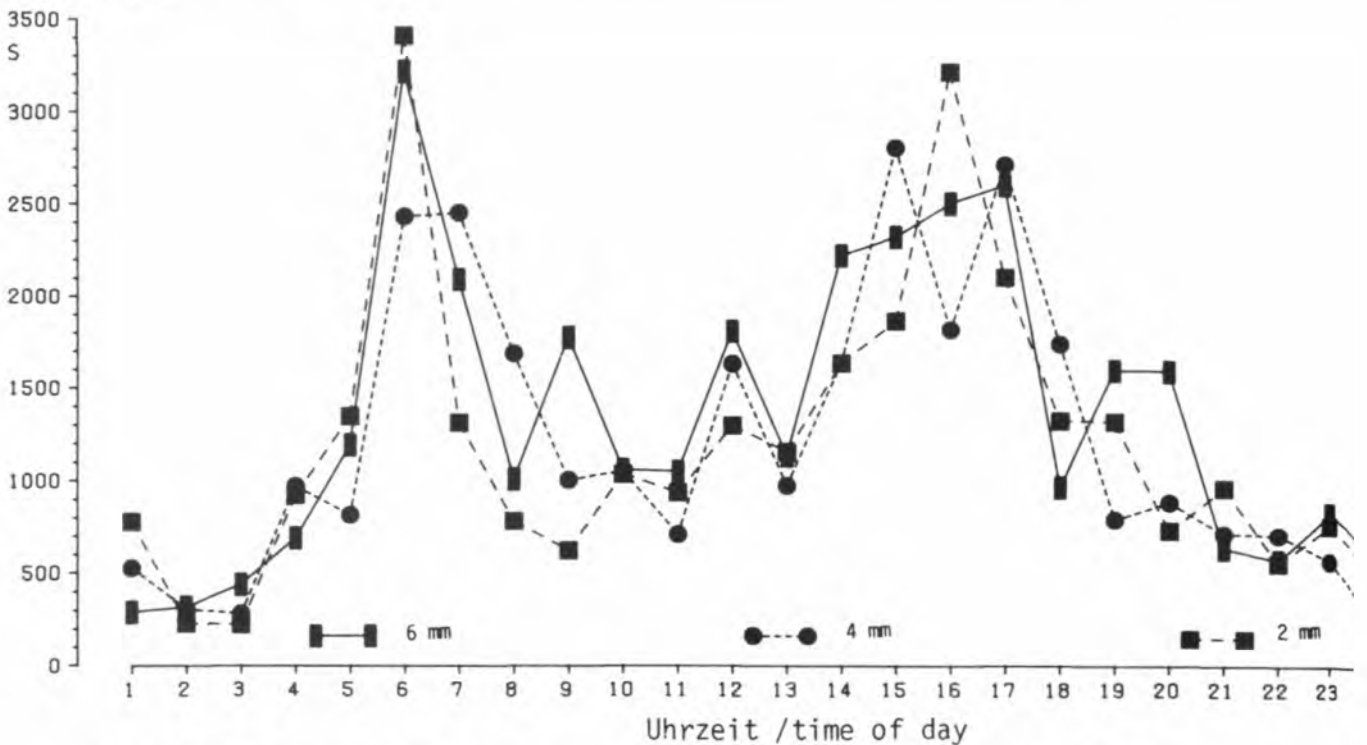


Abb. 6b: "Stehen" (je Stunde) in Abhängigkeit von der Tageszeit und vom Schlauchdurchmesser
"Standing" (per hour) depending on daytime and diameter of the tube

Die Tabellen 3a und b fassen die Ergebnisse der Untersuchung für die drei Schlauchdurchmesser mit den statistischen Auswertungen für die Zeitmerkmale Besuche am Automaten, Stehen und Liegen zusammen.

Tab. 3a: Mittelwerte und Signifikanzen für die Merkmale (mittlere Dauer) je Beobachtungstag in Abhängigkeit vom Schlauchdurchmesser
Means and significances of the traits (mean duration) per day depending on diameter of the tube

Merkmal trait	Schlauchdurchmesser diameter of the tube mm	Mittelwert mean s	Signifikanz significance
Besuch ohne Tränke visit without feeding	6	108 a ¹⁾	***
	4	91 b	
	2	79 c	
Besuch mit Tränke visit with feeding	6	273 a	***
	4	267 a	
	2	326 b	
Liegen lying	6	1 992	n.s.
	4	1 979	
	2	2 043	
Stehen standing	6	1 466 a	***
	4	1 289 b	
	2	1 280 b	

n.s. nicht signifikant / no significant

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

¹⁾ Mittelwerte, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant.

Means with significant differences are marked by various letters.

3.4 Fressen - Heu und Kraftfutter

Abbildung 7 zeigt die Häufigkeit der Freßaktivitäten. Es zeigt sich eine Tagesrhythmik bei allen drei verwendeten Schlauchdurchmessern. Die Maxima liegen von 5.00 bis 7.00 Uhr und um 17.00 Uhr.

Hier wie bei den folgenden Merkmalen, bei denen nur die Häufigkeit des Auftretens erfaßt wurde, konnten Unterschiede zwischen den Schlauchdurchmessern bezüglich der Merkmale nicht gefunden werden.

Tab. 3b: Mittelwerte und Signifikanzen für die Merkmalswerte (Summe je Stunde) in Abhängigkeit vom Schlauchdurchmesser
Means and significances for the traits (sum per hour) depending on diameter of tube

Merkmal trait	Schlauchdurchmesser diameter of the tube mm	Mittelwert mean s	Signifikanz significance
Besuch ohne Tränke visit without feeding	6	168 a ¹⁾	***
	4	124 b	
	2	90 c	
Belegdauer occupancy	6	283	n.s.
	4	244	
	2	270	
Liegen lying	6	2 241 a	*
	4	2 366 a	
	2	2 390 b	
Stehen standing	6	1 354 a	*
	4	1 229 a	
	2	1 210 b	

n.s. nicht signifikant / no significant

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

¹⁾ Mittelwerte, die mit verschiedenen Buchstaben gekennzeichnet sind, unterscheiden sich signifikant.
Means with significant differences are marked by various letters.

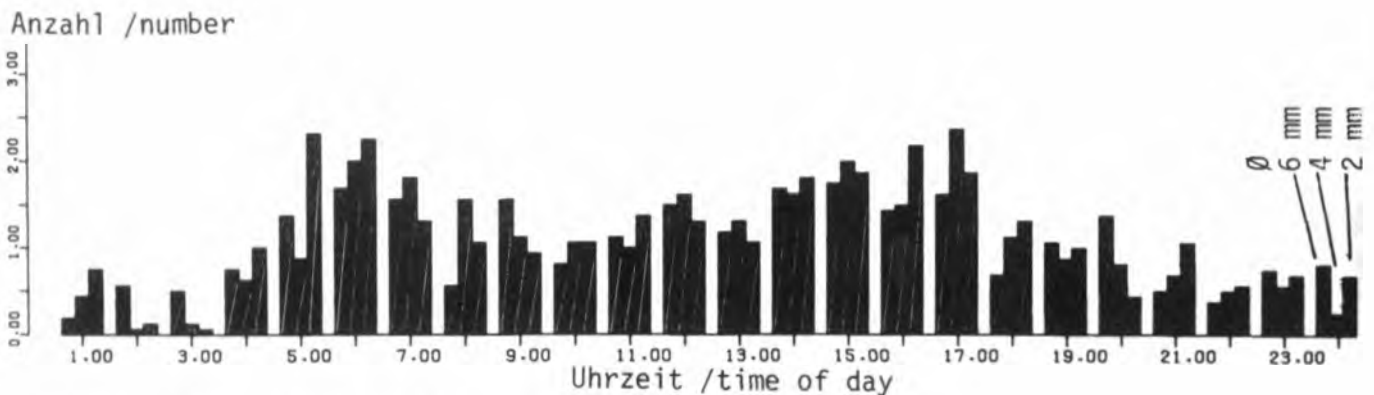


Abb. 7: Anzahl der Freißperioden je Stunde
Number of eating-periods per hour

3.5 Lecken - Gegenstand und gegenseitig

Abbildung 8 zeigt die "Leckaktivitäten" in Abhängigkeit von der Tageszeit und vom Schlauchdurchmesser. Hier liegen die Hauptaktivitäten zwischen 5.00 und 7.00 Uhr und zwischen 14.00 und 17.00 Uhr.

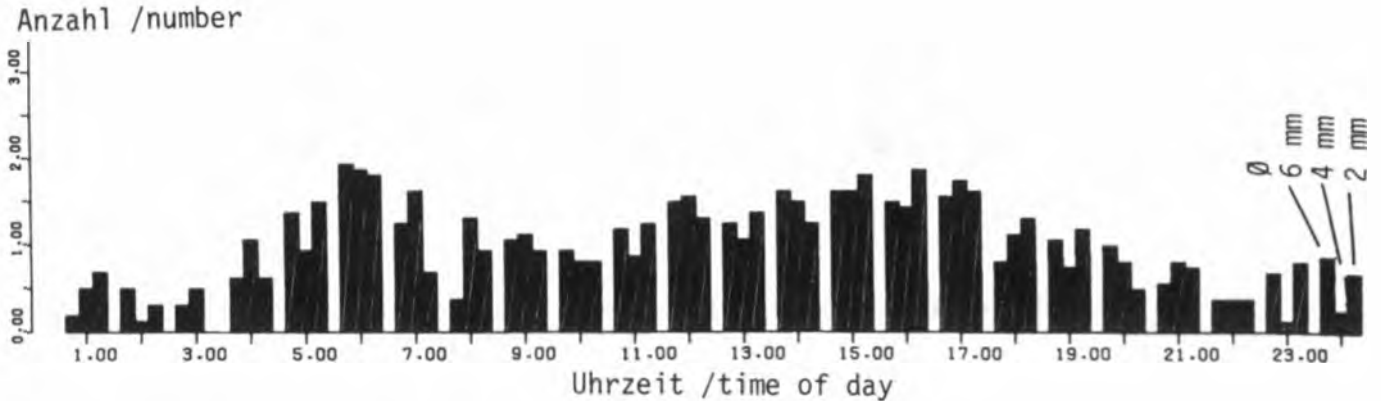


Abb. 8: Verteilung der Leckperioden im Tagesverlauf
Distribution of licking-periods during time of day

3.6 Spielen

Abbildung 9 zeigt die Häufigkeit der Spielaktivitäten. Auch hier besteht eine Tagesrhythmik bei allen drei verwendeten Schlauchdurchmessern. Die Hauptspielperioden liegen um 7.00 und um 16.00 Uhr.

4 Diskussion

Es wurde das Verhalten von 8 Kälbern an der Saugzitze beobachtet. Der Tagesverlauf der Besuche am Automaten ohne Tränkeaufnahme zeigt zwei Maxima der Besuchsaktivität (6.00 bis 8.00 und 12.00 bis 17.00 Uhr). Im Gegensatz dazu ergab sich beim Besuch des Tränkeautomaten mit Tränkeaufnahme keine Abhängigkeit von der Tageszeit, was hauptsächlich mit der Tränkezuteilung an die Kälber zusammenhängen dürfte. Sie konnten nämlich pro Mahlzeit nur 1/2 l Tränke abrufen.

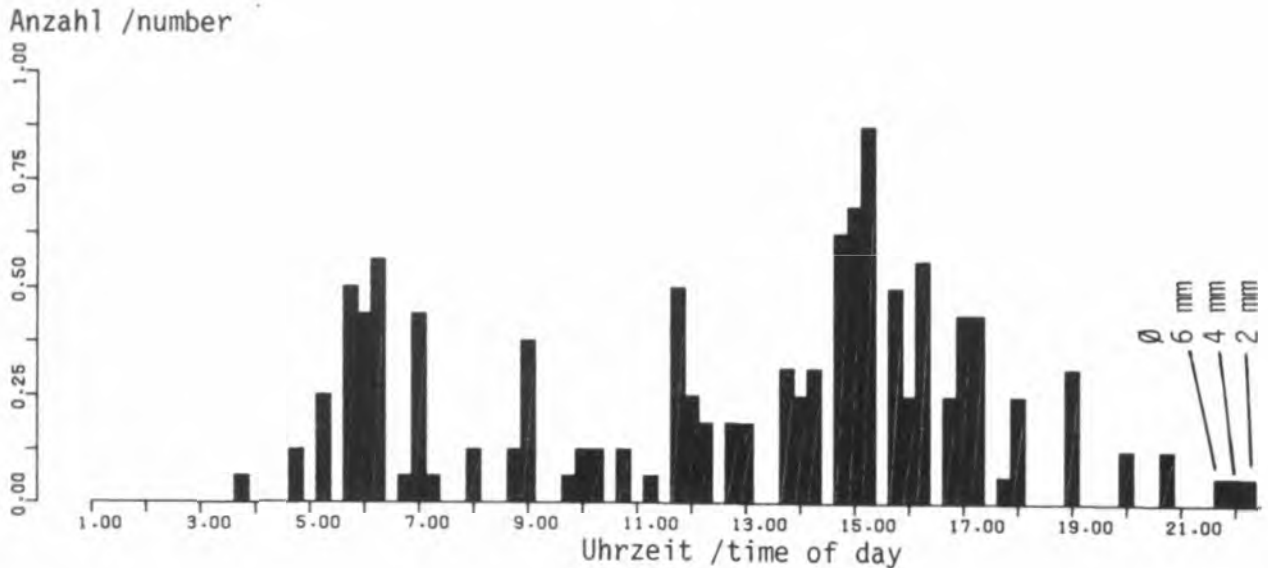


Abb. 9: Spielaktivitäten in Abhängigkeit von der Tageszeit
Activity of playing depending on time of day

Die mittlere Dauer der Besuche ohne Tränke ist kürzer als die der Besuche mit Tränke, beide Merkmale sind vom Durchmesser des Zuleitungsschlauches und von den Einzelkälbern stark beeinflußt. Am Schlauch mit dem geringsten Durchmesser saugen die Kälber am längsten, kommen jedoch seltener zum Automaten. Weiterhin zeigen sie dann auch die längsten Liege- und entsprechend die kürzesten Stehzeiten.

Diese interessante Beobachtung deutet auf größere Ruhe der Kälber hin, wenn sie für das Aufnehmen ihrer Ration stärker saugen (mehr arbeiten) müssen. Dies läßt sich sicher in der Aufzucht ausnutzen, aber auch bei der Kälbermast sollten sich positive Auswirkungen ergeben, besonders dort, wo man Einfluß auf die Ruhezeiten nehmen will. Berücksichtigt man weiter, daß die Kälber je Tag länger saugen, wenn sie häufiger Tränke aufnehmen können, so erscheint dies die tiergerechtere Lösung des Tränkens sowohl für die Aufzucht als auch für die Mast von Kälbern.

Die Häufigkeit von Lecken (an Gegenständen, an anderen Kälbern), Fressen und Spielen bei den drei verwendeten Schlauchdurchmessern war gleich.

5 Zusammenfassung

2 Gruppen mit je 4 Kälbern konnten am Fütterungsautomaten an einer Gummizitze saugen, die je nach "Behandlung" mit einem Schlauch - jede in die Versuche einbezogene Stufe des Faktors Durchmesser (2 mm, 4 mm und 6 mm) - mit dem Mixbecher verbunden war. Das Verhalten der Kälber wurde während einer Zeit von 48 h/Schlauchdurchmesser über eine Video-Anlage erfaßt.

Es wurden die folgenden Merkmale erfaßt:

1. Besuch des Tränkeautomaten ohne Tränke (Dauer + Häufigkeit)
2. Besuch des Tränkeautomaten mit Tränke (Dauer + Häufigkeit)
3. Belegdauer des Automaten (= 1. + 2.)
4. Stehen
5. Liegen
6. Fressen (Heu, Kraftfutter)
7. Lecken (Gegenstand, gegenseitig)
8. Spielen
9. Wasser saufen

Bei den Merkmalen 6. - 9. wurde nur die Häufigkeit erfaßt.

Die mittlere Dauer der Besuche ohne Tränke betrug 94 s (bzw. je Stunde 225 s). Es traten zwei Maxima in der Besuchsaktivität auf, eines von 6.00 - 8.00, das andere von 12.00 - 17.00 Uhr. Die mittlere Dauer der Besuche am Tränkeautomaten mit Tränke betrug 291 s. Im Tagesverlauf zeigt sich keine Abhängigkeit der Besuche von der Tageszeit.

Der Tagesverlauf der gesamten Belegdauer zeigt, daß die Maxima um 8.00, von 13.00 bis 18.00 und um 21.00 Uhr liegen.

Die mittlere Liegedauer betrug 2 004 s mit signifikanten Unterschieden zwischen den Kälbern im Tagesverlauf und zwischen den Schlauchdurchmessern.

Beim Vergleich der Wirkung der 3 Schlauchdurchmesser zeigt sich zusammenfassend folgendes Bild:

Beim Schlauch mit dem geringsten Durchmesser saugen die Kälber zwar am längsten, um ihre Tagesration zu erhalten, kommen jedoch seltener zum Automaten, ohne daß ihnen eine Teilration zugeteilt wird. Daraus ergibt sich eine beinahe gleich lange Belegdauer des Automaten bei den untersuchten Schlauchdurchmessern. Weiterhin zeigen die Kälber die längsten

Liege- und kürzesten Stehzeiten während der Versuchsperioden mit dem dünnsten Schlauch.

Literaturverzeichnis

DANNEMANN, K.: Der Einfluß der Stallbeleuchtung auf das Verhalten von Kälbern. Diss. Hohenheim, 1981

Summary

Behaviour of suckling calves at automatic drinker with various diameter of the tube

H. GRIMM and A. K. AHMED

2 groups of calves, 4 calves each, were allowed to suckle an artificial teat, connected to the feeder via tube, the diameter of which was changed after 2 days (6 mm, 4 mm, 2 mm). The behaviour of the calves was recorded with a video-recorder.

The following traits were observed:

1. Visit at the automat without feeding
2. Visit at the automat with feeding
3. Occupancy (total time spent at the automat = 1. + 2.)
4. Periods of "standing"
5. Periods of "lying"
6. Eating (hay, concentrates)
7. Licking (object, mutual)
8. Playing
9. Drinking of water

For the traits 6. to 9. only the frequency was recorded.

Mean time of visits at the automat without feeding was 94 seconds (225 s per hour). Two maxima of this activity were recorded, 6.00 - 8.00 a.m. and 12.00 - 5.00 p.m. Mean time for visits with feeding was 291 s. No circadian rhythmus could be observed with this activity. For time of occupancy the maxima were at 8.00 a.m., 1.00 to 6.00 p.m. and 9.00 p.m.

Mean duration of "lying" was 2 004 s with significant differences between diameters of the tubes.

Effects of the 3 tubes were as follows:

The calves were suckling at the tube with 2 mm diameter significantly longer than at the tube with 6 mm diameter, however they showed less and shorter visits at the automat without feeding. Consequently, total time at the automat was similar for all 3 diameters. Furthermore, when suckling at the smallest tube, the calves were calmer (longer periods of "lying", shorter periods of "standing").

Reizqualitäten als Auslöser für Saugen bei Kälbern

J.H.M. METZ und P. MEKKING ¹

1 Einleitung

Bei der Gruppenhaltung von Mastkälbern ist das Harnsaugen ein wichtiges Problem. Harnsaugen entsteht besonders in den ersten zwei Monaten der Mastperiode. Es kann großen Schaden verursachen, wenn der Tierhalter nicht rechtzeitig eingreift, indem er das saugende Kalb anbindet oder aus der Gruppe entfernt.

Bis jetzt gibt es keine geeignete Methode, das Harnsaugen bei freilaufenden Mastkälbern zu verhindern. Die Ursachen dieses Verhaltens sind dazu nicht genügend bekannt. Wohl hat DE WILT (1985) festgestellt, daß das Harnsaugen tatsächlich die Fortsetzung des Präputiumsaugens bei männlichen Kälbern ist. Das Präputiumsaugen scheint wie andere Formen des gegenseitigen Besaugens zu entstehen. Ein wichtiger Unterschied allerdings ist, daß das Präputiumsaugen, hat es einmal angefangen, meistens schnell an Dauer zunimmt und an allen Tageszeiten vorkommt (DE WILT 1985), während die anderen Formen des gegenseitigen Besaugens hauptsächlich zu den Fütterungszeiten auftreten (MEES und METZ 1984).

Im allgemeinen wird das Saugen an Artgenossen oder Objekten als Folge eines unbefriedigten Saugbedürfnisses nach dem Milchtrinken angesehen. Dieser Punkt spielt besonders bei der Fütterung aus dem Eimer eine große Rolle (SCHEURMANN 1974; MEES und METZ 1984). Warum das Präputiumsaugen sich soviel stärker entwickelt als die anderen Formen von Leersaugen (Definition nach MEES und METZ 1984), ist jedoch nicht bekannt. DE WILT (1985) konnte mit einem ad libitum Wasserangebot das Harnsaugen von Mastkälbern nicht verhindern. Auch die Befestigung von Saugern an der Stallwand hatte nicht den erwünschten Erfolg.

Die in diesem Bericht beschriebenen Versuche konzentrieren sich auf die Frage, welche Faktoren für die starke Entwicklung des Präputiumsaugens verantwortlich sind, und wie man diesem Saugen vorbeugen kann.

¹ Die Autoren sind den Studenten A. BRENNINKMEIJER, H. DE BRABANDER und A. VAN LIEROP für ihre Mitarbeit sehr zu Dank verpflichtet.

2 Ein Versuch mit verschiedenen Flüssigkeiten

In bezug auf das Problem des Harnsaugens war das Ziel dieses Versuches festzustellen, inwieweit die Saugaktivität eines Kalbes positiv oder negativ durch die Art und Zufuhrschwierigkeit der Flüssigkeit beeinflusst wird.

Material und Methode

Elf Färsenkälber der MRY-Rasse wurden in Einzelbuchten gehalten. Dreimal pro Tag erhielten sie aus Eimern zur Fütterung Kunstmilch (Milchautauschertränke Spraymes Road). Die Milchmenge pro Kalb betrug anfänglich einen Liter pro Fütterung, steigerte sich jedoch auf zwei Liter am Ende des Versuches. Zusätzlich wurden Kraftfutter und Heu gegeben. Nachdem die Milch getrunken war, wurde von der Buchtenwand (neben dem Gitter) ein Schieber entfernt, wodurch zwei Sauger zugänglich wurden. Die Kälber konnten während einer Periode von 10 Minuten an diesen Saugern saugen. Die Sauger befanden sich 75 cm über dem Buchtenboden und waren 15 cm voneinander entfernt. Mit einem Schlauch waren sie mit etwas höher stehenden Vorratseimern verbunden, aus denen Flüssigkeit zugeführt werden konnte. Die Zufuhrgeschwindigkeit der Flüssigkeit wurde mit einem Hahn geregelt. Beim Vergleich von zwei Flüssigkeiten wurde die Zufuhrgeschwindigkeit von beiden möglichst gleich gehalten. Im allgemeinen war die Zufuhrgeschwindigkeit so niedrig, daß während der Beobachtungsperiode von 10 Minuten ein Kalb in der Regel nicht mehr als einen halben Liter Flüssigkeit aufnehmen konnte.

Die verglichenen Versuchsfaktoren sind in Tabelle 1 dargestellt. Jede Flüssigkeit wurde ungefähr gleich häufig am linken und am rechten Sauger angeboten. Dadurch konnte eine eventuelle Seitenstetigkeit nicht mit dem untersuchten Faktor durcheinander gebracht werden. Ein Vergleichstest von zwei Faktoren wurde 9- bis 18mal wiederholt. Bei den Verhaltensbeobachtungen wurden unter anderem die Saugzeiten an beiden Saugern festgestellt, ferner das Sabbern und Lecken.

Die Kälber waren ungefähr zwei Wochen alt, als die Versuche anliefen und ca. 7 Wochen, als die Versuche abgeschlossen wurden.

Unterschiede zwischen den Versuchsfaktoren wurden mit Hilfe des Wilcoxon-Tests (SIEGEL 1956) auf Basis der durchschnittlichen Saugzeit pro Kalb geprüft.

Tab. 1: Die verglichenen Faktoren, die Anzahl der geprüften Kälber und die mittlere Saugzeit pro Faktor (in Prozent der gesamten Saugzeit) während der aufeinander folgenden Testserien a - e
The factors that were compared, the number of tested calves and the mean sucking time per factor (expressed as percentage of total sucking time)

Verglichene Faktoren compared factors		Anzahl Kälber number of calves	Saugzeiten (%) sucking time (%)		Wilcoxon-Test Wilcoxon-test
A	B		A	B	
a)					
Wasser water	nichts nothing	11	90,0	9,1	T = 0 **
Milch milk	nichts nothing	11	92,8	7,2	T = 0 **
b)					
viel Wasser much water	nichts nothing	5	94,7	5,3	T = 0
wenig Wasser little water	nichts nothing	5	93,0	7,0	T = 0
viel Wasser much water	wenig Wasser little water	6	88,8	11,2	T = 0 *
c)					
Milch milk	Wasser water	6	53,0	47,0	T = 6
d)					
süße Milch sweet milk	saure Milch acidified milk	11	33,3	66,7	T = 0 **
e)					
Wasser water	Harn urine	11	62,9	37,1	T = 7 *

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der aufeinander folgenden Vergleiche. Beim ersten Vergleich von Wasser oder Kunstmilch gegenüber einem leeren Sauger bevorzugten alle Kälber einen Sauger mit Flüssigkeit, und an diesem saugten sie am längsten. Bei der nächsten Serie waren zwischen einem starken und einem schwachen Wasserstrom (62 ml/min bzw. 26 ml/min) kaum Unterschiede aufgetreten, wenn sie gesondert mit einem leeren Sauger verglichen

wurden. Aber bei einem gleichzeitigen Angebot wurde der stärkere Wasserstrom deutlich dem geringeren vorgezogen. Beim simultanen Angebot von Kunstmilch und Wasser gab es wenig Unterschiede in der Saugzeit zwischen beiden Flüssigkeiten. Beim Vergleich von saurer Kunstmilch mit normaler (süßer) Kunstmilch wurde signifikant länger als an dem Sauger mit saurer Milch gesaugt. Jedoch war der Unterschied kleiner bei einer Flüssigkeit als bei Sauger ohne Flüssigkeit. Bei einem Angebot von Wasser gegenüber Harn bevorzugten die Kälber im Durchschnitt den Sauger mit Wasser, aber der Unterschied war wieder relativ klein.

Diskussion

Die Ergebnisse dieses Versuches zeigen, daß die Aufnahme von Flüssigkeit ein wichtiger Anreiz für das Saugen der Kälber ist. Weiter wird klar, daß die Kälber die größere Zufuhrgeschwindigkeit der Flüssigkeit bevorzugen. Diese Resultate lassen sich durch die Strategie erklären, welcher Kälber unter natürlichen Umständen folgen müssen, um von der Mutter so viel Milch wie möglich zu bekommen. Ein besonderes Ergebnis des Versuchs war, daß die Kälber wenig Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten der Flüssigkeit machten. Beim Vergleich von Harn mit Wasser wurde Harn in erheblichen Mengen aufgenommen.

Im Zusammenhang der beschriebenen Ergebnisse ist es verständlich, daß Präputiumsaugen, wobei das besaugte Kalb uriniert, reizvoller ist als das Saugen an mehr oder weniger trockenen Körperteilen der Artgenossen. Für Mastkälber, die aus Eimern gefüttert werden und deshalb ein großes Saugbedürfnis haben (SCHEUERMANN 1974); MEES und METZ 1985), scheint das Präputiumsaugen deshalb eine geeignete Methode zu sein, um das eigene Saugbedürfnis zu befriedigen. Weil Präputiumsaugen offenbar eine gut belohnte Form von Saugen ist, wird es zeitlich länger betrieben als andere Formen des gegenseitigen Besaugens.

3 Ein Versuch mit der Verwendung von Wassersaugern

Aufgrund des beschriebenen Versuchs kann man annehmen, daß man dem Präputiumsaugen (und Harnsaugen) bei Mastkälbern vorbeugen kann, indem man die Tiere an einem anderen reizvollen Saugobjekt saugen läßt. Diese Annahme wurde geprüft, indem man die Auswirkung des Anbietens eines Saugers mit Wasser unmittelbar nach dem Milchtrinken auf das gegenseitige Besaugen untersucht hat.

Material und Methode

Vierundzwanzig männliche Kälber der FHxHF-Rassen wurden nach dem Ankauf im Alter von 7 bis 10 Tagen in 8 Gruppen von je drei Tieren gehalten. Die Tiere wurden zweimal pro Tag mit Kunstmilch gefüttert: die ersten vier Tage ein Liter pro Fütterung und danach allmählich mehr bis 5 l pro Fütterung am Ende des Versuches. Die Milch wurde aus Eimern angeboten. Über jedem Eimerhalter war am Freßgitter ein Sauger angebracht. Die Sauger blieben kontinuierlich hängen, auch wenn kein Wasser angeboten wurde. Die Sauger einer Bucht waren durch einen Schlauch mit einem Vorratsfaß verbunden. In dieses Faß wurde eine bestimmte Menge Wasser gefüllt, unmittelbar nachdem die Milch getrunken war. Am Anfang wurden 3 l Wasser pro Kälbergruppe und Fütterung gegeben. Später wurde die Wassergabe einige Zeit bis auf 4,5 l erhöht, weil die Kälber wegen des warmen Wetters mehr Durst hatten. Die Wassergabe wurde bei einigen Kälbergruppen, bei welchen Präputiumsaugen auftrat, noch mehr erhöht.

Mit dem angewandten Verfahren wurde erreicht, daß die Kälber unmittelbar nach dem Milchtrinken mit dem Saugen an den Wassersaugern anfangen. Die Zufuhrgeschwindigkeit des Wassers wurde mit einem zentralen Hahn geregelt. Zwei Geschwindigkeiten wurden angewandt; vier Kälbergruppen wurde das Wasser mit einer großen Zufuhrgeschwindigkeit gegeben (G-Gruppen), den anderen vier Gruppen mit einer sehr kleinen Geschwindigkeit (K-Gruppen) (Tab. 2).

Regelmäßig verteilt über die Versuchsperiode (zwei Tage pro Woche und Gruppe) fanden direkte Verhaltensbeobachtungen statt, von einer halben Stunde vor der Milchfütterung bis zu einer ganzen Stunde danach, sowohl morgens als auch mittags. Zusätzlich wurden mit Video-Aufzeichnungen ergänzende Daten über das Präputiumsaugen während ganzer 24-Stunden-Perioden gewonnen (einmal in vier Tagen pro Gruppe).

Bei der statistischen Verarbeitung wurde der Mann-Whitney-Test (SIEGEL 1956) angewendet mit den Mittelwerten der Kälbergruppen als Grunddaten.

Ergebnisse

Tabelle 2 zeigt für das erste Viertel der Versuchstage (13 Tage) die Unterschiede im Saugverhalten zwischen den Gruppen mit einer großen und kleinen Zufuhrgeschwindigkeit des Wassers. Die G-Kälber hatten das Wasser jedes Mal in etwa 3 Minuten aufgesaugt. Die K-Kälber benötigten etwa 11 Minuten. Dieser Unterschied hat keinen Einfluß auf die Zeit des Saugens am

leeren Sauger. Jedoch das gegenseitige Besaugen war unterschiedlich. Sowohl das Saugen am Präputium wie auch an anderen Körperteilen von Artgenossen war signifikant häufiger bei den Gruppen, die das Wasser in kurzer Zeit aufgesaugt hatten.

Tab. 2: Mittlere Saugzeit (min/Tag) der Kälber mit langsamer (K-Gruppe) und schneller (G-Gruppe) Wasserzufuhr, gemessen während der ersten 13 Versuchstage. Beobachtungsdaten zu den Fütterungszeiten, 3 Stunden pro Tag
 Mean sucking time (min/day) of calves with a low (K-group) and high (G-group) flow rate of water, as measured during the first 13 days of the experiment. Observations from half an hour before till one hour after milk feeding, 3 hours per day

Saugobjekt sucking object	K-Gruppe K-group n = 4 min	G-Gruppe G-group n = 4 min	Mann-Whitney-Test Mann-Whitney-Test
Sauger teat			
mit Wasser with Water	22,4	6,7	p = 0,014
leer empty	11,1	12,0	n.s.
Summe sum	33,5	18,7	p = 0,014
Artgenossen penmates			
Präputium prepuce	0,1	7,0	p = 0,029
sonstiges other places	0,3	0,8	p = 0,029
Stallobjekte physical objects	0,0	0,1	n.s.

Die Video-Aufzeichnungen über die 24-Stunden-Perioden zeigten, daß das Präputiumsaugen sich in zwei der G-Gruppen während oder kurz nach der ersten Versuchsphase stark entwickelt hatte.

Die Entwicklung war wie folgt:

G-Gruppe I:

Tag 10: 28,0 min pro Kalb

Tag 14: 56,7 min

Tag 18: 142,7 min

(ad libitum Wasser am 14., 15. und 16. Tag)

G-Gruppe II:

Tag 4: 72,0 min pro Kalb

Tag 8: 134,7 min

Tag 12: 114,7 min

Tag 16: 73,3 min

(ad libitum Wasser am 14., 15. und 16. Tag).

Bei einer anderen G-Gruppe entwickelte das Präputiumsaugen sich erst später (am 19. Tag 20,0 min und am 22. Tag 39,3 min pro Kalb). Für diese drei G-Gruppen wurden die Versuche in bezug auf das Präputiumsaugen vorzeitig beendet. Ad libitum Wasserangebot durch den Sauger an die ersten zwei Gruppen konnte das Präputiumsaugen nicht verhindern. Die letzte G-Gruppe entwickelte während des Versuchs kein Präputiumsaugen.

Bei den K-Kälbern entwickelten drei Gruppen gar kein Präputiumsaugen. Bei der vierten Gruppe war das Ergebnis wie folgt:

K-Gruppe I:

Tag 6: 0,7 min pro Kalb

Tag 10: 17,3 min

Tag 14: 57,3 min

Tag 18: 40,7 min

Tag 22: 1,3 min

Tag 24: 2,7 min

(vom 17. bis 22. Tag 7,5 l Wasser pro Fütterungszeit)

Diese Gruppe beendete das Präputiumsaugen nach der erhöhten Wassergabe nahezu vollständig.

Durch Änderungen in der Wassergabe konnten für die nächsten Versuchsphasen keine Vergleiche wie in Tabelle 2 durchgeführt werden.

Diskussion

Die Ergebnisse dieser orientierenden Versuche stützen die Hypothese, daß ein Wassersauger ein effektives Hilfsmittel sein kann, um Präputiumsaugen vorzubeugen. Voraussetzung ist, daß die Tiere lange genug am Sauger saugen. Mit einer geringen Zufuhrgeschwindigkeit des Wassers ist dies zu erreichen, da die Kälber dann nie zuviel Wasser aufnehmen. Die angewandte Prozedur ermöglicht es den Kälbern, bei langsamer Wasserzufuhr über 20 Minuten pro Tag belohnt zu saugen. Dies ist noch wenig im Vergleich zu den natürlichen Saugzeiten eines Kalbes (SCHEUERMANN 1974, SAMBRAUS 1978). Um noch sicherer zu sein, daß Harnsaugen nicht auftritt, sollte man die als Belohnung gewährte Saugzeit am Wassersauger noch etwas verlängern. Bei warmem Wetter könnte die Wassergabe etwas erhöht werden. Die Ergebnisse bestätigen, daß eine Wassergabe an sich (ohne Berücksichtigung des Wassersaugers) dem Präputiumsaugen nicht vorbeugen kann. DE WILT (1985) zog dieselbe Schlußfolgerung.

5 Schlußfolgerung

Die beschriebenen Versuche bestätigen, daß die Aufnahme von Flüssigkeit ein wichtiger Anreiz für das Saugverhalten von Kälbern ist. Die Art der Flüssigkeit ist nicht von ausschlaggebender Bedeutung. Die Ergebnisse bestätigen auch die Hypothese, daß Präputiumsaugen und Harnsaugen bei Mastkälbern primär auf das Problem des unbefriedigten Saugbedürfnisses der Kälber zurückzuführen ist. Das Angebot eines Wassersaugers unmittelbar nach der Milchfütterung ist eine effektive Methode, um Kälber eine längere Zeit saugen zu lassen. Die Wahrscheinlichkeit von Präputiumsaugen und Harnsaugen wird dadurch reduziert.

Literaturverzeichnis

- DE WILT, J.G.: Behaviour and welfare of veal calves in relation to husbandry systems. Diss. Wageningen, 1985
- MEES, A.M.F. und J.H.M. METZ: Saugverhalten von Kälbern - Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedenen Tränkesystemen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983. KTBL: Darmstadt 1984, S. 82 - 93 (KTBL-Schrift 299)
- SAMBRAUS, H.H.: Nutztierethologie. Parey-Verlag, Berlin, 1978

SCHEURMANN, E.: Ursachen und Beseitigung des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern. In: Ursache und Beseitigung von Verhaltensstörungen bei Haustieren. KTBL: Darmstadt 1974, S. 14-23 (KTBL-Arbeitspapier)

SIEGEL, S.: Nonparametric Statistics. McGraw-Hill, New York 1956

Summary

Stimulus factors for sucking behaviour in calves

J.H.M. METZ and P. MEKKING

In group housing of veal calves, prepuce sucking with the associated urine drinking is a serious problem. To elucidate the causal factors of this problem, the effect of obtaining liquid on sucking at an artificial teat was investigated. Calves strongly preferred to suck at a teat with liquid over sucking at an empty teat. Further, they chose the highest flow rate of the liquid. Differences in sucking time at a teat with water, milk, acidified milk or urine were relatively small.

In another experiment the hypothesis was tested that prepuce sucking could be prevented by offering veal calves an attractive sucking object. Bucket-fed calves were offered a limited amount of water (1,0 - 1,5 l) from an artificial teat as a reward immediately after drinking milk. In the groups with a high flow-rate of the water, the rewarded sucking at the teat lasted a short time (about 3 min). Three of the 4 groups developed prepuce sucking and this could not be stopped by ad libitum water supply. From the 4 groups with a low flow-rate of water and a long time rewarded sucking (about 11 min), one group started prepuce sucking but this could be stopped by giving extra water.

Verhalten von Broilern

P. SCHERER und M. RIST

1 Einleitung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Bundesamtes für Veterinärwesen¹⁾ beschäftigen wir uns seit ca. 2 Jahren mit der Haltung von Broilern unter den heutigen intensiven Bedingungen. Bis dahin ist relativ wenig über das Verhalten von Mastpoulets bekannt. Deshalb war unser Ausgangspunkt die Aufnahme des Verhaltens unter den üblichen Bedingungen. Das heißt: Bodenhaltung mit Einstreu in fensterlosen Ställen mit Dauerbeleuchtung, intensive Fütterung bei einer Mastdauer von 42 Tagen, was einem Mastendgewicht von ca. 1,8 kg entspricht.

2 Tiere, Material und Methoden

Bei allen Versuchen wurden Tiere der dänischen Mastrasse ASA gehalten. Die Versuche konnten wir auf dem Versuchsgut der UFA²⁾ durchführen. Je nach deren Versuchsvoraussetzung wurden die Tiere getrennt- oder gemischtgeschlechtlich eingestallt. Pro Bucht (3 m x 3,4 m) wurden 200 Küken gehalten. Dies ergab eine Grundfläche von 510 cm² je Tier. Jede Bucht war in einen Einstreubereich und einen Freßbereich, der mit einem Lattenrost versehen war, eingeteilt. Gefüttert wurden die Tiere an Rundautomaten. Eine Tränkerinne war für die Wasserversorgung vorhanden (Abb. 1). Die Lichtstärke wurde während der Mast laufend verringert. Anfänglich betrug sie 18 Lux, bis zum Ende der Mast wurde sie stufenweise bis auf 3 Lux hinuntergestellt. Pro Gruppe wurden 5 bzw. 6 Tiere beobachtet, die markiert waren, um über die ganze Zeit die gleichen Küken zu beobachten und auch um das Geschlechterverhältnis richtig auswählen zu können.

¹⁾ Das Forschungsprojekt wurde vom Bundesamt für Veterinärwesen wesentlich unterstützt

²⁾ Die Versuchsstallung, die Tiere und das Futter wurde vom UFA - Versuchsbetrieb zur Verfügung gestellt. Die Erhebungen über Gewichtsentwicklung und Futterverwertung wurden von Dr. H.P. PFIRTER und seinen Mitarbeitern von der Gruppe Ernährung unseres Institutes durchgeführt.

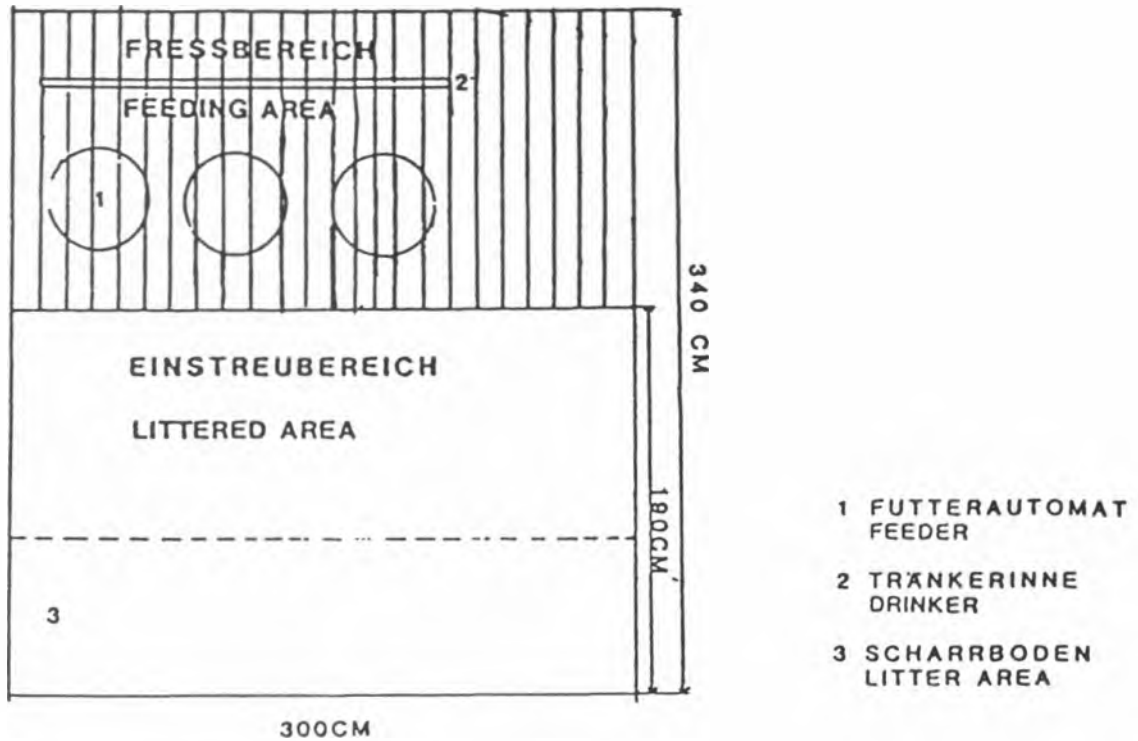


Abb. 1: Grundriß einer Bucht für 200 Tiere
Ground-plan of a pen for 200 animals

Bei den ersten Versuchen beließen wir den Stall wie er normalerweise auf einem solchen Betrieb gestaltet ist. In einer 2. Phase montierten wir Sitzstangen in unterschiedlichen Höhen in den Ställen, um den Tieren die Möglichkeit zu geben aufzubaumen, und somit einen größeren Teil ihres natürlichen Verhaltens ausführen zu können.

In einer 3. Phase schalteten wir verschieden lange Dunkelphasen ein.

Nach dem schweizerischen Tierschutzgesetz ist es verboten, die Lichtdauer künstlich auf über 16 Stunden pro Tag auszudehnen. Deshalb erachteten wir es als sinnvoll, zuerst die Auswirkungen einer 8stündigen Dunkelphase abzuklären. Später folgten Versuche mit 4 und 12 Stunden Dunkelheit. Anstelle der Sitzstangen bauten wir bei diesen Versuchen erhöhte Scharrböden, begebar mit einer Hühnerleiter, ein.

Als Verhaltensparameter wurden Liegen, Gehen, Stehen auf der Einstreufläche oder dem Gitterrost, Fressen, Trinken, Scharren und Picken, Sandbaden, Flügelschlagen, Fliegen und Flattern und Auseinandersetzungen gewählt. Alle Parameter wurden einmal pro Woche über 24 Stunden nach Dauer

und Häufigkeit registriert. Zusätzlich wurde jede halbe Stunde gezählt, wieviele Tiere der ganzen Gruppe sich gesamthaft auf den Sitzstangen oder Scharrböden aufhielten.

Insgesamt wurden 5 Durchgänge mit Dauerbeleuchtung und 3 Durchgänge mit Dunkelphase mit je 2 Gruppen beobachtet.

Während allen Versuchen maßen wir über die ganze Mastperiode Temperatur und Luftfeuchtigkeit mit Hilfe eines Thermohygrographen. Die Stalltemperaturen waren relativ konstant und bewegten sich je nach Alter der Tiere zwischen 24 und 20 °C. Während der ersten 14 Tage war in jeder Bucht zusätzlich ein Infrarotwärmestrahler eingebaut. Die Luftfeuchtigkeit unterlag sehr starken Schwankungen, sie war sowohl vom Alter der Tiere wie auch von den Außenwerten abhängig. An jedem Beobachtungstag maßen wir den CO₂- und den NH₃-Gehalt der Stallluft.

3 Resultate

3.1 Verteilung der Aktivitäten über einen Tag

a) Bei Dauerbeleuchtung

Betrachtet man das Verhalten der Tiere bei Dauerbeleuchtung über 24 Stunden, fällt zuerst auf, daß kein eigentlicher Tag-Nacht-Rhythmus feststellbar ist. Alle Aktivitäten verteilen sich über die gesamten 24 Stunden. Im Verlauf der Mastperiode verändern sich vor allem die Anteile der verschiedenen Verhaltensweisen. So nimmt der Anteil "Liegen" von anfänglich 60 - 70 % auf durchschnittlich über 80 % der Gesamtsumme am Ende der Mastzeit zu. Dagegen nahmen alle Aktivitäten außer "Fressen" ab. Die Verteilung der einzelnen Freßperioden war unterschiedlich. Gegen Mastende gab es einzelne Tiere, die bis zu 5 Stunden Freßpausen hatten, andere Tiere hatten maximale Pausen von 1 Stunde (Abb. 2).

b) Bei Dunkelphasen

Aus der Literatur sind einige Studien bekannt, die sich mit dem Verhalten von Broilern während einer Dunkelphase befassen. Die Ergebnisse sind dabei unterschiedlich. Deshalb wollten wir zunächst feststellen, ob die Tiere auch in der Dunkelheit fressen, oder ob sie die ganze Zeit ruhen. Mit einem Infrarotnachtsichtgerät konnten wir die Broiler beobachten. Schon das Verhalten während der Dämmerphase zeigte deutlich, daß sie sich auf

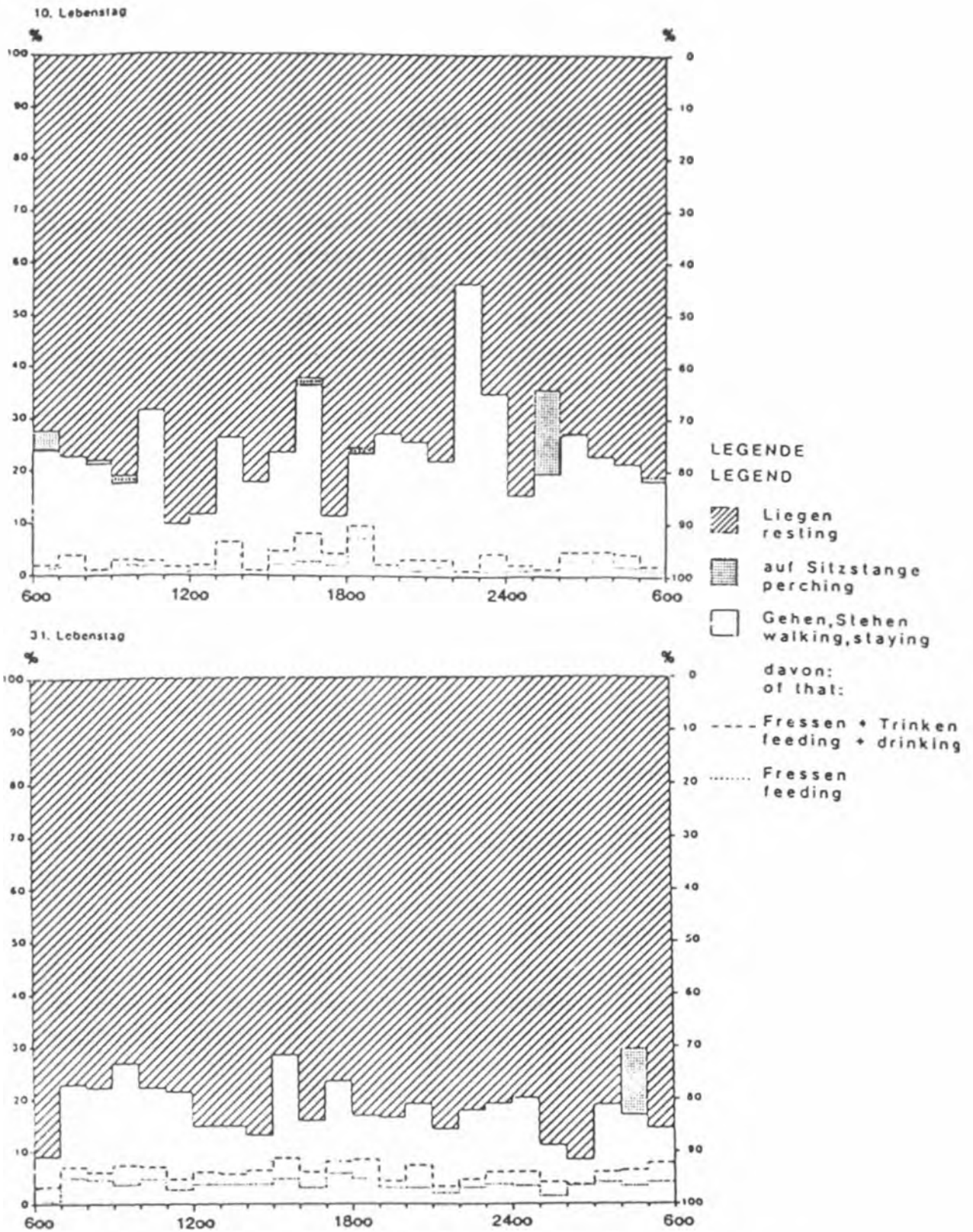


Abb. 2: Verhalten von Broilern: Bodenhaltung, Dauerbeleuchtung, Durchschnittswerte von 5 Tieren über 24 Stunden im Alter von 10 und 31 Tagen
Behaviour of broilers: floor management, continuous illumination, average of 5 animals over 24 hours at the age of 10 and 31 days

eine Nachtphase einstellten. Die Tiere fraßen merklich mehr kurz vor der Dunkelheit und suchten einen Liegeplatz auf bevor es ganz dunkel wurde. Während der Nacht verhielten sich die meisten Tiere ruhig. Einige suchten einen anderen Liegeplatz und nur ganz wenige fraßen in der Dunkelheit. Durch Futterwägungen zeigte sich, daß der Futterverzehr in der Nacht unbedeutend war (Abb. 3).

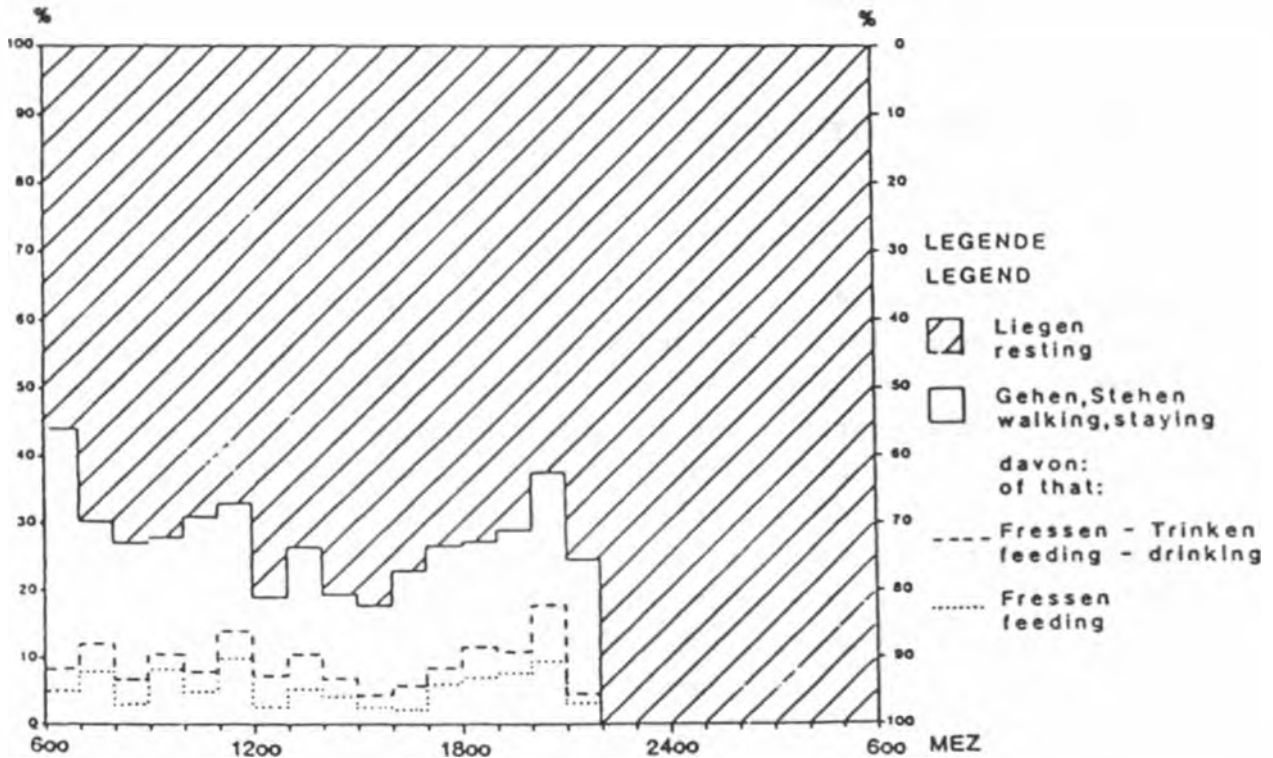


Abb. 3: Verhalten von Broilern: Bodenhaltung, 8 Stunden Dunkelphase, Durchschnittswerte von 6 Tieren über 24 Stunden im Alter von 41 Tagen
Behaviour of broilers: floor management, 8 hours darkness, average of 6 animals over 24 hours at the age of 41 days

Die Gesamtsumme der Aktivitäten war etwa gleich hoch wie bei der Dauerbeleuchtung. Da sich die Aktivitäten außer "Liegen" nur auf die Lichtphase verteilten, waren diese Stundenwerte am Tag viel höher als bei der Dauerbeleuchtung. Während der Lichtphase konnte ein Tagesrhythmus festgestellt werden. Fressen, Trinken, Scharren und Picken waren am Morgen nach der Dämmerung und abends bis zu drei Stunden vor Dämmerungsbeginn deutlich höher als im Tagesmittel.

Bei 4 und 8 Stunden Dunkelheit verlief die Gewichtsentwicklung wie bei Dauerbeleuchtung. Bei einer Dunkelphase von 12 Stunden waren die Tiere etwas leichter, dafür war die Futterverwertung um 3 - 4 % besser als bei Dauerbeleuchtung.

Weiter zeigten die Schlachtergebnisse der UFA, daß Tiere mit Dunkelphase weniger Fettansatz haben und daraus abgeleitet auch die Lebergesundheit besser ist. Schon bei 8 Stunden Dunkelphase ging der Anteil an hellen Lebern (Fettlebern) von 16 auf 8 % zurück (PFIRTER und FREY, 1986).

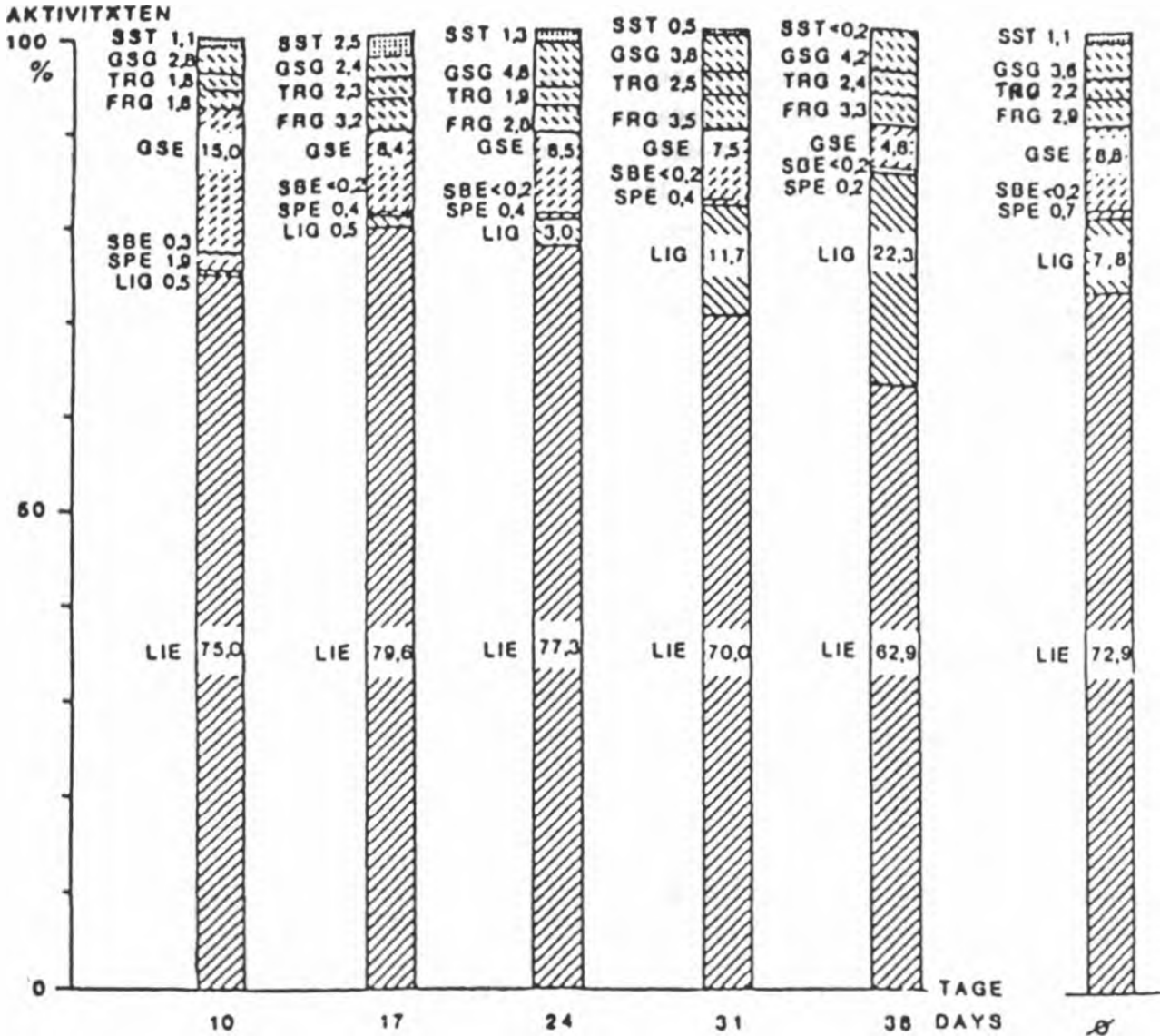
3.2 Die einzelnen Aktivitäten

a) Liegen

Wenn man die verschiedenen Aktivitäten einzeln betrachtet (Abb. 4; als Beispiel 2. Durchgang), fällt vor allem der außergewöhnlich hohe Anteil "Liegen" auf. Schon am ersten Beobachtungstag, der immer in der 2. Lebenswoche festgesetzt war, betrug die tägliche Liegedauer im Minimum aller Durchgänge 61 %. Der höchste Anteil lag im Maximum aller Durchgänge sogar bei 77 %. Im Laufe der Mast stieg die Liegedauer kontinuierlich bis auf maximal 86,5 %. Auffällig ist auch, daß der Anteil "Liegen auf Gitter" immer größer wurde. Einerseits lag dies am Platzmangel, denn es war am Ende der Mastperiode kaum möglich, daß alle Tiere ungestört im Einstreubereich liegen konnten, andererseits legten sich die Broiler oft nach dem Fressen einfach auf dem Gitterrost hin, um nach einer Ruhepause wieder zu fressen. Bei einem Versuchsdurchgang hatten die Tiere die doppelte Fläche zur Verfügung (100 Tiere pro Bucht). Bei Mastende betrug die Liegedauer bei diesem Durchgang nur 3 % gegenüber 20 - 43 % bei allen Versuchen mit der dichteren Belegung. Bei der eingeschalteten Nachtphase suchten die Broiler ihren Schlafplatz immer im Einstreubereich.

b) Gehen, Stehen

Wie bei "Liegen" unterschieden wir bei "Gehen, Stehen", ob ein Tier auf dem Einstreubereich oder auf dem Gitterrost stand. In der zweiten Woche betrug die Zeit in der die Küken nur "Gehen" oder "Stehen" bis zu 27 %. Mit zunehmendem Alter nahmen vor allem die Wert von "Gehen, Stehen auf Gitter" ab. "Gehen auf Einstreu" verlief über die ganze Mastperiode auf ungefähr dem gleichen Niveau, da die Tiere nur auf dem Gitter standen, wenn sie die Freß- oder Tränkeeinrichtungen aufsuchten. Die Summe von "Gehen, Stehen" betrug in der letzten Mastwoche nur noch 6 - 13 % des Gesamttages. Bei den Versuchen mit Dunkelphase lagen die Werte im Durchschnitt leicht höher als bei Dauerbelichtung.



- LIE : Liegen auf Einstreu
resting on litter area
- GSG : Gehen, Stehen auf Gitter
going, staying on slatted floor
- FRG : Fressen
feeding
- TRG : Trinken
drinking
- SST : Sitzen auf Sitzstange
perching
- LIG : Liegen auf Gitter
resting on slatted floor
- GSE : Gehen, Stehen auf Einstreu
going, staying on litter area
- SPE : Scharren, Picken
scratching, picking
- SBE : Sandbaden
dustbathing

Abb. 4: Verhalten von Broilern: Bodenhaltung, Dauerbeleuchtung, Durchschnittswerte der einzelnen Verhaltensparameter von 5 Tieren an 5 Beobachtungstagen über 24 Stunden während einer Mastperiode
Behaviour of broilers: floor management, continuous illumination, average of behavioural parameters of 5 animals for 5 days during a mast period

c) Fressen, Trinken

Fressen und Trinken wurden getrennt erhoben. Die Freßdauer war bei allen Durchgängen höher als die Trinkdauer. Im Laufe der Mast nahm die Freßdauer leicht zu und betrug 3 - 5 % der Gesamtzeit. Die Freßhäufigkeiten waren sehr unterschiedlich. Zwischen 11 und 45 Freßperioden wurden in der letzten Woche bei den einzelnen Broilern gezählt. Die längste Freßdauer war bei 14 Minuten, im Durchschnitt lag sie aber bei 1 - 3 Minuten. Die Freßdauer scheint bei den männlichen Tieren etwas länger zu sein als bei den weiblichen.

d) Scharren, Picken, Sandbaden

Am Anfang der Mastperiode waren die Tiere meist noch relativ aktiv. Bis zu 10 % der Gesamtzeit konnte "Scharren, Picken" beobachtet werden. Doch diese Aktivitäten verringerten sich sehr rasch. Schon in der 3. Woche lag der größte Anteil aller Durchgänge nur noch bei 2,6 %, der niedrigste Wert war kleiner als 1 % des Gesamtages bei Dauerbeleuchtung. Im Laufe der Mast nahm dieser Anteil weiter ab. Bei unterbrochener Beleuchtung erfolgte die Abnahme weniger schnell. Bei den Erhebungen in der letzten Mastwoche betrug der Anteil "Scharren, Picken" bei allen Versuchen nur noch 0,1 - 0,8 % der Gesamtzeit.

Sandbaden wurde allgemein nur sehr selten beobachtet. Bei keiner Gruppe resultierten Werte, die wesentlich über 1 % lagen. Ein wichtiger Grund für das fehlende Sandbaden lag vermutlich - neben der Trägheit der Tiere - in der schwachen Beleuchtung.

e) Sitzstangen, Scharrböden

Die Belegung der Sitzstangen wurde einerseits bei den markierten Tieren nach Dauer und Häufigkeit aufgenommen, andererseits wurde jede halbe Stunde die Anzahl der Tiere, die sich insgesamt auf den Sitzstangen aufhielten, gezählt (Abb. 5). Bald zeigte sich, daß die Broiler die Sitzstangen nur sehr wenig benutzten. In den ersten Wochen war ein leichter Anstieg sichtbar, aber nach der 4. Lebenswoche nahm die Anzahl der Tiere auf den Sitzstangen wieder ab. Die maximale Belegung stieg nie über 7,6 % der Tiere. Wenige Broiler benutzten die Sitzstangen als Ruheort und saßen über längere Zeit darauf. Viele Tiere konnten nicht einmal die unterste Stange, die sich auf einer Höhe von ca. 25 cm befand, erreichen und versuchten es später überhaupt nicht mehr.

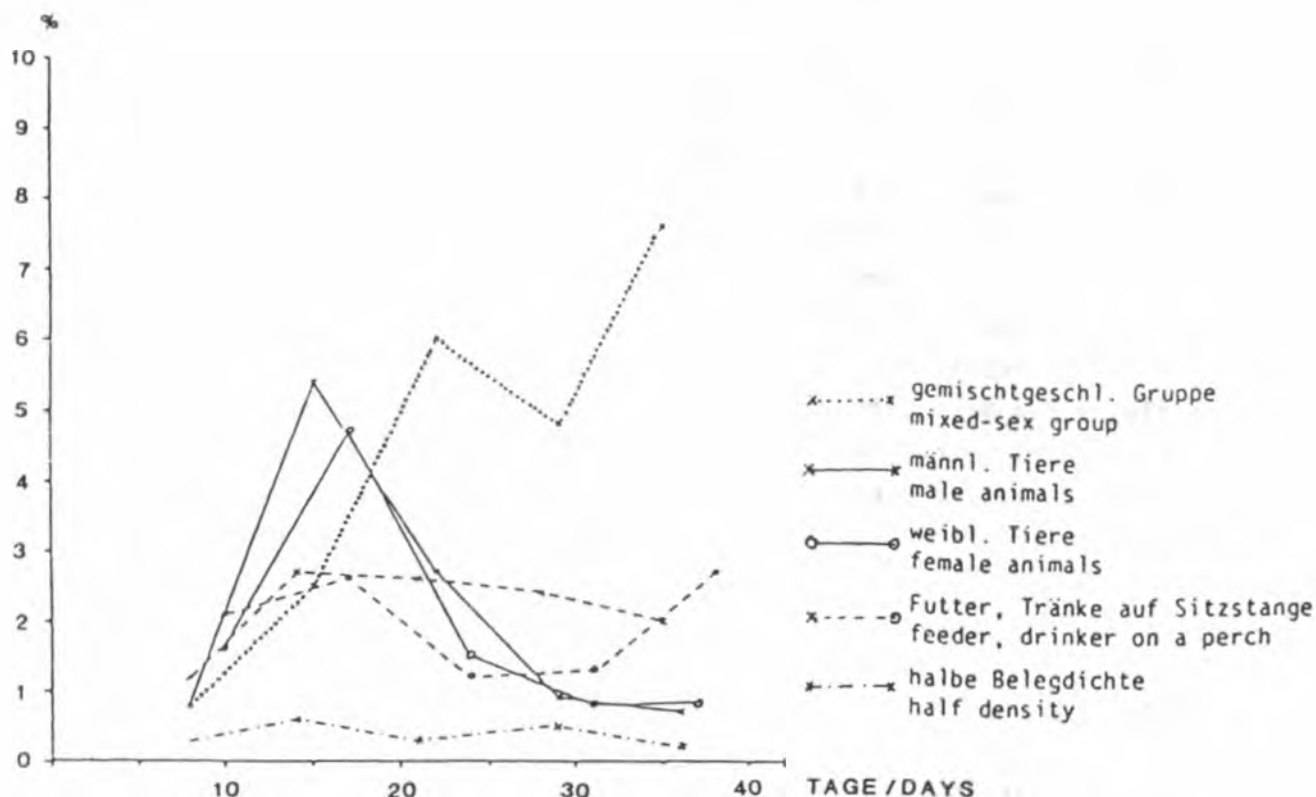


Abb. 5: Verhalten von Broilern: Anzahl Tiere auf den Sitzstangen in % aller Tiere über die Mastperioden
Behaviour of broilers: number of animals on the perches in % of all animals over the mast periods

Wir bauten deshalb bei den Versuchen mit Dunkelphase erhöhte Scharrböden ein, um die Grundfläche zu vergrößern und den Tieren mehr Bewegungsmöglichkeiten zu verschaffen. Von Anfang an benutzten die Broiler diese zusätzliche Fläche rege. Problemlos steigen sie über die Hühnerleiter hinauf. Auch zu Beginn der Mast, als noch genügend Platz auf dem Einstreubereich vorhanden war, hielten sich viele Tiere auf dem Scharrboden auf. Bei jeder Zählung waren mindestens 20 Broiler oben, maximal wurden 60 Tiere gezählt. Die Anzahl der Tiere, die sich darauf aufhielt, war während der Nachtphase nicht höher als bei Tag.

3.3 Veterinärmedizinische Untersuchungen

Zusammen mit Dr. FÖLSCH untersuchten wir am Ende jeder Mastperiode 50 zufällig ausgewählte Tiere pro Bucht. Gesamtzustand (u.a. Entwicklungszustand, Steh- und Lauffähigkeit, Gefieder) und eventuelle Veränderungen an Schnabel, Augen, Brustbein, Flügeln, Gliedmaßen und Kloake wurden erhoben. Diese Untersuchungen ergaben zuerst keine eindeutigen Hinweise auf krankhafte Veränderungen. Wegen der bei vielen Tieren palpatorisch festgestellten erhöhten Temperaturen im Schenkelbereich, ließen wir 8 solcher Tiere am Tierspital Zürich untersuchen. Nur bei zwei Tieren konnten keine pathologischen Veränderungen festgestellt werden. Bei den anderen 6 Tieren wurde dreimal Wirbelverkrümmungen (Spondylolisthesis), dreimal eitrige Entzündungen beider Achillessehnencheiden, dreimal leichtgradige Rachitis, zweimal Muskeldystrophie und einmal Bronchitis diagnostiziert.

4 Diskussion

Das im Gegensatz zu Legehennenküken geringe Lokomotionsverhalten war schon längere Zeit bekannt. SAVORY (1975) hatte gezeigt, daß bei absolut identischer Haltung Broiler in der Periode vom 1. - 36. Tag 72,6 % und vom 54. - 91. Tag 79,7 % ruhten, während bei den Legehennenküken die entsprechenden Werte bei 49,5 bzw. 41,3 % lagen, also mit zunehmendem Alter sogar abnahmen.

Erstaunlich ist, daß trotz der kurzen Freßdauer mit sehr hohen Futteraufnahmen in unseren Versuchen Scharren und Picken nur selten zu beobachten waren. Daß die Belegung der Sitzstangen einerseits von der Belegungsichte abhängig ist, wie das HUGHES und ELSON (1977) zeigten, war auch aus unseren Versuchen hervorgetreten (Abb. 5), trotzdem erklärt dies die schwache Belegung und vor allem die Abnahme der Benutzung in den letzten Mastwochen nicht. FAURE und JONES (1982) kamen bei Versuchen mit drei verschiedenen Rassen zum Resultat, daß die Benutzung der Sitzstangen eine große genetische Varianz aufweist und durch die Selektion sehr stark gesteuert werden kann.

Anfänglich stießen unsere Versuche mit Dunkelphase auf große Ablehnung, da befürchtet wurde, die Broiler hätten eine viel schlechtere Gewichtszunahme. Wie erwähnt, zeigten aber unsere Versuche, daß diese Annahme nicht begründet ist. Verschiedene Autoren (CHERRY 1962, PERRY 1981) beschäftigten sich mit intermittierenden Lichtprogrammen. Dabei kamen sie

zum Schluß, daß die Höhe der Futteraufnahme nicht wesentlich vom Licht abhängig ist. Nur wenige Arbeiten wurden in jüngster Zeit über längere ununterbrochene Dunkelphasen durchgeführt. SAVORY (1976) zeigte, daß bei 12 Stunden Dunkelheit mit Morgen- und Abenddämmerung, wobei diese wesentlich sind, damit die Tiere sich auf eine Nachtphase einstellen und den Kropf füllen können, die Zunahmen höher sind als bei Dauerbeleuchtung. Interessant ist, daß bei unseren Versuchen die Gesamtsumme der Aktivitäten über 24 Stunden gleich ist wie bei der Dauerbeleuchtung.

Abschließend kann ich auf Grund meiner bisherigen Resultate folgern, daß in der Broilermast beim heutigen Stand das Problem einerseits bei den Aufstallungssystemen und andererseits vor allem bei einer artgemäßen Züchtung zu suchen ist.

5 Zusammenfassung

Wenn man die ersten Ergebnisse der Versuche über das Verhalten von Broilern unter intensiven Bedingungen betrachtet, ist vor allem die Verteilung der Verhaltensweisen auffällig. Das geringe Lokomotionsverhalten zeigt sich in extrem hohen Ruhezeiten und sehr geringen Aktivitäten wie Scharren, Picken und Sandbaden. Sitzstangen wurden von den Broilern kaum akzeptiert, hingegen benutzten sie häufig erhöhte Flächen, die eingestreut waren und mit einer Hühnerleiter erreicht werden konnten. Weiter konnte festgestellt werden, daß Dunkelphasen mit einer Dämmerung morgens und abends keine negativen Auswirkungen auf die Gewichtsentwicklung haben und zu einem artgemäßerem Verhalten und besserer Gesundheit (deutlich weniger Fettlebern) führen.

Literaturverzeichnis

- CHERRY, P. and M.W. BARWICK: The effect of light on broiler growth. Br. Poult. Sci. 3 (1962), S. 41 - 50
- FAURE, J.M. und R.B. JONES: Effects of sex, strain and type of perch on perching behaviour in the domestic fowl. Appl. Anim. Ethol. 8 (1982), S. 281 - 293
- HUGHES, B.O. und H.A. ELSON: The use of perches by broilers in floor pens. Br. Poult. Sci. 18 (1977), S. 715 - 722
- PERRY, G.C.: Growth and food intake of broilers under various lighting regimes. Br. Poult. Sci. 22 (1981), S. 219 - 255

PFIRTER, H.P. und M.FREY: Interne Berichte zu den UFA - Bühl Geflügel-
mastversuchen Nr. 136 und 138. Zürich, 1986

SAVORY, C.J.: A growth study of broiler and layer chicks reared in
single-strain and mixed-strain groups. Br. Poult. Sci. 16 (1975),
S. 315 - 318

SAVORY, C.J.: Broiler growth and feeding behaviour in three different
lighting regimes. Br. Poult. Sci. 17 (1976), S. 557 - 560

Summary

Behaviour of broiler

P. SCHERER and M. RIST

In different experiments we recorded the behaviour of broilers under conditions like they are usual in our days. This means: kept on littered floor, intensive diets, continuous illumination, high stocking density. It was shown that broilers have a long resting period up to 85 % of the entire time per day. Evident behaviours like picking, scratching and dustbathing didn't come to 1 % at the end of the mast. Further we had to learn that broilers don't use perches often, but they made use of higher litter areas. Dark periods of 4 and 8 hours didn't affect the increase in weight compared to continuous illumination. With regard to the behaviour, dark periods didn't change the amount of the particular behaviour like feeding, drinking, scratching, picking and resting, but influenced the distribution over the day. The activities were higher during the illuminated period, while the animals didn't move during nighttime. Unlike to the continuous illumination there was found a diurnal pattern of activity for broilers kept with a dark period with dawn and dusk. The animal were slightly lighter, when we gave them a dark period of 12 hours, but they had a better food conversion and a better health.

Schlußwort

N. VOETZ

Der letzte Programmpunkt dieser Arbeitstagung lautet "Schlußbetrachtung", für die wohl ein Herr N.N. vorgesehen ist. Mit diesem Ansinnen hat man N.N. in einige Verlegenheit gebracht, denn er fühlt sich als "Nichtethologe" einfach nicht ausreichend qualifiziert. Was erwartet eine solche wissenschaftliche Versammlung von einem schlichten Ministerialbeamten, dessen Denken sich zwangsläufig mehr in juristischen Bahnen bewegt. Aber vielleicht ist es erlaubt, diese Frage einfach umgekehrt zu stellen, nämlich, was erwartet ein Ministerialer von einer solchen Veranstaltung und damit wären wir schon fast beim Thema, wenn ich einleitend aus der Begründung des novellierten Tierschutzgesetzes wie folgt zitiere: "Bei der Durchführung des Gesetzes sollten die Beurteilungsmaßstäbe hinsichtlich der Verpflichtung zum Schutz der Tiere möglichst auf exakte und repräsentative wissenschaftliche Erkenntnisse gestützt werden." An einer anderen Stelle heißt es: "Wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse der Verhaltensforschung sollen bei der Unterbringung des Tieres angemessene Berücksichtigung finden."

Der erste Abschnitt der nun hinter uns liegenden Arbeitstagung enthielt ethologische Kriterien zur Beurteilung der Tiergerechtheit eines Haltungssystems. Ein Großteil der Referate befaßte sich mit Beurteilungsmaßstäben, die auf exakte und repräsentative wissenschaftliche Erkenntnisse der Ethologie gestützt und auf dem ethologischen Konzept der Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung aufgebaut waren.

In seiner Einführung hat Herr Prof. TSCHANZ dieses Konzept noch einmal vorgestellt und erläutert. Als Ergebnis war festzuhalten, daß die Voraussetzungen zu einer objektiven Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen gegeben waren, denn unter der Voraussetzung, daß Typus und Normalbereich einer Merkmalsausprägung bekannt waren, ließ sich objektiv feststellen, ob eine bestimmte Merkmalsbildung, welche in einem Haltungssystem auftrat, der Norm entsprach oder außerhalb des Normalbereichs lag. Ebenso war objektiv feststellbar, ob die Erscheinung des Tieres, dessen Haltung zu beurteilen war, dem Typus entsprach oder davon abwich.

In der Diskussion wurde deutlich, daß objektive Aussagen über Befindlichkeiten schwer zu machen waren. Einfühlung in das Tier und Analogieschlüsse waren als Beurteilungsgrundlagen umstritten. Bei einigen Diskussionsteilnehmern wurde das Unbehagen deutlich, daß Fragen des Tierschutzes, der

emotionale Elemente enthält und enthalten muß - hier geht es doch um das Mitleid mit dem Tier -, nunmehr kalt und nach exakten naturwissenschaftlichen Methoden beurteilt werden sollen. All denen sei gesagt, daß das Konzept der Bedarfsdeckung und der Schadensvermeidung nur eine Methode unter vielen ist. Dieser ethologische Ansatz erscheint mir jedoch einzigartig geeignet, die Forderung des Gesetzgebers nach exakten und repräsentativ wissenschaftlichen Beurteilungsmaßstäben zu erfüllen. Die sogenannte "Tierhalternorm" des § 2 berücksichtigt dieses Konzept, wie aus der amtlichen Begründung unschwer zu erkennen ist. Ich gebe zu, daß eine Formulierung mit der Forderung, das Tier sei "seiner Art, seinen Bedürfnissen und seinem Bedarf entsprechend angemessen" zu ernähren, zu pflegen und verhaltensgerecht unterzubringen, den Bezug zum Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept noch verdeutlicht hätte. Herr Dr. ZEEB hat unlängst in Hannover anlässlich einer Vortragsveranstaltung eine Brücke geschlagen, in dem er davon ausging, daß vom Gelingen der Bedarfsdeckung auf die Befriedigung des Bedürfnisses geschlagen werden könne.

Erfreulicherweise folgten der theoretischen Einführung von Herrn Prof. TSCHANZ konkrete Beurteilungsbeispiele der Herren Dr. KOHLI und Dr. GRAF, die das Abliegeverhalten von Milchkühen auf der Weide und im Anbindestall untersuchten und den Vollspaltenboden als Liegeplatz bei Mastrindern beurteilten.

Herr Dr. KOHLI untersuchte den Ruhevorgang mit der Möglichkeit des Wiederkauens als Beispiel für die Bedarfsdeckung und eine geeignete Liegefläche sowie günstige klimatische Bedingungen im Stall als Voraussetzung für eine Schadensvermeidung. Durch einen sehr informativen Filmausschnitt wurde das veränderte Abliegen im Kurzstand demonstriert. Auf Grund der Verschiebung der Verteilungskurve für den Kurzstand im Vergleich zur Weide wurde die Unsicherheit beim Abliegevorgang sowie die Verlängerung der Vorbereitungs-dauer deutlich. Dies führte zu der Beurteilung, daß die Anbindehaltung im Kurzstand nicht tiergerecht sei. Kritisch sei hier angemerkt, daß der Untersucher offen ließ, ob die Bedarfsdeckung gelang oder nicht. Mir stellte sich auch die Frage, inwieweit das betreffende Tier in der Lage war, durch angepaßtes Verhalten Schaden zu vermeiden. Der Autor hatte zu dieser Frage auf bereits bekannte Untersuchungsergebnisse und Erfahrungen verwiesen, was man ihm zubilligen muß. Der Wert dieser Untersuchung liegt wohl in ihrem Modellcharakter.

In Vergleichen des Ausruhverhaltens von Mastrindern auf Vollspaltenboden mit dem Ausruhverhalten in Tiefstreubuchten als Referenzsystem zeigte Herr Dr. GRAF, daß alle untersuchten Tiere auf Vollspaltenböden vom Verhaltenstypus (Auftreten anormaler Formen von Bewegungsabläufen) abwichen. Der

Nachweis, daß Bedarfsdeckung nicht gelingt und Schäden entstehen, wurde nicht erbracht. Auf Grund des festgestellten atypischen Bewegungsablaufs und der hiermit verbundenen Abweichung von der Norm wurde jedoch die Entstehung von Schäden erwartet und daraus der Schluß gezogen, daß der Vollspaltenboden nicht tiergerecht sei. Auch hier kam wieder die Diskussion auf, wie die Beurteilung zu erfolgen habe, wenn zwar eine Abweichung von der Norm festgestellt werde, es dem Tier aber gelänge, durch angepaßtes Verhalten den Bedarf zu decken und Schaden zu vermeiden.

Die Kritiker des genannten ethologischen Konzepts wollen das Verhalten zum alleinigen Maßstab für die Beurteilung machen. Man könne nicht warten bis Schäden aufgetreten seien, und nicht alle tierschutzrelevanten Fragen ließen sich mit ausschließlich naturwissenschaftlichen Methoden beantworten.

Herr Dr. SCHLICHTING, der keinen direkten Bezug auf das Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept nahm, berichtete über Merkmale des Ruheverhaltens als Indikator zur Beurteilung von Haltungssystemen bei Rind und Schwein. Für wichtig halte ich seine Feststellung, daß es nicht möglich sei, ein Haltungssystem auf Grund der Untersuchung nur eines Verhaltensmerkmals zu beurteilen; die Beurteilung kann sich immer nur auf das untersuchte Verhaltensmerkmal beziehen. Eine allgemeine Interpretation sei nur erlaubt, wenn Verhaltenskomplexe untersucht worden waren. Einen breiten Raum nahm in diesem Zusammenhang die Diskussion über geeignete Referenzsysteme ein. Es gehe nicht an, ein mangelhaftes Referenzsystem mit einem noch schlechteren zu vergleichen. Auch der Forderung, ein Referenzsystem müsse möglichst natürlichen Gegebenheiten entsprechen, wurde mit dem Beispiel der veränderten Klauen bei Wildschweinen widersprochen. Diese Frage blieb letztendlich offen.

Herr GLOOR stellte die Frage nach der Tiergerechtheit der Anbindehaltung tragender Sauen und kam zum Ergebnis, daß Schmerzen und Schäden bei diesem System unvermeidbar sind, ein normales Verhalten nicht gewährleistet ist und die Tiere sich auch nicht mehr anpassen können. Seine Auffassung "nicht tiergerecht" wurde von allen Teilnehmern der Veranstaltung geteilt.

Im Gegensatz hierzu wurde die Gruppenhaltung als völlig problemlos hinsichtlich der Fütterung und dem Auftreten von Aggressionen dargestellt. Es mag eine leichte Skepsis erlaubt sein, wenn man sich vorstellt, daß beim jetzigen Stand der Entwicklung der Gruppenhaltung plötzlich alle Systeme umgestellt werden müßten. Hier bedarf es sicher noch weiterer Anstrengungen der Tierhaltungstechniker.

Begrüßenswert war die sich abzeichnende Tendenz in den Niederlanden, die Fläche des Spaltenbodens zugunsten einer festen Liegefläche zu verkleinern. Als wertvoller Beitrag hierzu kann die Untersuchung von Herrn BURÉ gewertet werden, der die Auswirkung der Buchtstruktur auf das Liegeverhalten und Ausscheidungsverhalten bei Schweinen untersucht hatte. In diesem Zusammenhang wurde die Forderung an den Verordnungsgeber gerichtet, dafür Sorge zu tragen, daß Kot- und Liegeplatz durch entsprechende Strukturierung der Bucht getrennt zu halten sind.

Herr KEMPKENS berichtete über das Lokomotionsverhalten von Rindern in Laufställen, welches abhängig war vom Stallsystem und dem Grundriß der Stallanlage, aber auch vom Freßverhalten, bedingt durch die soziale Stellung, von der Leistung, der Anzahl der Freßperioden und dem Alter der Tiere. Die Feststellung, daß neben der Befriedigung des Bewegungsbedürfnisses auch ein Bewegungszwang beim Gehen zum Futter oder den Liegeplätzen entsteht, führte zu einer kontroversen Diskussion. Die einen sahen nur die positiven Seiten der Bewegungsmöglichkeit, die anderen betonten die Streßsituation mit zu kurzen Liegezeiten und zu viel Unruhe. Die Frage konnte nicht beantwortet werden, welche Wegstrecke eine Kuh täglich im Laufstall zurücklegen sollte.

Wichtig aus der Sicht des Verordnungsgebers war auch der Beitrag von Herrn HAIDN über die Entwicklung der Klauengröße bei Mastbullen als Grundlage zur Gestaltung tierangepaßter Spaltenböden. Als Ergebnis der anschließenden Diskussion blieb festzuhalten, daß Spaltenböden eine Kompromißlösung darstellen. Ziel ist eine Kombination von Klauenfreundlichkeit mit möglichst großer Sauberkeit.

Im zweiten Abschnitt der Tagung handelten die Herren Prof. ZIMMERMANN und Dr. VAN PUTTEN das Problem Schmerz ab.

Herr Prof. ZIMMERMANN, Neurophysiologe und Schmerzforscher, referierte über Schmerz bei Tieren: physiologische Mechanismen und Verhalten. Er unterschied zwischen Schmerz in seiner Funktion als Schadenswarnsystem und chronischem Schmerz. Bewußtsein und Leidensfähigkeit seien nicht auf den Menschen beschränkt, sondern hätten in der Evolution Kontinuität. In der anschließenden Diskussion wurde festgestellt, daß der Analogieschluß im Zusammenhang mit Schmerzäußerungen nicht immer möglich ist. Es gibt keine Methode, um Schmerz nachzuweisen. Es könnten jedoch Rückschlüsse gezogen werden auf Grund von Verhaltensbeobachtungen. Reaktionen ließen Vermutungen auf die Erheblichkeit des Schmerzes zu. Die Frage der Altersabhängigkeit der Nociception ist noch nicht ausreichend geklärt. Interessant ist

auch die Auffassung ZIMMERMANN'S, daß die Amputation des Schwanzes von Lämmern mittels elastischer Ringe (im Tierschutzgesetz ausdrücklich erlaubt) wesentlich schmerzhafter sei als eine blutige Amputation.

Nicht weniger interessant war der Vortrag von Herrn Dr. VAN PUTTEN über das Verhalten als ein möglicher Indikator für Schmerz bei Ferkeln am Beispiel der Kastration. Das Sonagramm wurde als Beweis dafür herangezogen, daß die Durchtrennung des Samenstrangs besonders schmerzhaft sein muß. Verhaltensänderungen (Abliegeverhalten, Schwanzschlagen, Fußzucken, reduziertes Erkundungs- und Spielverhalten sowie herabgesetzte Lokomotion) waren weitere Kriterien, die etwa fünf Tage andauerten. Die von Herrn Professor ZIMMERMANN vorgeschlagene Anästhesie bei der Kastration von Ferkeln wurde in der Diskussion befürwortet. Kritik wurde laut an der Nichtdurchsetzbarkeit einer solchen Forderung im politischen Raum.

Der Abschnitt IV beinhaltete freie Vorträge. Hier berichtete Herr WIERENGA über das Verhalten von Milchkühen beim automatischen Füttern und Melken. Hierzu wurde kritisch angemerkt, daß durch die totale Automatisierung der Tagesrhythmus der Tiere in Unordnung geriete; die Tiere waren ständig unterwegs. Es mußte hier die Frage nach dem Fortschritt gestellt werden. Die Mensch-Tier-Beziehungen gingen verloren, Leistungssteigerung war im Hinblick auf das Überschußproblem von fraglichem Wert, hohe Investitionen waren erforderlich, die Zahl der kleinen Betriebe wird weiterhin mit den bekannten sozialen Folgen abnehmen.

Herr Dr. BOCKISCH befaßte sich in seinem Referat mit der Einrichtung von Anbindeställen und deren Auswirkung auf Milchkühe. Die Zahl der Abgänge wegen Klauen- und Gliedmaßenkrankungen, Infektionskrankheiten und Unfruchtbarkeit wurden mit der Stallbodenbeschaffenheit, der Standlänge, dem Krippenniveau, der Anbindetechnik, der Kotstufenhöhe und dem Stallklima in Zusammenhang gebracht.

Herr Dr. MARX untersuchte die Mensch-Tier-Beziehungen im Zusammenhang mit dem Abkalben. Im Vordergrund seiner Betrachtung stand die Tierschutzrelevanz der natürlichen Abkalbung, der Vermeidung unnötiger und vorzeitiger Eingriffe und damit verbundener Störung des natürlichen Geburtsgeschehens sowie der Unterlassung vermeintlich notwendiger Hilfeleistung, insbesondere von Zughilfen.

Herr Dr. STOLBA berichtete über die ethologische Entwicklung einer Fütterungseinrichtung für Schweinegruppen. Wichtig für die Praxis scheint die Anwendung von Troglenden zu sein, die es den Schweinen erlauben, bei verminderten Interaktionen eng nebeneinander zu fressen.

Herr Prof. SAMBRAUS beschrieb die Bewegungstereotypie "Weben" beim Pferd und sah in ihr eine starke Erregung, die über die Lokomotion abgebaut wird. Eine Therapie sei schwierig, ein Lernen oder Nachahmen wurde nicht angenommen.

Am heutigem Vormittag hörten wir weitere freie Vorträge über Kälber. Herr Dr. GRIMM begann mit dem Verhalten von Saugkälbern am Tränkeautomaten bei unterschiedlichen Durchflußraten, Besuchen mit und ohne Tränke am Automaten, Stehdauer und Liegedauer. Hierbei stellte er eine geringere Verweildauer am Automaten bei Besuchen ohne Tränke fest, wenn die Kälber mit geringstem Schlauchdurchmesser getränkt worden waren. Keine Unterschiede ergaben sich hinsichtlich der Belegdauer. Die Stehdauer war länger bei Fütterung mit einem großkalibrigen Schlauch, die Liegedauer hingegen war hierbei kürzer. Es ergab sich ein ruhigeres Verhalten bei gleicher Belegdauer, wenn sich die Kälber beim Saugen mehr anstrengen mußten. Diese Untersuchungen sollten ergänzt werden, um in diesem Zusammenhang zu signifikanten Aussagen über das Saug- und Leckverhalten zu kommen.

Reizqualitäten als Auslöser für Saugen bei Kälbern war das Thema von Herrn Dr. METZ. Die Gruppenhaltung von Mastkälbern bedingte zunächst Anbindung in den ersten fünf bis sechs Wochen, um Besaugen und Harntrinken zu verhindern und die Tiere besser kontrollieren zu können. Nach der Eimertränke erfolgte ein Angebot von Saugern mit und ohne Flüssigkeit bei unterschiedlicher Zufuhrgeschwindigkeit. Die Tiere bevorzugten Sauger mit Wasser, und zwar mit der größten Menge von Flüssigkeit. Es war festzustellen, daß die Zufuhr von Flüssigkeit das Saugen beeinflusste, die Art der Flüssigkeit jedoch eine untergeordnete Rolle spielte. Harntrinken resultierte also auf Saugbedürfnis; dem konnte vorgebeugt werden durch Anbieten von Saugern mit Flüssigkeit, wobei der Flüssigkeitsdurchfluß verringert werden mußte.

Herr SCHERER befaßte sich mit dem Bau und der Klimatisierung verhaltensgerechter Broilerställe. Die Verhaltensweisen Liegen, Stehen, Gehen, Fressen, Trinken, Scharren, Sandbaden, Fliegen, Flügelschlagen, Picken sowie Aufenthalt auf den Sitzstangen wurden untersucht. Als Ergebnis konnte kein Tag-Nacht-Rhythmus festgestellt werden, das Liegen kam gehäuft vor und auch die Freßdauer verteilte sich über 24 Stunden. Das Verhalten während der Dunkelphase zeichnete sich durch die Suche nach einem Liegeplatz aus; nur wenige Tiere bewegten sich, die Aktivitäten waren auffallend gering. Zum Ende der Mastzeit verminderten sich die Aktivitäten noch weiter und die Sitzstangen wurden kaum noch angenommen. Zusätzliche Scharflächen wurden jedoch akzeptiert. Die Notwendigkeit einer Verbesserung des Haltungssystems sowie einer Änderung der Zuchtichtung wurde zur Diskussion gestellt und angeregt, weitere Versuche auch bei Puten und Enten durchzuführen.

Exotische Farbtupfer, aber höchst interessant, waren die Ausführungen von Herrn Prof. WIRTZ über Zeit-Budgets von Wasserböcken in einer Hochdichtepopulation in Kenia sowie von Herrn Dr. THOMMEN über die Fortpflanzung von Javaner-Affen im Zoo. Die Filme über eine Schimpansengeburt als gesellschaftliches Ereignis und die Schlupfhilfe beim Wellensittich mußte man wirklich gesehen haben.

In 20 Vorträgen war viel, fast zuviel gebracht worden. Trotz Disziplin der Vortragenden und der Diskussionsteilnehmer und einer straffen Regie der Moderatoren war zu wenig Zeit für Diskussionen. An manchen Stellen hätte ich mir eine Vertiefung gewünscht. Mein persönlicher Eindruck als Ministerialer? Es hat sich gelohnt, ich habe viel gelernt. Ich muß außerdem den Vortragenden Wissenschaftlern das Kompliment machen, daß vieles praxisbezogen und anwendbar war. Das war nicht immer so und wurde von mir in den vergangenen Jahren häufig kritisiert.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit eine Liebeserklärung machen an Freiburg. Eine Stadt, die so viel Atmosphäre hat, daß man immer wieder gerne hier hinkommt.

Meine Referenz dem Tierhygienischen Institut. Dem Chef dieses Hauses, Herrn Dr. BÖLLE, und seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Dank und Anerkennung für den Aufwand und die sicherlich mühevollen Administration, für die freundliche Aufmerksamkeit, den tadellosen Service und die gute Organisation. Nicht zuletzt aber gilt mein Dank auch Herrn Dr. Klaus ZEEB, der es wiederum meisterlich verstanden hat, diese Veranstaltung vorzubereiten, zu organisieren und durchzuführen.

Weitere KTBL-Veröffentlichungen

KTBL-Schriften

- 318 Verschiedene Autoren
Grünfütterernte und -konservierung
1987, 131 S., 49 Abb., 48 Tab., 18 DM
- 317 Frisch, J.
Betriebliche Auswirkungen und Anpassungen bei
Körperbehinderungen
1987, 159 S., 9 Abb., 67 Tab., 22 DM
- 316 Pahl, H.
Weidelgras- und Ganzpflanzensilagen - Alternativen zur
Maissilagenmast
1987, 166 S., 35 Abb., 74 Tab., 24 DM
- 315 Verschiedene Autoren
Haltungssysteme Milchvieh - Vergleich, Bewertung,
Verbesserungsansätze
1987, 206 S., 38 Abb., 51 Tab., 14 Anh.tab., 20 DM
- 313 Verschiedene Autoren
Mastschweinehaltung - tier- und umweltgerecht
Auswertung des Bundeswettbewerbes Landwirt-
schaftliches Bauen 1985/86
1986, 154 S., 78 Abb., 10 Tab., 25 DM
- 311 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen
Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung
1986, 228 S., 69 Abb., 28 Tab., 25 DM
- 307 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen
Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung
1985, 248 S., 53 Abb., 49 Tab., 26 DM
- 305 Marten, J.; Jaep, A.
Pensionspferdehaltung im landwirtschaftlichen Betrieb
1985, 131 S., 76 Abb., 22 Tab., 28 DM
- 304 Fischer, F. W.
Magermilchverwertung in der Kälber- und Schweinehaltung
1985, 138 S., 46 Abb., 34 Tab., 18 DM
- 299 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1983
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen
Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung
1984, 282 S., 99 Abb., 41 Tab., 32 DM

- 298 Verschiedene Autoren
Sauenställe in Ortslagen - Auswertung des Bundeswettbewerb-
Landwirtschaftliches Bauen 1983/84
1984, 189 S., 75 Fotos, 39 Zeichnungen, 30 DM
- 293 Baehr, J.
Verhalten von Milchkühen in Laufställen
1984, 149 S., 21 Abb., 74 Tab., 19 DM
- 291 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1982
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen
Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung
1983, 184 S., 42 Abb., 18 Tab., 22 DM
- 281 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen
Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung
1982, 216 S., 60 Abb., 18 Tab., 25 DM
- 264 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen
Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung
1981, 256 S., 97 Abb., 29 Tab., 26 DM

KTBL-Arbeitspapiere

- 115 Verschiedene Autoren
Technischer Fortschritt in der Tierhaltung bei begrenz-
tem Strukturwandel - Neue Haltungstechnik für kleinere
Betriebe der Milchvieh- und Schweinehaltung, Vorträge
der KTBL-Tage 1987
1987, 182 S., 80 Abb., 32 Tab., 14 DM
- 108 Hodapp, St.
Käfiganlagen für Legehennen
1986, 76 S., 32 Abb., 11 Tab., 10 DM

Porto- und Verpackungskosten werden gesondert in Rechnung
gestellt.

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 12



ISBN 3-7843-1762-6

