

323

KTBL-Schrift

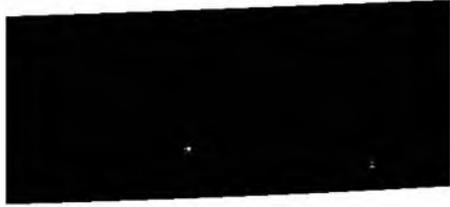
**Aktuelle Arbeiten
zur artgemäßen
Tierhaltung 1987**

DVG



KTBL





Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987

Vorträge anlässlich der
19. Internationalen Arbeitstagung
Angewandte Ethologie bei Nutztieren
der Deutschen
Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V.
Fachgruppe Verhaltensforschung
vom 19.-21. November 1987
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

© 1988 by Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL),
Bartningstr. 49, D-6100 Darmstadt 12

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

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

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

Druck: Lokay-Druck, Königsberger Str. 3, 6107 Reinheim, Tel.: 0 61 62/82036

Printed in Germany.

Vorwort

Eine wichtige Grundeigenschaft von Lebewesen ist die Periodik von Stoffwechselprozessen und Verhaltensabläufen. Die Regelmäßigkeit dieser Vorgänge ist im Zusammenhang zu sehen mit den Rhythmen, welche sowohl durch die Witterung als auch durch Tages- und Jahreszeit gegeben sind. Hinzu kommen noch weitere Einflußfaktoren aus der Umgebung, wie z.B. Nahrungsangebot, Raumstruktur, Artgenossen und Feinde. Man spricht deshalb davon, daß Organismen in ein Raum-Zeit-Gefüge eingebunden sind. Jede Tierart hat ihr besonderes Raum-Zeit-Gefüge, das sich im Laufe der Evolution entwickelt hat. Daran hat auch die Domestikation bei unseren Nutztieren nicht viel geändert. Änderungen erfuhr allerdings die Umgebung der Nutztiere, vor allem bei intensiver Haltung. Ein großer Teil der in diesem Band niedergelegten Referate beschäftigt sich mit der Frage, welche Bedeutung der arttypischen Biorhythmik von Nutztieren im Zusammenhang mit der Haltungstechnik zukommt. Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, daß bei Berücksichtigung der Biorhythmik Leistungsminderung vermieden und Tiergesundheit verbessert werden können. Auch bringt dies den Tierhalter in seiner ethischen Verpflichtung gegenüber dem Tier einen Schritt weiter.

Zurückgreifend auf frühere Tagungsberichte wird man feststellen, daß Hund und Katze bislang kaum Berücksichtigung fanden. Sie stehen als Nicht-Nutztiere überhaupt wenig im Vordergrund der allgemeinen Forschung. Leider muß man sagen. Denn bei der Haltung dieser Tiere wird mindestens im selben Ausmaß gesündigt wie bei den Nutztieren. Außerdem war und ist es das Bestreben der Fachgruppe Verhaltensforschung der DVG, den Aspekt der vergleichenden Betrachtung der Tierarten nicht zu vernachlässigen. Hat man doch so manches "Aha-Erlebnis" bei vergleichender Betrachtung mehrerer Tierarten, inklusive des homo sapiens.

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

Anschriften der Autoren

- BARTUSSEK, H., Dr. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft
Gumpenstein, A-8952 Irdning
- BORELL, E. von, Dr. Institut für Tierzucht und Tierverhalten - FAL
Trenthorst, D-2061 Westerau
- BROCHIER, H. A-2286 Fuchsenbigl
- BUCHENAUER, Doris, Dr. Institut für Tierzucht und Vererbungs-forschung
Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17p
D-3000 Hannover 71
- BUCHHOLZ, M. Institut für Tiermedizin und Tierhygiene
Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62
D-7000 Stuttgart 70
- BUDNA-LITTITZ, H., Dr. Institut für Physiologie
Veterinärmedizinische Universität Wien
Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien
- BÜTTNER, D., Dr. Zentrales Tierlaboratorium für experimentelle
Medizin, Universitätsklinik Essen
Hufelandstr. 55, D-4300 Essen 1
- CYBIK, Monika, Dr. Institut für Tierhygiene
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17p, D-3000 Hannover 71
- DANNEMANN-WESSEL,
Karin, Dr. Institut für Tierzucht und Vererbungs-forschung
Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17p
D-3000 Hannover 71
- FEDDERSEN-PETERSEN,
Dorit, Dr. Institut für Haustierkunde
Christian-Albrechts-Universität, Biologiezentrum
Am Botanischen Garten 9, D-2300 Kiel 1
- FLIEGNER, H., Dr. Institut für Tierzucht und Vererbungs-forschung
Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17p
D-3000 Hannover 71
- GERKEN, Martina, Dr. Institut für Tierzucht-wissenschaft
Abt. Kleintierzucht und -haltung
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Endenicher Allee 15, D-5300 Bonn 1
- GRAUVOGL, A., Prof. Dr. Bayerische Landesanstalt für Tierzucht
Prof.-Dürrwächter-Platz 1, D-8011 Grub
- GRIMM, H., Dr. Institut für Tierhaltung und Tierzüchtung
Fachgebiet Milcherzeugung
Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62
D-7000 Stuttgart 70

HAUSER, Christine	Institut für Physiologie Veterinärmedizinische Universität Wien Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien
HAUSLEITNER, A.	Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A-8952 Irdning
HEISTERKAMP, C., Dr.	Institut für Tierhygiene Tierärztliche Hochschule Hannover Bünteweg 17p, D-3000 Hannover 71
HEIZMANN, Veronika, Dr.	Institut für Physiologie Veterinärmedizinische Universität Wien Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien
HODAPP, W.	D-7831 Freiamt/Mußbach
JOPSKI, E.	Institut für Tierzucht und Vererbungsforschung Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17p D-3000 Hannover 71
KATTNER, Christa	Institut für Tierzucht und Tierverhalten - FAL Trenthorst, D-2061 Westerau
KILGOUR, R.	Ruankura Agriculture Centre, MAFTech., P.B., Hamilton, New Zealand
KONRAD, S., Dr.	Institut für Nutztierwissenschaften Universität für Bodenkultur Gregor-Mendel-Str. 33, A-1180 Wien
LADEWIG, J., Dr.	Institut für Tierzucht und Tierverhalten - FAL Trenthorst, D-2061 Westerau
MANN, Michaela	Institut für Physiologie Veterinärmedizinische Universität Wien Linke Bahngasse 11, A-1030 Wien
MARX, D., Dr.	Institut für Tiermedizin und Tierhygiene Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62 D-7000 Stuttgart 70
MERTZ, R.	Institut für Tiermedizin und Tierhygiene Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62 D-7000 Stuttgart 70
NUBER, B.	Institut für Tierhaltung und Tierzüchtung Fachgebiet Milcherzeugung Universität Hohenheim, Postfach 70 05 62 D-7000 Stuttgart 70
OCHSENBEIN, U.	Renggerstr. 49, CH-8038 Zürich
PEARSON, A.J.	Ruankura Agriculture Centre, MAFTech., P.B., Hamilton, New Zealand

- PETERSEN, J., Prof. Dr. Institut für Tierzuchtwissenschaft
Abt. Kleintierzucht und -haltung
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Endenicher Allee 15, D-5300 Bonn 1
- PRIESMANN, T. Institut für Tierzuchtwissenschaft
Abt. Kleintierzucht und -haltung
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Endenicher Allee 15, D-5300 Bonn 1
- 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
- STEPHAN, E., Prof. Dr. Institut für Tierhygiene
Tierärztliche Hochschule Hannover
Bünteweg 17p, D-3000 Hannover 71
- TROXLER, J. Bundesamt für Veterinärwesen
Prüfstelle für Stalleinrichtungen
CH - 8356 Tänikon
- WEBER, R. Eidgenössische Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT)
Prüfstelle für Stalleinrichtungen
CH-8356 Tänikon
- WIERENGA, H.K., drs. Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek
"Schoonoord", P.O. Box 501
NL-3700 AM, Zeist
- WITTMANN, W. Bayerische Landesanstalt für Tierzucht
Prof.-Dürrwächter-Platz 1, D-8011 Grub
- ZEEB, U. Bayerische Landesanstalt für Tierzucht
Prof.-Dürrwächter-Platz 1, D-8011 Grub

Veranstalter

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

Zusammenstellung

Dr. Monika KIRCHNER, KTBL, Postfach 12 01 42, D-6100 Darmstadt 12

I. Wechselbeziehung zwischen Biorhythmik und Haltungstechnik

Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln Relations between housing techniques and the circadian rhythm of early weaned piglets D. MARX, M. BUCHHOLZ und R. MERTZ	9
Beispiele für haltungsbedingte Änderungen von Tagesrhythmen Examples of changes of daily rhythms caused by environmental conditions D. BUCHENAUER, H. FLIEGNER, K. DANNEMANN-WESSEL und E. JOPSKI	36
Tagesrhythmus und Melkfrequenz bei automatischer Milchgewinnung Circadian rhythm and frequency of milking under conditions of simulated robot milking H. GRIMM und B. NUBER	58
Tagesrhythmus und Störfaktor beim Damwild Circadian rhythm and disturbance factors of fallow-deer U. ZEEB, A. GRAUVOGL und W. WITTMANN	68
Der Einfluß von Gruppen- und Einzelhaltung auf die Circadian- und Ultradianperiodik bei Meerschweinchen und Ratten Influence of grouping and separation on the circadian and ultradian rhythm of guinea pigs and rats D. BÜTTNER	81
Der Einfluß von intermittierender Beleuchtung auf den Tagesrhythmus von Verhaltensweisen bei Legehennen The influence of intermittent lighting on the diurnal rhythm of behavioural traits in laying hens M. GERKEN, T. PRIESMANN und J. PETERSEN	91
Strikte Einhaltung des täglichen Betreuungsprogrammes bei der Hühnerhaltung als Erfolgsrezept Constant daily management program for hens as a way to success W. HODAPP	108
<u>II. Zur Ethologie der Haltung und Nutzung von Hund und Katze</u>	
Zur Ontogenese von Biosozialspiel und agonistischem Verhalten bei einigen Caniden Ontogeny of social play and agonistic behaviour in some species of canidae D. FEDDERSEN-PETERSEN	114
Beißverhalten von Hunden unter verschiedenen Bedingungen Bite behaviour of dogs under various conditions U. OCHSENBEIN	135
Untersuchungen zur Laufmotivation von Schlittenhunden Investigation into the runningmotivation of sled dogs H. BUBNA-LITTITZ und H. BROCHIER	141
Erkundungs- und Meideverhalten von Hunden unter Fluglärmeinflüssen Explorating and avoiding behaviour of dogs under the acoustic influence of aircraft E. STEPHAN und C. HEISTERKAMP	153

Ethologische Aspekte bei der Haltung von Hauskatzen Ethological aspects of keeping domestic cats M. CYBIK und E. STEPHAN	163
 <u>III. Praktische Beispiele zur Anwendung des Bedarfsdeckungs- und Schadenvermeidungskonzeptes</u>	
Die Bedeutung der Zeitdauer der Geburt in verschiedenen Abferkelbuchten zur Beurteilung auf Tiergerechtheit The importance of the duration of the parturition in various farrowing crates to the judgement of animal welfare R. WEBER und J. TROXLER	172
 <u>IV. Freie Vorträge</u>	
Belastungsreaktionen von tragenden Sauen in Anbindehaltung Stress reactions of pregnant sows in tether stalls C. KATTNER, M.C. SCHLICHTING, J. LADEWIG und D. SMIDT	185
Elektronische Abruffütterung und Einzeltierererkennung bei Mastschweinen in Gruppenhaltung Electronic transponder-feeding and individual detection of fattening pigs held in groups H. BARTUSSEK und A. HAUSLEITNER	198
Beurteilung von Haltungssystemen für Mastbullen nach dem Indikatorenkonzept Assessment of housing systems for fattening bulls by the "indicators concept" S. KONRAD	214
Modern domestication of feral species in New Zealand Moderne Domestikation von Wildarten in Neuseeland R. KILGOUR and A.J. PEARSON	232
Zum Erkundungs- und Spielverhalten juveniler Hausschweine in der Stallhaltung Enrichment of a straw-bedded pen for growing pigs with different play objects V. HEIZMANN, C. HAUSER und M. MANN	243
Das Verhalten von Schweinen in einer neuen Umgebung und dessen Beziehung zu Belastungsmerkmalen unter verschiedenen Haltungsbedingungen The behaviour of pigs in a novel environment and its relation to stress indicators under different housing conditions E. VON BORELL und J. LADEWIG	266
Ruheverhalten und Nebennierenrinden-Aktivität bei chronisch belasteten Bullen Resting behaviour and adrenal activity in chronically stressed bulls J. LADEWIG	279
Schlußbetrachtung H.K. WIERENGA	286

Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkeln

D. MARX, M. BUCHHOLZ und R. MERTZ

1 Aufbau der Versuche

Unsere Ausführungen beruhen auf unseren ethologischen Untersuchungen an im durchschnittlichen Alter von 4 Wochen frühabgesetzten Ferkeln, die wir neben klinischen und endokrinologischen Untersuchungen mit dankenswerter Unterstützung der DFG seit über 15 Jahren durchgeführt haben.

Das Datenmaterial aus den im 7,5minütigen Intervall aufgenommenen Fotoaufnahmen wurde unter dem Gesichtspunkt des Tagesrhythmus, d.h. innerhalb des gesamten 24-h-Tages zu jeweils 2-h-Blöcken zusammengezogen (Tab. 1). Weiterhin wurden pro Versuch von der einheitlich 6-wöchigen Dauer die Beobachtungstage der Wochen 1 und 2, 3 und 4 sowie 5 und 6 zu drei Wochenblöcken zusammengefaßt. Diese Art der Zusammenfassung wurde vorgenommen, um den Tagesrhythmus bei jedem Versuch während der Eingewöhnungszeit (1. und 2. Versuchswoche) und der weiteren Entwicklung (3. und 4. bzw. 5. und 6. Versuchswoche) darstellen und zwischen den Versuchen vergleichen zu können.

Eine vergleichende Betrachtung aller Ergebnisse ist gerechtfertigt, da wir die Versuche bei sonst einheitlicher Methodik systematisch aufeinander aufgebaut haben, worüber wir ja in dieser Kreise bereits öfter referiert hatten. Zur Erinnerung daran und zur Darstellung unserer letztjährigen, z.T. noch nicht genügend bekannten Versuche, die wir in gleicher Art wie früher auf der Basis der Flatdeckhaltung jetzt bei Bodenhaltung und mit verschiedenen Strohverwendungsarten (Tiefstreu, planbefestigter Boden mit Einstreu oder Raufe) durchgeführt haben, zeigen wir einige Abbildungen. Einen Überblick über die für diese Rhythmusuntersuchungen herangezogene Zahl der Tiere bzw. Gruppen zeigt Tabelle 2:

Tab. 1: Versuchsaufbau
Organization of experiments

Aufnahmeintervall / intervall of photographs:
7,5 min, kontinuierlich / 7,5 min, continuously

2-h-Block / block of two hours:
16 Aufnahmen im 7,5-min-Intervall / 16 photographs at an interval of 7,5 min

24-h-Tag / day with 24 hours:
12 Blöcke à 2 h / 12 blocks with 2 hours

Beobachtungstage à 24 h pro Versuch / observed days (24 h) per experiment:
14 Tage / 14 days
bei den Wahlversuchen zusätzlich 16 Beobachtungstage, da die Möglichkeit der unterschiedlichen Benutzung einer Wahlsituation berücksichtigt werden mußte / 16 days more in order to consider the possibility of different use of a situation

Versuchsdauer / period of experiment:
6 Wochen / 6 weeks

Wochenblöcke / blocks of weeks:
3 Blöcke à 2 Versuchswochen / 3 blocks with 2 weeks each
1. 1. und 2. Versuchswoche / 1. and 2. week of experiment
2. 3. und 4. Versuchswoche / 3. and 4. week of experiment
3. 5. und 6. Versuchswoche / 5. and 6. week of experiment

Tab. 2: Durchgeführte Versuche
Experiments

Versuche mit dem Alter von ca. 4 Wochen frühabgesetzten Ferkeln der Rasse DL oder DL x Pietrain in:

- Flatdeckhaltung: perforierte Böden, reizarm oder mit Strohraufe
- Bodenhaltung: Einstreu, Tiefstreu

Experiments with piglets, early weaned at the age of 4 weeks on average, DL or DL x Pietrain:

- flatdecks: perforated floor types, without stimulus or stimulus by straw in a rack
- housing on straw: litter, deep litter

Versuche mit Wahlmöglichkeit: 22 Gruppen à 8 Tiere = 176 Tiere
Versuche ohne Wahlmöglichkeit: 36 Gruppen à 8 Tiere = 288 Tiere
insgesamt: 58 Gruppen à 8 Tiere = 464 Tiere

Experiments with possibility of choice:
22 groups with 8 animals = 176 animals
experiments without possibility of choice:
36 groups with 8 animals = 288 animals
total: 58 groups with 8 animals = 464 animals

Weitere Angaben über die verwendeten Parameter gehen aus der Tabelle 3 hervor.

Tab. 3: Zusammenstellung der Parameter
Parameters

Gesamtverhalten (100 %) = Gesamtaktivität + gesamtes Liegen
total behaviour (100 %) = total activity + total lying

Gesamtaktivität / total activity:

Stehen / standing

Gehen / going

Laufen / running

Sitzen / sitting

Fressen / eating

Saufen / drinking

Gesamtes Liegen / total lying:

Bauchlage / prone position: - kurzfristig / short-termed
- längerfristig* / long lasting*

Seitenlage / lateral position : - kurzfristig / short-termed
- längerfristig* / long lasting*

Individualdistanz beim Liegen (100 %)

social distance during lying (100 %)

Liegen mit engem Körperkontakt / lying with tight contact

Liegen mit geringem Körperkontakt / lying with slight contact

Liegen ohne Körperkontakt / lying without contact

Haufenlage / lying in a mass

* Liegen an einem Ort, länger als die Dauer eines Aufnahmeintervalls
(7,5 min)

* lying at the same place longer than the period of the interval of
photographs (7,5 min)

2 Ergebnisse

2.1 Allgemeine Feststellungen über den Tagesrhythmus bei der Haltung in den untersuchten Aufzuchtssystemen

Dazu wird zunächst der Tagesrhythmus anhand der Häufigkeiten der Gesamtaktivität dargestellt und dabei der Zusammenhang zwischen diesem Rhythmus und dem der Parameter des Liegeverhaltens herausgestellt.

Als erstes wurde dabei deutlich, daß, wie es bereits ein früherer Mitarbeiter unserer Arbeitsgruppe, Herr SCHRENK 1981 beschrieben hatte, und es aus anderen Literaturangaben (BRIEDERMANN 1971; BURÉ 1983; DANTZER und MAILHE 1972; GUNDLACH 1968; SCHWARTZ 1974) allgemein für das Schwein hervorgeht, junge Schweine nahezu nur am Tage und dabei über einen Zeitraum von 8 bis 10 Stunden aktiv sind. Diese Aktivität ist in Form eines endogen angelegten biphasischen Rhythmus vom Alternanstyp, d.h. höhere Aktivität während des 2. Aktivitätspeaks, erkennbar. Dabei war nicht immer die Amplitudenhöhe am Nachmittag höher als am Vormittag, aber durch die längere Phasenlänge war der nachmittägliche Aktivitätsblock der größere. Im gesamten Tagesrhythmus war eine Tag-Nachtphase mit tagsüber vorherrschender Aktivität und nachts Ruhen zu unterscheiden (Abb. 1).

Häufigkeit (frequency)

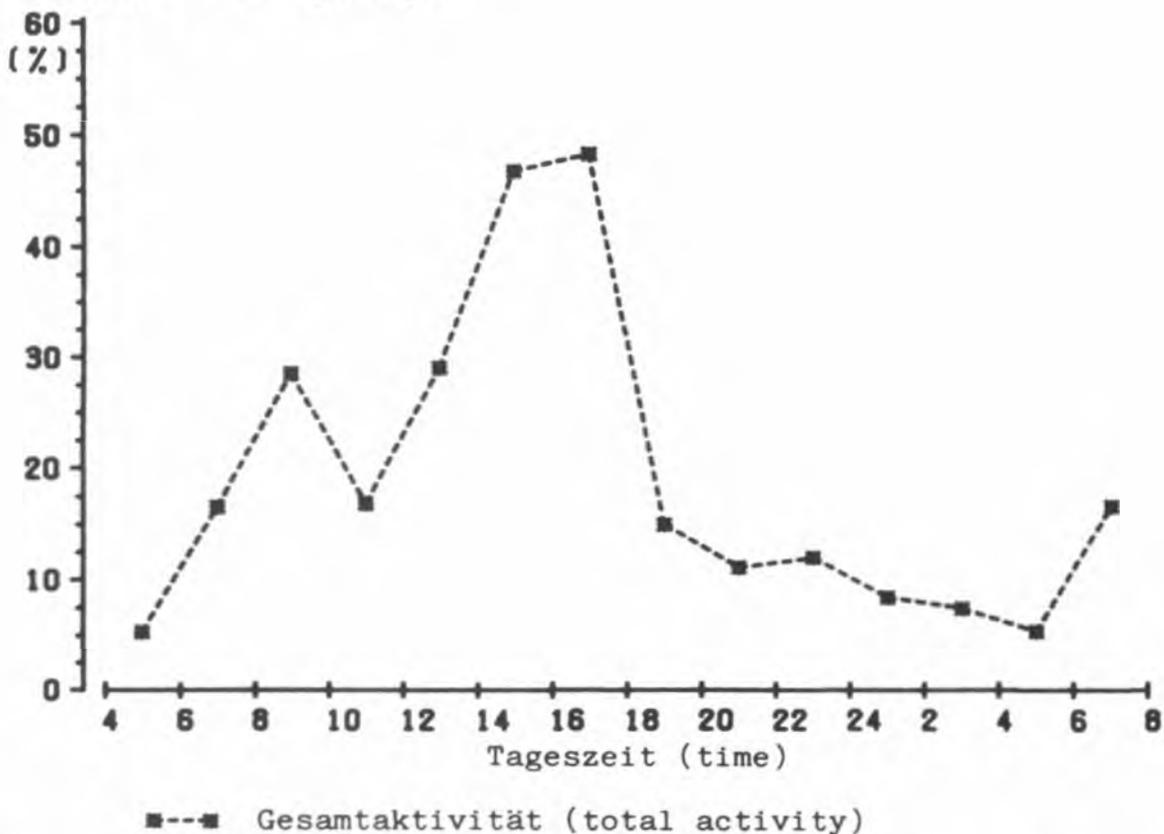


Abb. 1: Tagesrhythmus der Gesamtaktivität: Wahlversuch: Einstreu / Tiefstreu
Circadiane rhythm of the total activity:
free-choice experiment: litter / deep litter

Als zweite allgemeine Feststellung ist herauszustellen, daß mit diesem rhythmischen Aktivitätsverhalten einige Parameter im Liegeverhalten entweder eindeutig, oder nur teilweise oder uneinheitlich korreliert waren (Tab. 4).

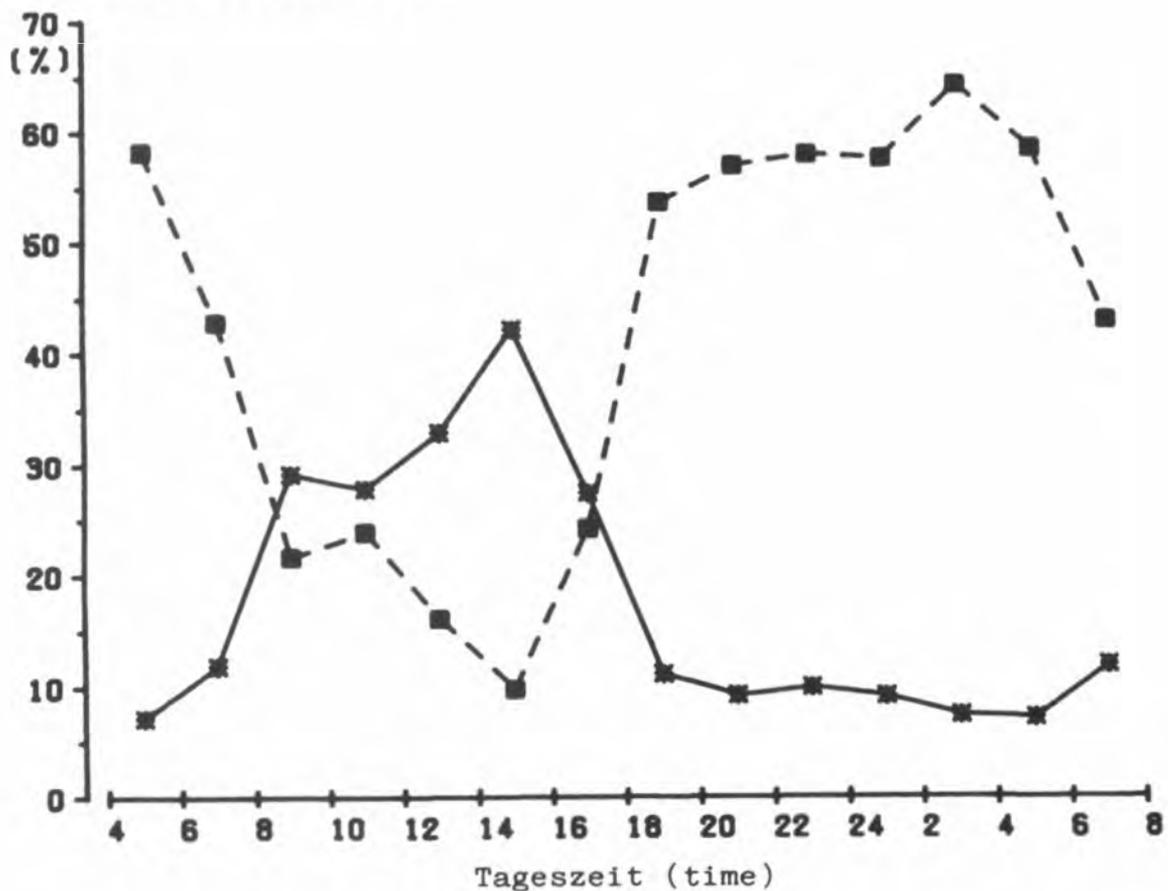
Tab. 4: Korrelationen der Häufigkeiten der Gesamtaktivität mit denen der Parameter des Liegeverhaltens
Correlations between the frequencies of the total activity and those of the parameters of lying behaviour

Liegeverhalten lying behaviour	Flatdeckhaltung flatdecks	Bodenhaltung housing on straw
Seitenlage / lateral position	- 0,79	- 0,91
Bauchlage / prone position	+ 0,24	+ 0,38
längerfrist. Liegen, allgemein lying, long lasting	- 0,88	- 0,91
längerfrist. Liegen in Seitenlage lying in long lasting lateral position	- 0,77	- 0,88
längerfrist. Liegen in Bauchlage lying in long lasting prone position	- 0,18	- 0,34
kurzfrist. Liegen, allgemein lying, short-termed	+ 0,45	+ 0,40
kurzfrist. Liegen in Seitenlage lying in short-termed lateral position	- 0,27	- 0,33
kurzfrist. Liegen in Bauchlage lying in short-termed prone position	+ 0,62	+ 0,63
Liegen mit engem Kontakt lying with tight contact	- 0,54	- 0,17
Liegen mit geringem Kontakt lying with slight contact	+ 0,34	- 0,41
Liegen ohne Kontakt lying without contact	+ 0,58	+ 0,68

Einheitlich hochgradig negativ korreliert waren bei allen Versuchen das Liegen in Seitenlage, die Längerfristigkeit des Liegens allgemein und speziell in der Seitenlage (Abb. 2); d.h. beim Ansteigen der Gesamtaktivität verringerten sich diese Liegeformen.

Ebenso einheitlich negativ, aber mit so niedrigen Werten, daß man nicht von einer Korrelation sprechen kann, waren die kurzfristige Seitenlage und die längerfristige Bauchlage (Abb. 3) mit der Gesamtaktivität verbunden.

Häufigkeit (frequency)

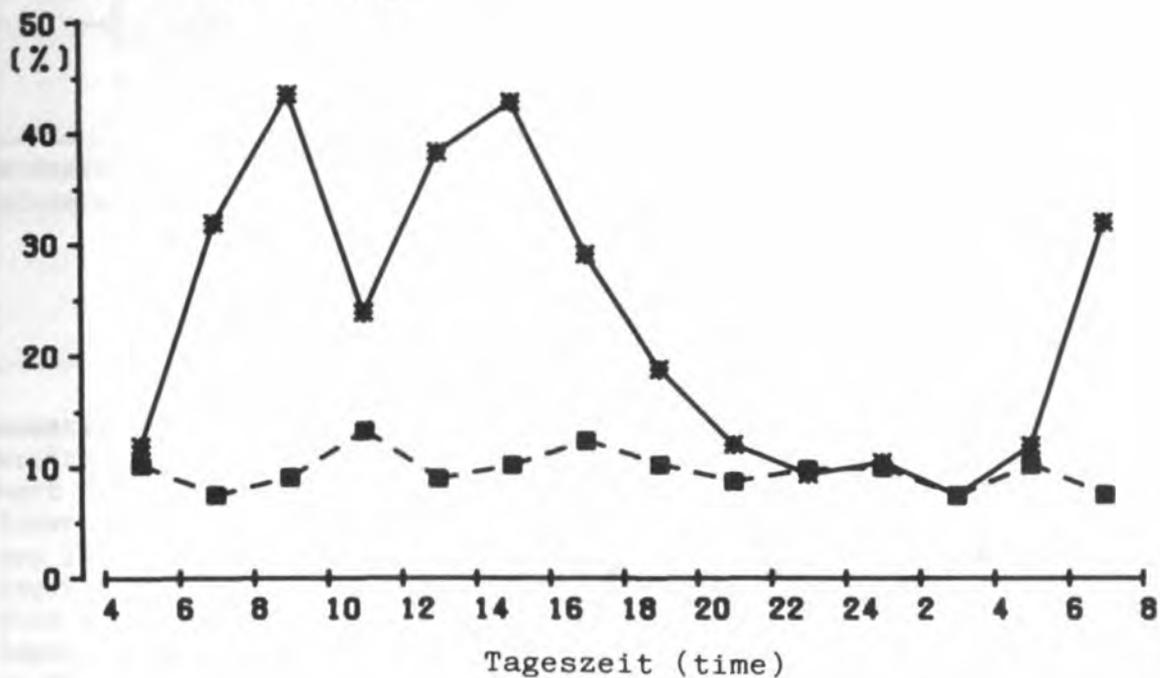


- - ■ längerfristige Seitenlage (lying in long lasting lateral position)
- - ■ Gesamtaktivität (total activity)

Abb. 2: Tagesrhythmus der längerfristigen Seitenlage; Haltung auf Gußrost; 0,45 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying in long lasting lateral position; housing on cast iron grid; 0,45 m²/animal

Andererseits waren einheitlich bei allen Versuchen mit der Gesamtaktivität positiv korreliert die kurzfristige Bauchlage (Abb. 4) und hinsichtlich der Individualdistanz das Liegen ohne Körperkontakt.

Häufigkeit (frequency)



- - ■ längerfristige Bauchlage (lying in long lasting prone position)
- * - * Gesamtaktivität (total activity)

Abb. 3: Tagesrhythmus der längerfristigen Bauchlage; Haltung auf Betonspaltenboden; 0,45 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying in long lasting prone position; housing on concrete slatted floor; 0,45 m²/animal

Die Bauchlage und das kurzfristige Liegen allgemein waren positiv mit der Gesamtaktivität verbunden, aber nur in einem Maße, das es nicht erlaubt von einer Korrelation zu sprechen.

Bei den weiteren Parametern der Individualdistanz zeigten sich Unterschiede beim Liegen mit engem sowie mit geringem Körperkontakt zwischen beiden Haltungformen. So legten sich die Ferkel in der Bodenhaltung gegenüber denen in den Flatdecks weniger eng.

Die dritte Feststellung besagt, daß aufgrund dieses rhythmischen Verhaltens statistisch signifikante Unterschiede bei allen Haltungsverfahren und -details zwischen den Häufigkeiten während des Tages und der Nacht bei den folgenden Parametern bestanden, so daß deren Rhythmus in eine Tages- und

Nachtphase eingeteilt werden konnte (Tab. 5): Gesamtaktivität, kurzfristiges Liegen in Bauchlage, längerfristiges Liegen in Seitenlage, Liegen ohne Körperkontakt und in Flatdeckhaltung Liegen mit engem Körperkontakt.

Häufigkeit (frequency)

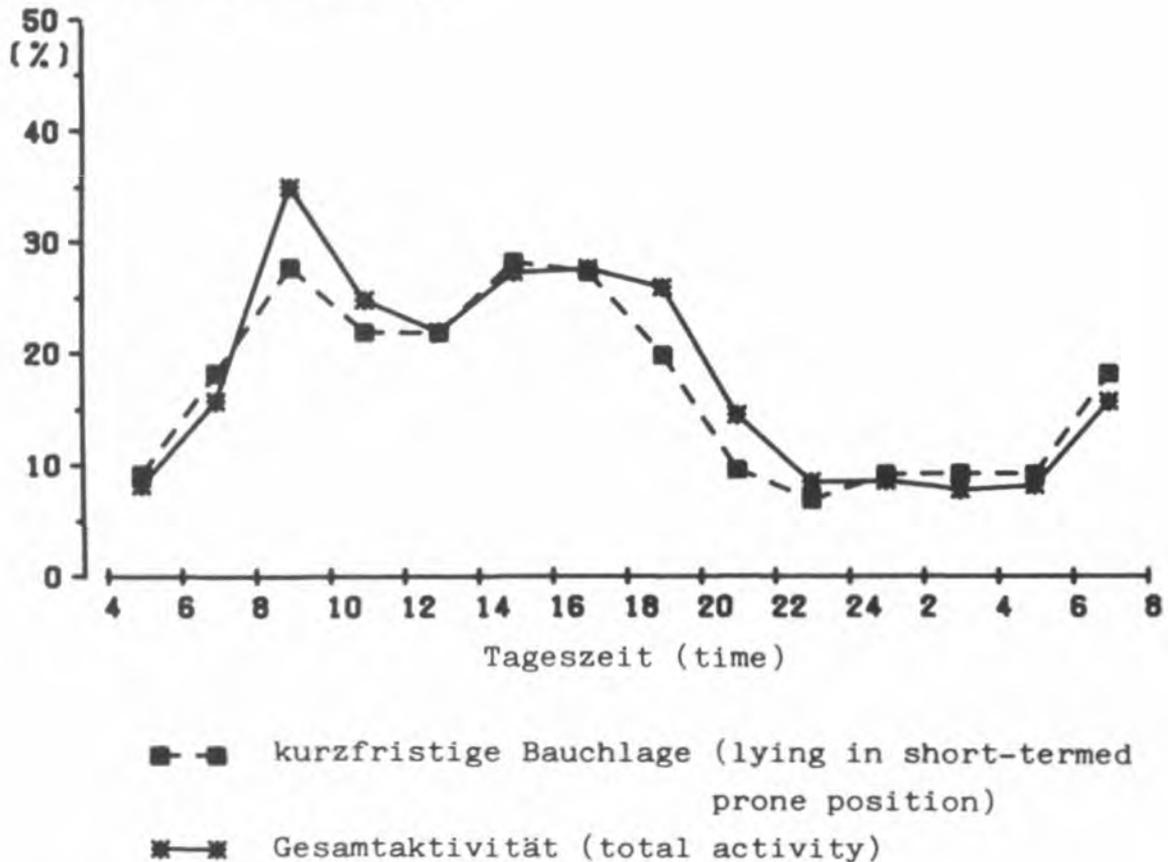


Abb. 4: Tagesrhythmus der kurzfristigen Bauchlage; Haltung auf Stalliflex; 0,30 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying in short-termed prone position; housing on plastic coated wire mesh; 0,30 m²/animal

Somit kann abschließend als allgemeine übergeordnete Feststellung abgeleitet werden, daß sich die Ferkel tagsüber in einer Aktivitätsstimmung und nachts in einer Ruhestimmung befanden, die sich auch in einer jeweiligen unterschiedlichen Liegeform ausdrückte. Während der Aktivitätsstimmung überwog die kurzfristige Bauchlage und während der Ruhestimmung die längerfristige Seitenlage.

Tab. 5: Parameter mit statistisch signifikanten Unterschieden zwischen den durchschnittlichen Häufigkeiten während des Tages und der Nacht
Parameters with statistically significant differences between average frequencies during day and night

Parameter parameters	Durchschnittliche Häufigkeiten average frequencies		
	Minima und Maxima minima and maxima am Tag during day	in der Nacht at night	Differenzen differences Nacht / Tag night / day
Gesamtaktivität / total activity	25 - 37 %	8 - 13 %	- 13 - 26 %
kurzfristige Bauchlage short lying in prone position	13 - 28 %	5 - 13 %	- 6 - 17 %
längerfristige Seitenlage long lasting lateral position	15 - 35 %	40 - 66 %	+ 18 - 38 %
Liegen ohne Kontakt lying without contact	5 - 18 %	1 - 7 %	- 3 - 11 %
Liegen mit engem Kontakt (nur bei Flatdeckhaltung) lying with tight contact (only in flatdeck)	30 - 69 %	49 - 84 %	+ 7 - 21 %

2.2 Spezielle Beziehungen zwischen Tagesrhythmus und Haltungstechnik

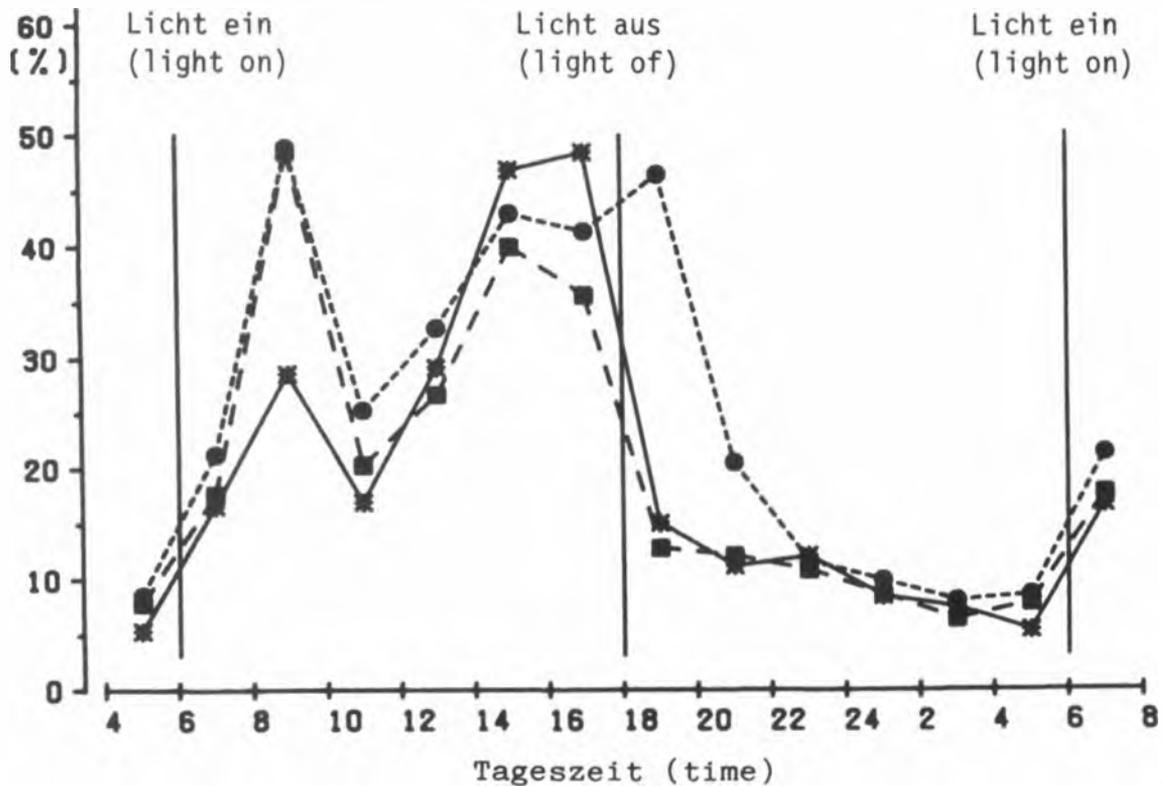
2.2.1 Einflüsse des Lichtes

Aus den bereits genannten experimentellen Arbeiten von SCHRENK (1981) ging hervor, daß zum einen der beschriebene biphasische Tagesrhythmus der Gesamtaktivität endogen bedingt ist, zum anderen, daß das Licht einen maßgeblichen synchronisierenden Einfluß auf ihn ausübt, der zumindest bei nicht restriktiver Fütterung als Auslöser der Aktivität anzusehen ist.

Auch bei den hier vorgestellten Versuchen zeigte sich eine derartige Lichtabhängigkeit, so daß es ebenfalls unter diesem Gesichtspunkt berechtigt ist, den Tagesrhythmus in eine Tag- und eine Nachtphase einzuteilen.

Wir stellten bei den Versuchen, die in einem fensterlosen Raum mit einem Lichtprogramm durchgeführt wurden, den allmählichen Beginn der Aktivität mit dem Einschalten des Lichtes 6 Uhr und den Beginn der Ruhezeit mit dem Ausschalten 18 Uhr fest (Abb. 5).

Gesamtaktivität (total activity)



- Wahlversuch 0,45 m²/Tier Einstreu 0,45 m²/Tier Tiefstreu mit Lichtprogramm (Licht von 6 - 18 Uhr)
(free-choice experiment 0,45 m²/animal, litter| 0,45 m²/animal, deep litter, with lightprogramm from 6 to 18 o'clock)
- Eingewöhnungsversuch 0,30 m²/Tier, Tiefstreu mit natürlicher Beleuchtung (Monat Juni)
(experiment without choice 0,30 m²/animal, deep litter, with natural light, in June)
- Eingewöhnungsversuch 0,30 m²/Tier, Einstreu mit natürlicher Beleuchtung (Monat November)
(experiment without choice 0,30 m²/animal, litter, with natural light, in November)

Abb. 5: Tagesrhythmus der Gesamtaktivität
Lichtprogramm bei Flächenwahlversuch
Circadiane rhythm of the total activity, lightprogramm at free-choice experiments with different place dimensions

Während der Nachtstunden und dem Dämmerlicht von 7 lx war das Liegen vorherrschend. Die jeweiligen Unterschiede waren hochsignifikant.

Analog dazu wurde bei den Versuchen mit natürlichen Lichtbedingungen, also ohne Lichtprogramm, eine ebenso deutliche Abhängigkeit von den jahreszeitlich bedingten Lichtverhältnissen erkennbar, aber am Morgen erhöhte sich die Aktivität wie bei den Versuchen mit Lichtprogramm nur gering. Erst mit dem zweiten Zeitgeber Stallbewirtschaftung kam es zu einer auffälligen Aktivitätserhöhung. Dadurch war bei beiden Versuchsbedingungen der Aktivitätsgipfel zeitlich nahezu gleich. Das Ende der Lichtphase wirkte sich deutlicher aus. Dadurch endete in den Monaten mit längerem Lichteinfall die Aktivität entsprechend später.

2.2.2 Einflüsse im Zusammenhang mit der Aufenthaltsdauer

Unter diesem Aspekt haben wir untersucht, ob dieser Tagesrhythmus bereits nach dem Absetzen vom Muttertier und dem Verbringen in die Versuche vorhanden war, oder ob er sich erst entwickeln mußte. Dabei wurden z.T. Unterschiede festgestellt. Da sie aber in enger Beziehung mit den anderen Einflußgrößen wie Bodenart, Flächengröße standen, werden sie dort besprochen.

Rhythmusunabhängig wurden aber sowohl in den Wahl- als auch in den Eingewöhnungsversuchen quantitative Unterschiede innerhalb der Verhaltensweisen deutlich, die trotz der Rhythmusunabhängigkeit deshalb angeführt werden, weil sich interessante Rückschlüsse auf die unterschiedlichen Auswirkungen der Flatdeck- bzw. Bodenhaltung ergaben. So konnte eine allmähliche Entwicklung der Seitenlage (Abb. 6) aus geringeren und von z.B. der Flächengröße abhängigen Anfängen zu hohen Häufigkeiten hin und in den oberen Bereichen eine relative Unabhängigkeit von den unterschiedlichen Bedingungen festgestellt werden, woraus auf eine etwa 14tägige Eingewöhnungszeit geschlossen werden kann.

Dies trifft jedoch nur für die Flatdeckhaltung zu. Grundsätzlich anders ist es bei der Bodenhaltung mit den verschiedenen Strohverwendungsarten. Hier setzten die einzelnen Häufigkeiten nicht nur höher ein, sondern blieben auch während des ganzen Versuchsablaufes in etwa auf dieser Höhe. Hieraus kann u.E. der Schluß gezogen werden, daß bei letzterer Haltung entweder keine Eingewöhnung erforderlich war, oder daß sie den Tieren wesentlich leichter fiel, und daß u.a. deshalb diese Haltung bei entsprechender Umweltgestaltung von vorn herein als tierfreundlicher anzusehen ist.

Häufigkeit (frequency)

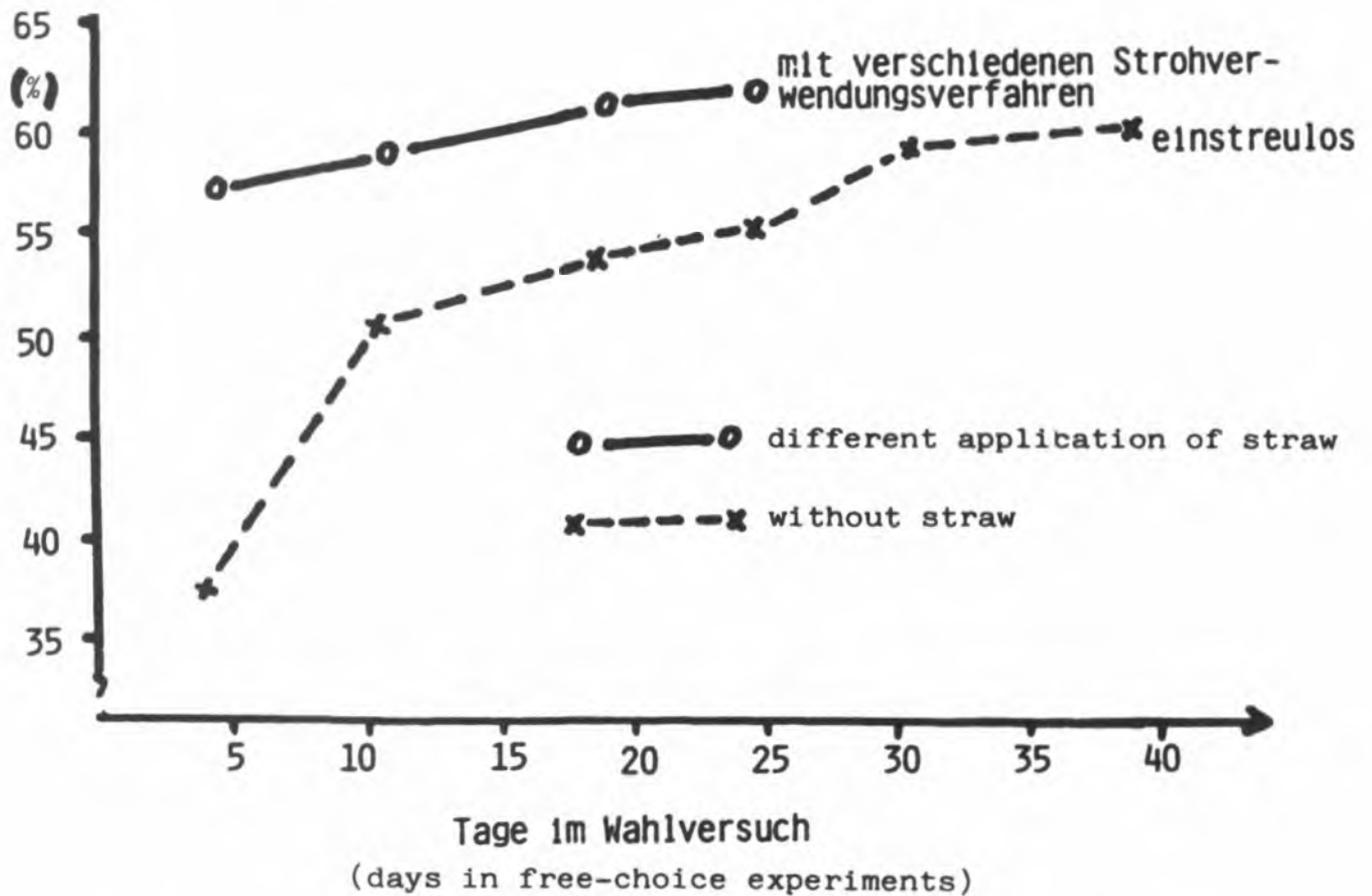


Abb. 6: Häufigkeit des Liegens in Seitenlage im Zusammenhang mit einstreuloser Haltung oder verschiedenen Strohverwendungsarten
Frequencies of lying in lateral position in the case of housing without straw or different applications of straw

Als weiteres Beispiel für quantitative Veränderungen im Zusammenhang mit der Aufenthaltsdauer wird auf das bei der Flatdeckhaltung besonders ausgeprägte geringer werdende enge Liegen und die damit verbundene größer werdende Individualdistanz beim Liegen hingewiesen, wenn es die Flächengröße den schnell wachsenden Tieren zuließ (Abb. 7).

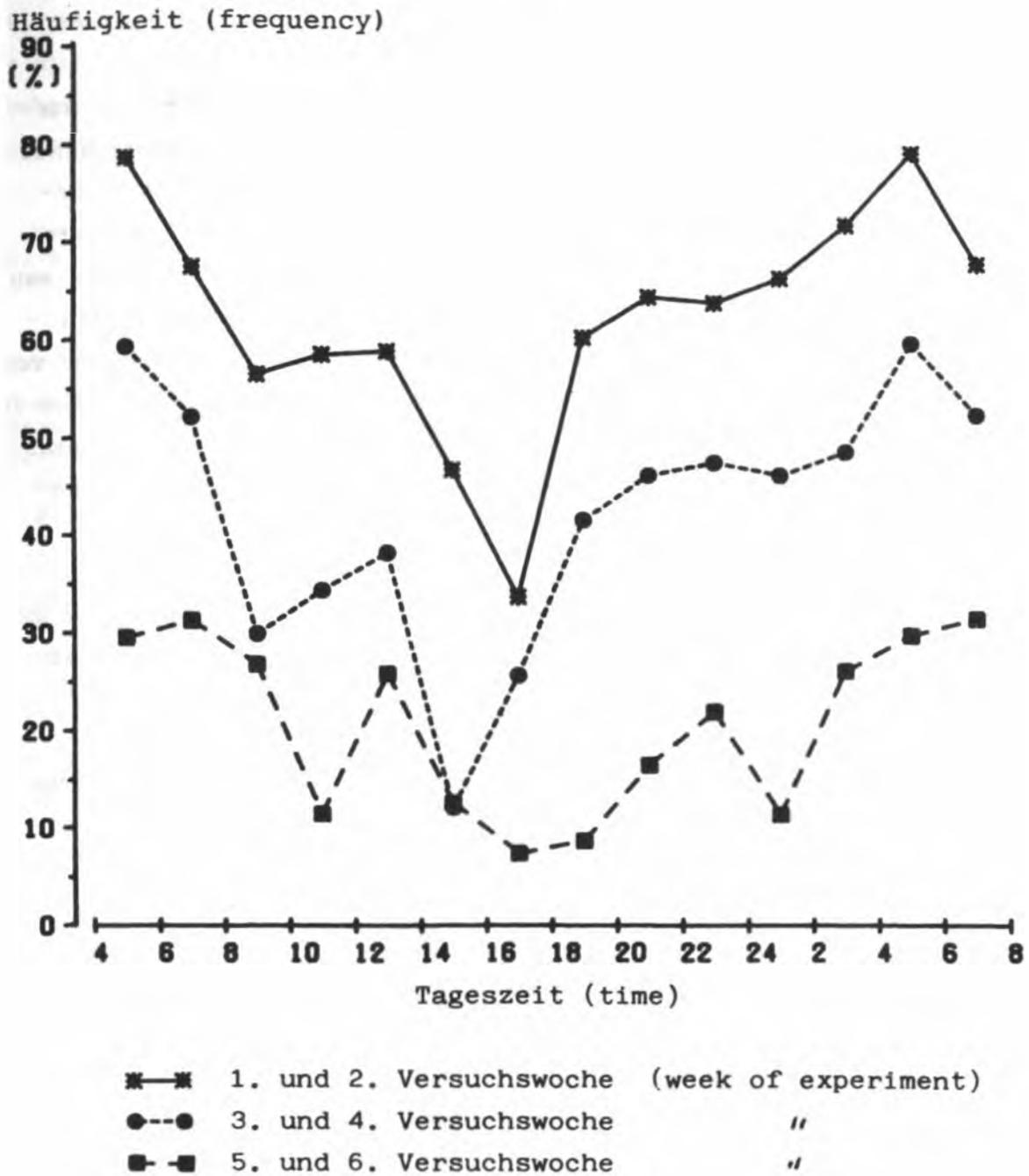


Abb. 7: Tagesrhythmus des Liegens mit engem Körperkontakt; Haltung auf Stalliflex; 0,45 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying with tight contact; housing on plastic coated wire mesh; 0,45 m²/animal

2.2.3 Einflüsse der Bodenart und der Flächengröße

Unter dem Gesichtspunkt des Tagesrhythmus können beide Einflußgrößen nur gemeinsam besprochen werden, weil die aus den Wahlversuchen hervorgehende unterschiedliche Eignung der Bodenarten insbesondere hinsichtlich ihrer Erfüllung des Liegekomforts nur dann zum Ausdruck kam, wenn der Liegeplatz, auch wie in den Wahlversuchen, bei den Eingewöhnungsversuchen trocken, sauber und vor allem frei von Kot war. Diese Erforderlichkeiten waren in den Wahlversuchen gegeben, weil den Tieren für die Trennung des Liegeplatzes vom Kotbereich genügend Raum zur Verfügung stand. Da in diesen Wahlversuchen für die Betrachtung des Rhythmus das Verhalten in beiden Wahlsituationen herangezogen werden mußte, ist eine getrennte Aussage über die Einflußgröße Bodenart oder Flächengröße aber ebenfalls nicht möglich.

Zurückkommend auf die oben angegebene Grundforderung nach der über die Bodenart hinausgehenden Ermöglichung des Liegeplatzkomforts ist festzuhalten, daß sie sich auch in einer Beeinflussung des Tagesrhythmus niederschlug.

So wirkten sich in den Eingewöhnungsversuchen bei perforierten Böden deren unterschiedliche Eignung zum Kotdurchtritt und bei der Bodenhaltung die Reinigung erstrangig aus. Dadurch wurde bei den Haltungsverfahren bzw. den Haltungsdetails, bei denen der Kot liegen blieb, also bei schlechtem Kotdurchtritt oder Tiefstreu, eine enge Verbundenheit der Bodenart mit der Flächengröße hervorgerufen. Wurde dagegen der Kot gut durchgetreten bzw. bei der Bodenhaltung täglich entfernt, trat keine derartige Verbindung der Bodenart mit der Flächengröße auf, und die aus den Wahlversuchen hervorgegangene Eignung der Bodenart als solcher wurde erstrangig.

Diese Zusammenhänge halten wir für äußerst bedeutsam, vor allem auch für die Beurteilung unter Tierschutzgesichtspunkten; denn durch diese Verkotungs- und Flächenproblematik in den Eingewöhnungsversuchen, die auch praktischen landwirtschaftlichen Gegebenheiten entspricht, werden erstens an sich geeignete Böden ungeeignet gemacht, und zweitens durch dieses "Nichtzurgelungkommen" einer als geeignet eingestuften Bodenart negative Auswirkungen für die Tiere nicht zur Kenntnis genommen. Dazu werden nachfolgend die Tagesrhythmen der Gesamtaktivität und der längerfristigen Seitenlage beispielhaft aus verschiedenen Eingewöhnungsversuchen vergleichend dargestellt. Für diese Betrachtung wurden die Ergebnisse bei Verwendung je eines

bevorzugten Bodens mit ausreichendem oder unzureichendem Kotdurchtritt, eines nicht bevorzugten Bodens aber mit ausreichendem Kotdurchtritt, eines planbefestigten Bodens mit Einstreu sowie von Tiefstreu herangezogen und nach Flächengrößen geordnet (Tab. 6).

Tab. 6: Zur beispielhaften Darstellung der Tagesrhythmen in Eingewöhnungsversuchen verwendete Bodenarten
Floor types used for exemplary description of circadiane rhythms in forced situations

-
- bevorzugter Boden mit ausreichendem Kotdurchtritt
preferred floor type with the suitability to trample down faces
 - kunststoffummantelter Streckmetallrost
plastic coated wire mesh

 - bevorzugter Boden mit unzureichendem Kotdurchtritt
preferred floor type where dung remained
 - Betonspalten, Spaltenweite 14 mm, Balkenbreite 80 mm
concrete slatted floor, width of slots 14 mm, breadth of slatts 80 mm

 - nicht bevorzugter Boden mit ausreichendem Kotdurchtritt
not preferred floor type with the suitability to trample down faces
 - Gußrost, AWK
cast iron grid, AWK

 - planbefestigter Boden mit Einstreu
solid floor with litter

 - Tiefstreu
solid floor with deep litter
-

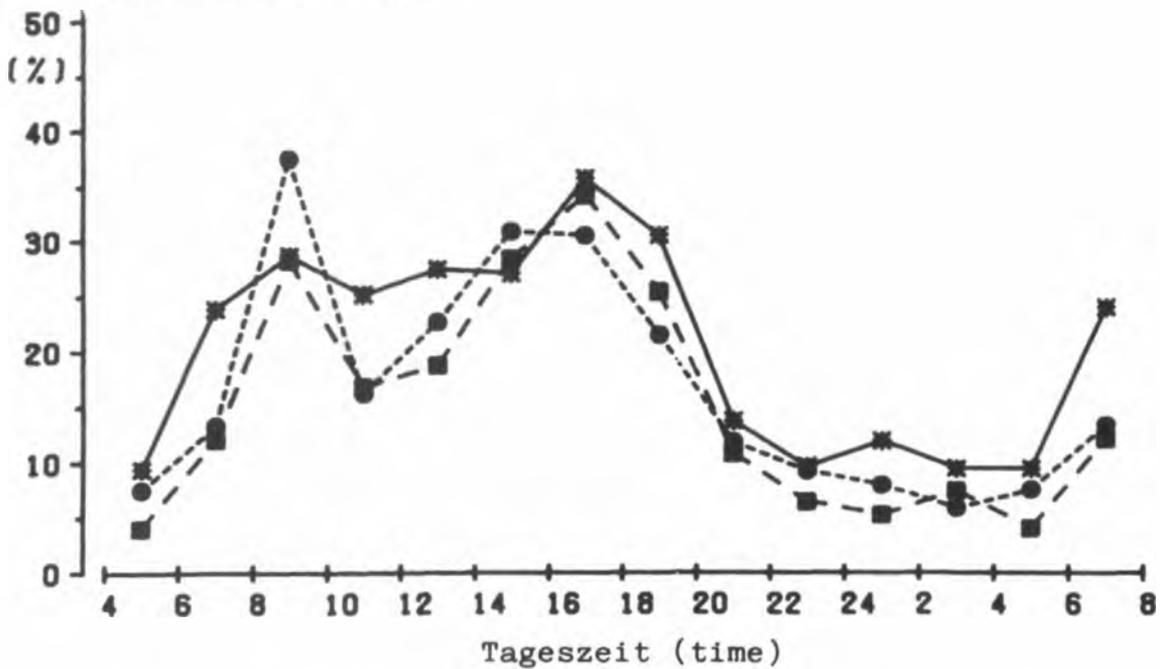
Beurteilung der Flächengröße von 0,23 m²/Tier

Tagphase

Bei dieser Flächengröße zeigte sich bei allen Versuchen mit einem perforierten Boden eine zeitliche Verzögerung in der Ausbildung eines biphasischen Aktivitätsrhythmus (Abb. 8), so daß daraus auf eine Eingewöhnungszeit geschlossen werden kann.

So war dann, wenn der Kot ausreichend durchgetreten wurde und es sich um einen bevorzugten Boden (Stalliflex) handelte, ein monophasischer Rhythmus in den ersten beiden Wochen erkennbar. Im Fall eines nicht bevorzugten Bodens (Gußrost) war diese Zeitspanne länger: 4 Wochen.

Häufigkeit (frequency)



- *—* 1. und 2. Versuchswoche (week of experiment)
- 3. und 4. Versuchswoche "
- 5. und 6. Versuchswoche "

Abb. 8: Tagesrhythmus der Gesamtaktivität; Haltung auf Stalliflex;
0,23 m²/Tier
Circadiane rhythm of the total activity; housing on Stalliflex;
0,23 m²/animal

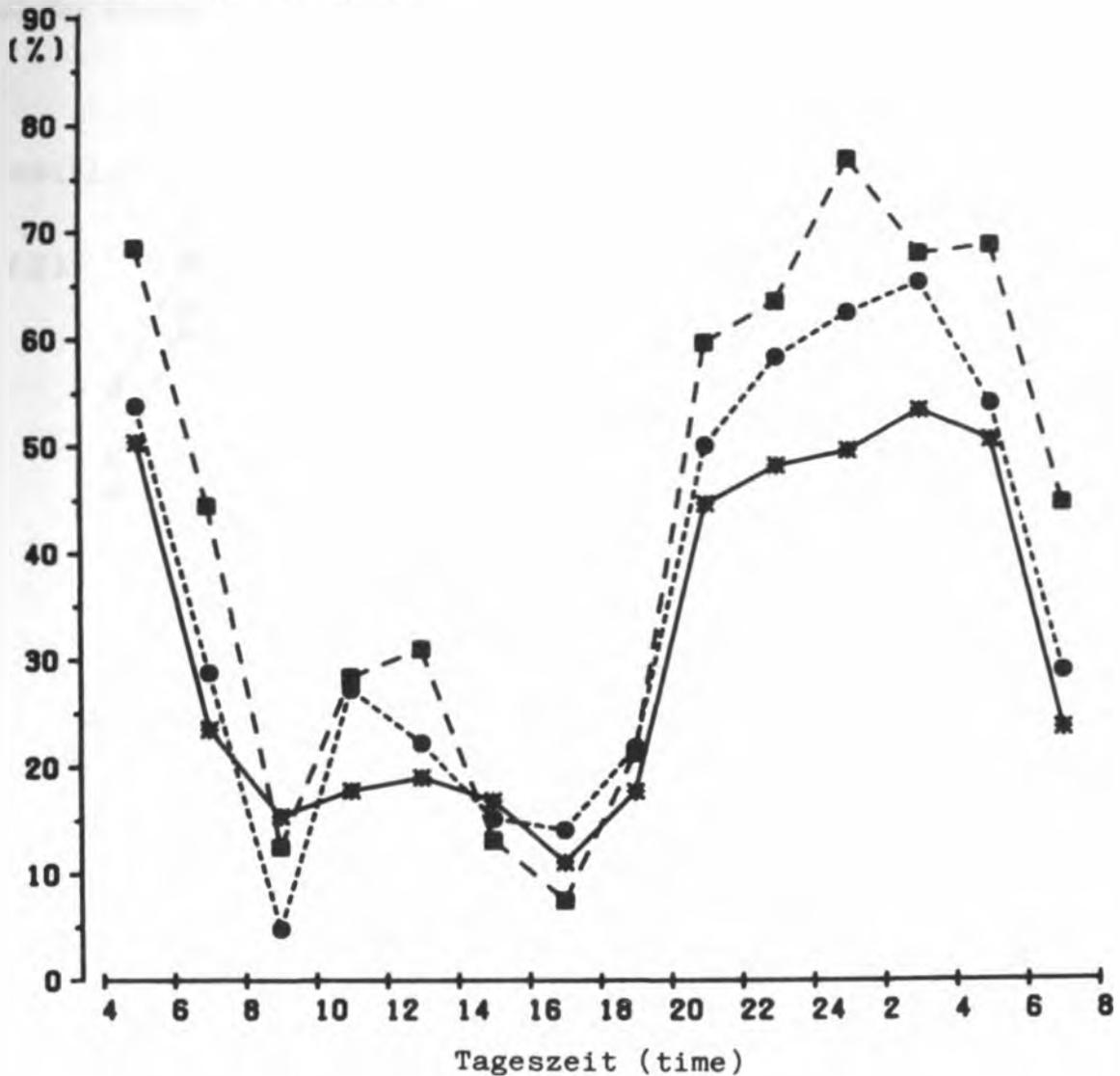
Wurde jedoch der Kot unzureichend durchgetreten, fand trotz des an sich zum Liegen gut geeigneten Betonspaltenbodens während der 6wöchigen Versuchszeit keine Eingewöhnung statt.

Ebenso gewöhnten sich Wildschwein-Hausschwein-Kreuzungsferkel während der gesamten Versuchszeit trotz der günstigsten perforierten Bodenart (Stalliflex) nicht an diese Bedingungen, sondern benötigten, wie es aus unseren früheren Untersuchungen an Wurfgeschwistern hervorging (BORNEMANN und MARX 1986), für einen ungestörten Tagesrhythmus auf der gleichen Bodenart eine größere Fläche.

Nachtphase

Bei der Betrachtung des Liegeverhaltens in der Nachtphase war auffällig, daß der sonst bei einer größeren Fläche von 0,45 m²/Tier festgestellte plateau-artige Verlauf der längerfristigen Seitenlagehäufigkeiten nicht über die gesamte Versuchszeit, sondern nur während der ersten 14 Tage vorhanden war (Abb. 9).

Häufigkeit (frequency)



- *—* 1. und 2. Versuchswoche (week of experiment)
- 3. und 4. Versuchswoche "
- 5. und 6. Versuchswoche "

Abb. 9: Tagesrhythmus der längerfristigen Seitenlage; Haltung auf Stalliflex; 0,23 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying in long lasting lateral position; housing on Stalliflex; 0,23 m²/animal

Somit zeigten die Tiere bei stets oder noch ausreichender Flächengröße ein diesbezüglich übereinstimmendes Verhalten.

Dagegen war bei größer werdenden Tieren auf Böden mit gutem Kotdurchtritt ein mehr bogenförmiger Verlauf der Häufigkeiten, aber bei denen auf Betonspaltenböden, also bei unzureichendem Kotdurchtritt, eine erhebliche Störung in Form eines unruhigen Verlaufs festzustellen (Abb. 10).

Häufigkeit (frequency)

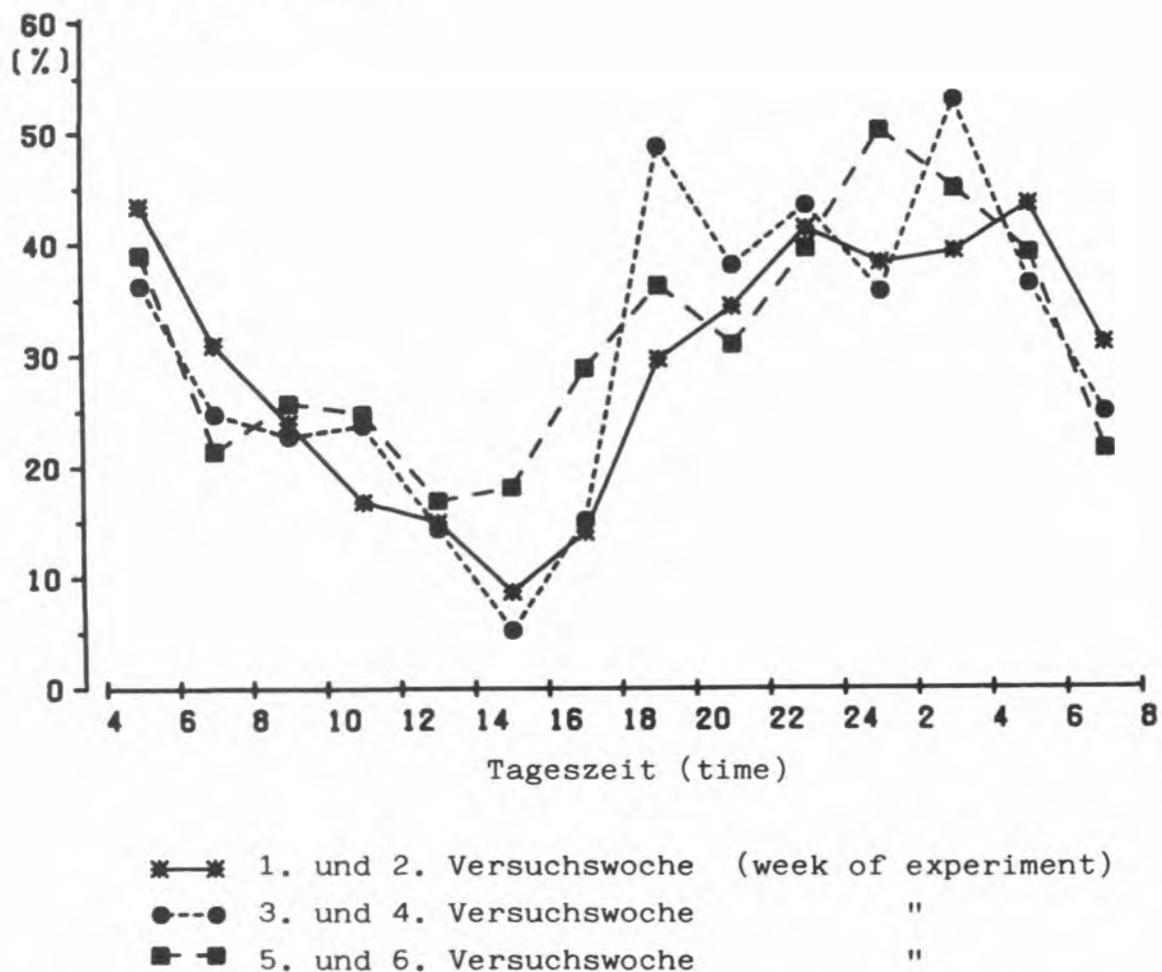


Abb. 10: Tagesrhythmus der längerfristigen Seitenlage; Haltung auf Betonspaltenboden; 0,23 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying in long lasting lateral position; housing on concrete slatted floor; 0,23 m²/animal

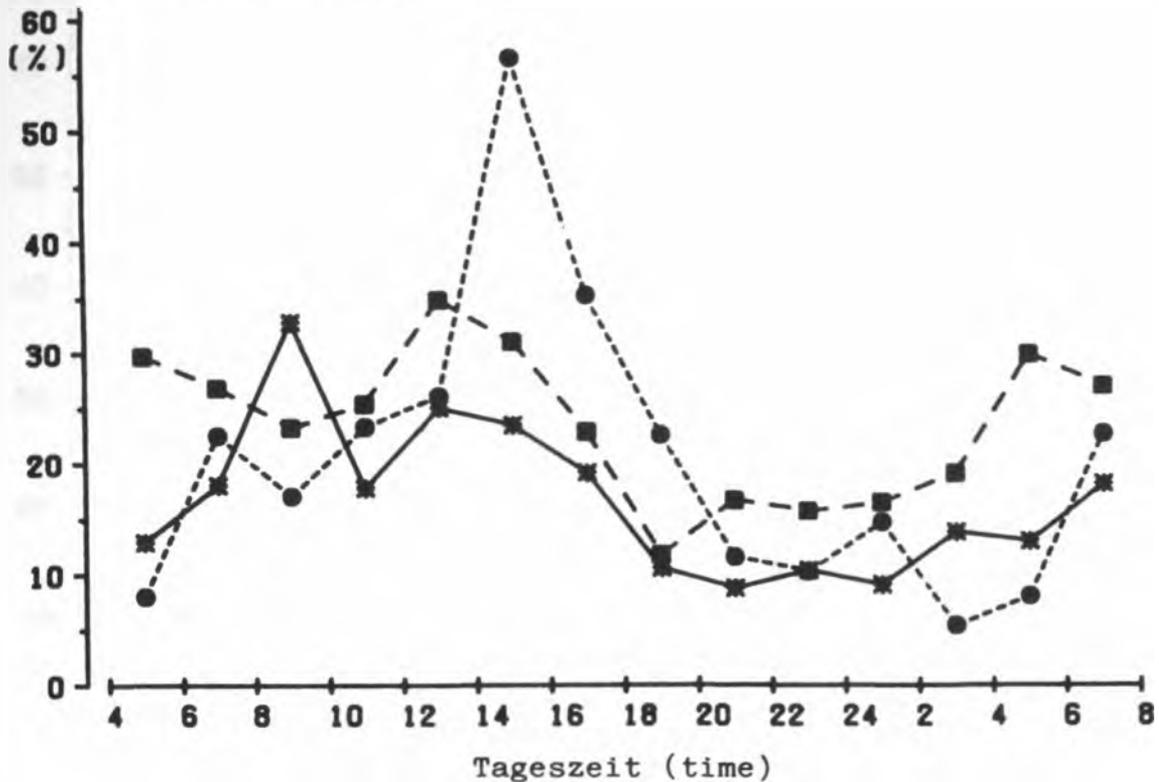
Über den Verlauf des Tagesrhythmus bei der Verwendung von Einstreu oder Tiefstreu kann keine Aussage gemacht werden, da wir von derartigen Versuchen aus hygienischen Gründen Abstand genommen hatten.

Beurteilung der Flächengröße von 0,30 m²/Tier

Tagphase

Während bei der Verwendung von Böden mit ausreichendem Kotdurchtritt und bei Einstreu und Tiefstreu ein konsolidierter Aktivitätsrhythmus bereits zu Beginn der Versuche vorhanden war, wurden bei der Verwendung von Betonspaltenboden die gleichen Störungen während der gesamten Versuchszeit wie bei der kleineren Flächengröße festgestellt (Abb. 11).

Häufigkeit (frequency)



- ✱—✱ 1. und 2. Versuchswoche (week of experiment)
- 3. und 4. Versuchswoche "
- 5. und 6. Versuchswoche "

Abb. 11: Tagesrhythmus der Gesamtaktivität; Haltung auf Betonspaltenboden; 0,30 m²/Tier
Circadiane rhythm of the total activity; housing on concrete slatted floor; 0,30 m²/animal

Nachtphase

Hinsichtlich des nächtlichen Liegeverhaltens ergaben sich bei der Verwendung von perforierten Böden keine Veränderungen.

Auffällig war jedoch auf Einstreu (Abb. 12), daß demgegenüber bereits bei dieser Flächengröße der, wie bereits angesprochen, sonst nur bei größeren Fläche vorhandene plateauartige Verlauf, z.T. mit gering ansteigender Tendenz, im Prinzip über die gesamte Versuchsdauer festzustellen war. Bei den Tieren auf Tiefstreu wurde dagegen in den ersten 4 Wochen ein bogenförmiger Verlauf, ähnlich dem bei der Verwendung von Stalliflex und Gußrostboden, und in den letzten 14 Tagen ein davon abweichender steil ansteigender und abfallender Verlauf beobachtet.

Häufigkeit (frequency)

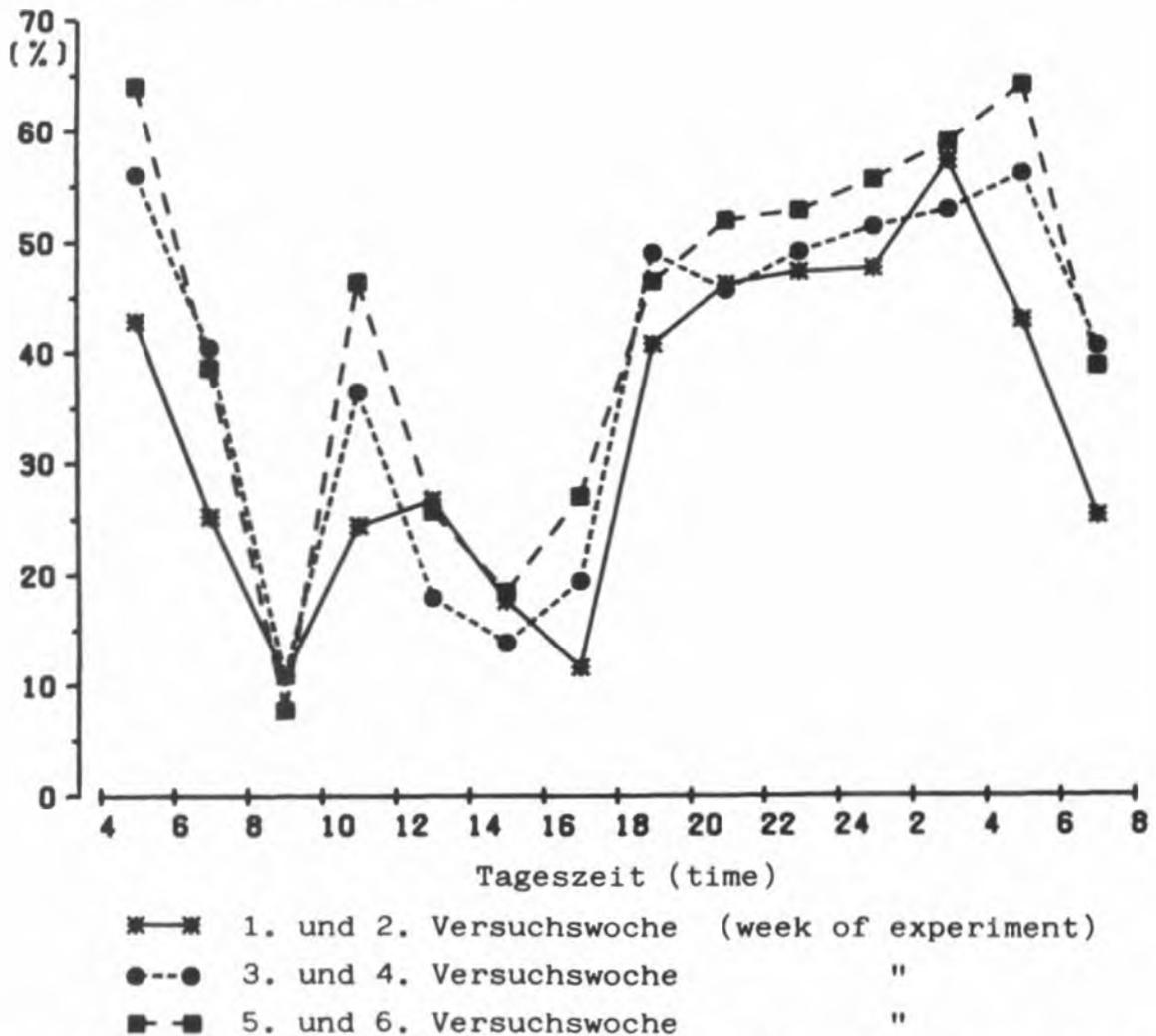
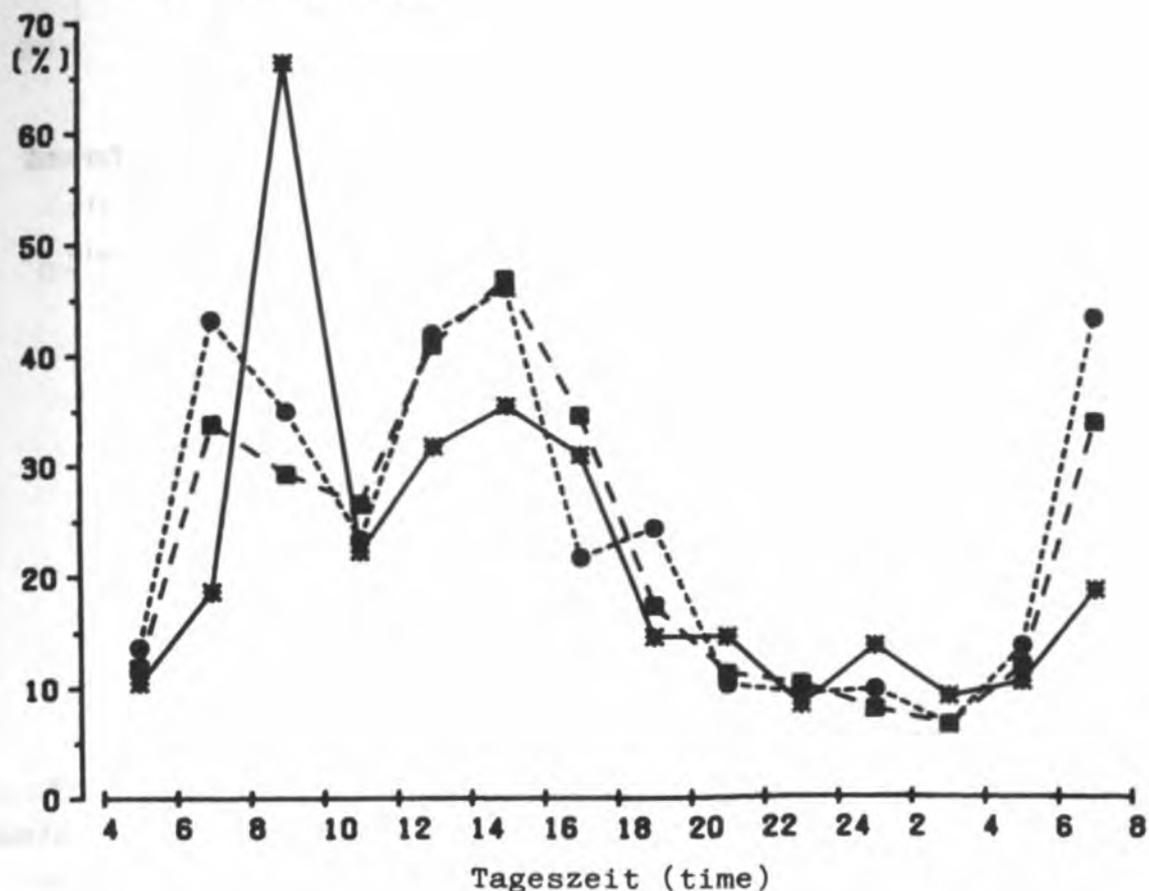


Abb. 12: Tagesrhythmus der längerfristigen Seitenlage; Haltung auf Einstreu; 0,30 m²/Tier
Circadiane rhythm of lying in long lasting lateral position; housing on solid floor with litter; 0,30 m²/animal

Dieses auf Tiefstreu gestörte Liegeverhalten der größer gewordenen Tiere ist darauf zurückzuführen, daß sie eine größere Liegefläche benötigten, diese aber wegen des gleichzeitig gewachsenen Kotbereichs kleiner geworden war. Hingegen könnte sich die tägliche Reinigung des planbefestigten Bodens mit Erneuerung der Einstreu positiv ausgewirkt haben.

Beurteilung der Flächengröße von 0,45 m²/Tier

Häufigkeit (frequency)



- ✱—✱ 1. und 2. Versuchswoche (week of experiment)
- 3. und 4. Versuchswoche "
- 5. und 6. Versuchswoche "

Abb. 13: Tagesrhythmus der Gesamtaktivität; Haltung auf Betonspaltenboden; 0,45 m²/Tier
Circadiane rhythm of the total activity; housing on concrete slatted floor; 0,45 m²/animal

Tagphase

Bei dieser Flächengröße war auch bei Verwendung von Betonspaltenboden ein konsolidierter Aktivitätsrhythmus erkennbar (Abb. 13).

Nachtphase

Ebenfalls beim nächtlichen Liegen auf diesem Boden (Betonspalten) wurde eine positive Veränderung zum bogenförmigen Verlauf der Häufigkeiten festgestellt, der dem auf den anderen perforierten Böden bereits bei geringeren Flächengrößen entsprach.

Beurteilung der Einflüsse von Stroh

Bei Verwendung von Stroh als Einstreu oder Tiefstreu ist vermutlich aufgrund der Beschäftigung mit dem Stroh eine Verstärkung des biphasischen Aktivitätsrhythmus durch eine Erhöhung der Amplituden erkennbar (Abb. 14), wie es in ähnlicher Form von BURE (1983) beschrieben wurde.

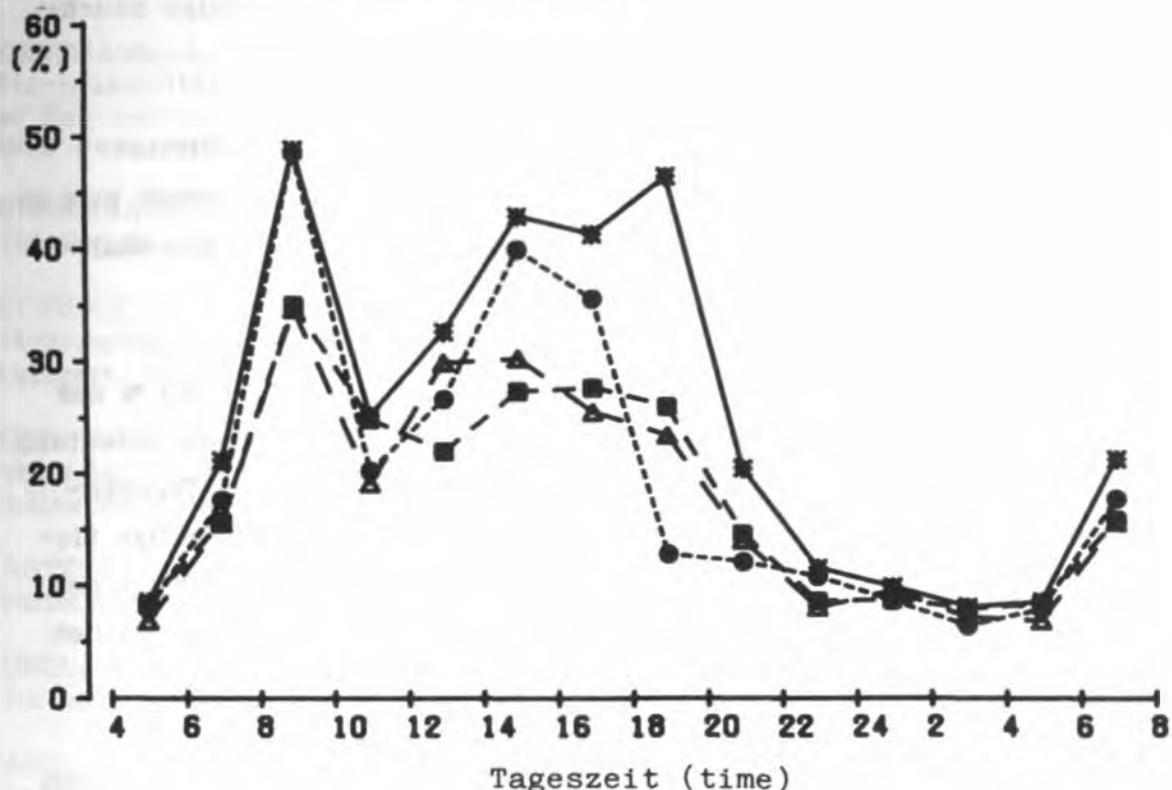
Hingegen hat sich das zusätzliche Reizangebot in Form von Stroh in einer Raufe bei perforiertem Boden nicht erkennbar ausgewirkt.

3 Zusammenfassung

Der Tagesrhythmus verschiedener Verhaltensparameter von 464 im durchschnittlichen Alter von 4 Wochen frühabgesetzten Ferkeln in 58 Gruppen à 8 Tiere wurde anhand von im 7,5minütigem Intervall aufgenommenen Fotoaufnahmen festgestellt. Die Tiere wurden über einen Zeitraum von 6 Wochen in Versuchen entweder mit oder ohne Wahlmöglichkeit beobachtet.

Hinsichtlich der Auswirkung der Haltungstechnik wurden untersucht: Einflüsse des Lichtes, der Flächengröße pro Tier, von Stroh als Reizangebot und der Bodenart. Bei letzterer handelte es sich um perforierte Böden mit unterschiedlichem Liegekomfort (kunststoffummantelter Streckmetallrost, Betonspaltenboden, Gußrostboden), um planbefestigten Boden mit Einstreu oder Tiefstreu.

Gesamtaktivität (total activity)



- *—* Haltung auf Tiefstreu, 0,30 m²/Tier
(housing on solid floor with deep litter)
- Haltung auf Einstreu, 0,30 m²/Tier
(housing on solid floor with litter)
- Haltung auf Stalliflex, 0,30 m²/Tier
(housing on plastic coated wire mesh without straw)
- ▲-▲ Haltung auf Stalliflex mit Stroh, 0,30 m²/Tier
(housing on plastic coated wire mesh with straw)

Abb. 14: Tagesrhythmus der Gesamtaktivität; Böden mit Strohverwendung und perforierte Böden mit und ohne Stroh
Circadiane rhythm of the total activity; solid floors with straw and perforated floor types with or without straw

Die Ergebnisse werden unter 6 Punkten zusammengefaßt.

1. Der Tagesrhythmus frühabgesetzter Ferkel besteht aus einer lichtabhängigen Tag- und Nachtphase. Während der Tagphase befinden sich die Tiere in einer Aktivitätsstimmung mit 2 Aktivitätsblöcken und nachts in einer Ruhestimmung. Der Aktivitätsblock am Vormittag ist kürzer als der am Nachmittag.

2. Diese unterschiedlichen Stimmungen drücken sich auch in einer jeweiligen unterschiedlichen Liegeform aus: am Tage überwiegend kurzfristige Bauchlage, nachts längerfristige Seitenlage.
3. Die bekannte synchronisierende Wirkung des Lichtes auf die Aktivität wurde zwar durch den großen Umfang der Versuche bestätigt, jedoch kam es am Morgen zu einer auffälligen Steigerung der Aktivität durch die Stallbewirtschaftung.
4. Die im Zusammenhang mit der hohen Liegehäufigkeit der Ferkel (80 % des Gesamtverhaltens) bereits früher angesprochene ausschlaggebende Bedeutung des hygienischen Zustands des Liegeplatzes, insbesondere seine Trockenheit und das Freisein von Kot, und der Eignung der Bodenart für das Liegen, somit des gesamten Liegekomforts, schlug sich auch im Rhythmus der Verhaltensweisen sowohl in der Tag- als auch in der Nachtphase deutlich nieder.

So wirkten sich bei perforierten Böden deren unterschiedliche Eignung zum Kotdurchtritt und bei der Bodenhaltung die Reinigung erstrangig aus. Dadurch wurde bei den Haltungsverfahren bzw. den Haltungsdetails, bei denen der Kot liegen blieb, also bei schlechtem Kotdurchtritt (Betonspaltenboden) oder Tiefstreu eine enge Verbundenheit der Bodenart mit der Flächengröße hervorgerufen. Wurde dagegen der Kot gut durchgetreten (kunststoffummantelter Streckmetallrost und Gußrost) bzw. bei der Bodenhaltung der Kot täglich entfernt, trat keine derartige Verbindung der Bodenart mit der Flächengröße auf und die aus den Wahlversuchen hervorgegangene Eignung der Bodenart als solcher wurde erstrangig.

5. Da bei der Bodenhaltung der Tagesrhythmus der Ferkel deutlicher ausgeprägt war als bei der Flatdeckhaltung, könnte sich die Beschäftigungsmöglichkeit mit Stroh auf den Rhythmus verstärkt ausgewirkt haben. Eine derartige Wirkung war durch das zusätzliche Reizangebot in Form einer Strohraufe bei der Flatdeckhaltung nicht nachweisbar.
6. Diese festgestellten Beziehungen zwischen den untersuchten Haltungsformen und -details, die auch landwirtschaftlichen Gegebenheiten entsprechen, und dem Tagesrhythmus der Ferkel halten wir für die Beurteilung unter Tierschutzgesichtspunkten für bedeutsam.

Literaturverzeichnis

BORNEMANN, J. und MARX, D.: Vergleichende Untersuchungen über das Aktivitäts-Inaktivitätsverhalten von Ferkeln (DL; DL x Wildschwein) bei Haltung an der Sau und in Flatdecks. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. Darmstadt, KTBL, 1986, S. 200 - 209 (KTBL-Schrift 311)

BRIEDERMANN, L.: Ermittlungen zur Aktivitätsperiodik des mitteleuropäischen Wildschweins. Zool. Garten N. F. 40 (1971), S. 302 - 327

BUCHHOLZ, M.: Das Verhalten frühabgesetzter Ferkel bei der Haltung mit einer Flächengröße von 0,30 m²/Tier und verschiedenen Strohverwendungsarten. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diplomarbeit, 1987

BURÉ, R.G.: Assessing of Housing Systems by Combined Indicators. Current Topics in Veterinary. Medicine and Animal Science 23 (1983), S. 209 - 213 (Indicators relevant to farm animal welfare. Zd. D. Smidt)

DANTZER, R. und MAIHLE, G.: Études des rythmes d'activité chez le porc. Journals Rech. Porcine en France (1972), S. 261 - 263

GUNDLACH, H.: Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein. Z. Tierpsychol. 25 (1968), S. 955 - 995

MARX, D.: Tiergerechte Haltung von Absatzferkeln, Wahlversuchsergebnisse. Landwirtschaftskammer Hannover, Förderkreis Stallklima, 17.09.1987 (Lehr- und Versuchsanstalt für Tierhaltung, Haus Riswick, Kleve)

MARX, D. und MERTZ, R.: Behaviour of early weaned piglets in free-choice or forced situations. Luxembourg, Commission of the European Communities, 1987 (ISBN 92-825-7311-7), Agriculture, S. 81 - 93 (EG-Seminar "Welfare Aspects of Pig Rearing", Mariensee, 18. und 19.09.1986)

MARX, D. und SCHUSTER, H.: Ethologische Wahlversuche mit frühabgesetzten Ferkeln während der Flatdeckhaltung.

1. Mitteilung: Ergebnisse des 1. Abschnitts der Untersuchungen zur tiergerechten Fußbodengestaltung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 87 (1980), S. 369 - 375

2. Mitteilung: Ergebnisse des 2. Abschnitts der Untersuchungen zur tiergerechten Fußbodengestaltung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 89 (1982), S. 313 - 352

3. Mitteilung: Ergebnisse der Untersuchungen zur tiergerechten Flächengröße. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 91 (1984), S. 18 - 22

4. Mitteilung: Ergebnisse der Untersuchung zur Rangfolge der Bodenart, der Flächengröße und des Reizangebotes (Stroh) aus der Sicht des Tieres und Schlußfolgerungen für die Beurteilung der Flatdeckhaltung unter Berücksichtigung aller Ergebnisse. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 93 (1986), S. 65 - 104

SCHRENK, H.-J.: Der Einfluß von Licht und Futtergabe auf den Tagesrhythmus der Aktivität von Ferkeln. Stuttgart, Universität Hohenheim, Diss., 1981

SCHWARTZ, H.-J.: Untersuchungen an Mastschweinen zum Problem der quantitativen Verhaltensfassung bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Berlin, TU Berlin, Diss., 1974

Summary

Relations between housing techniques and the circadian rhythm of early weaned piglets

D. MARX, M. BUCHHOLZ and R. MERTZ

The circadian rhythm of several behavioural parameters of piglets was ascertained by means of photographic pictures made at an interval of 7,5 minutes. The total number of animals was 464 with 58 groups of 8 piglets in each group. The animals were observed in experiments with or without the possibility of choice over a period of 6 weeks. Concerning the effects of housing techniques the influences of light, place dimension per animal, straw as stimulus and different floor types were investigated. Perforated floors with different qualities for lying (plastic coated wire mesh, concrete slats, cast iron grid) and solid floor with litter or deep litter were used.

The results were:

1. The circadian rhythm of early weaned piglets consists of two phases, day and night, depending on light. During day there is a motivation to act, at night for resting. Readiness to act at day can be split up into two blocks where the first block in the morning is shorter than the second in the afternoon.
2. These two motivations are reflected by different types of lying. During the day short lying in prone position, at night long lasting lateral position.
3. The synchronizing effect of light was established. However, in the morning a significant increase in activity could be observed due to feeding and cleaning.
4. Hygienic conditions of the lying place especially dryness and the absence of faeces, and the suitability of floor type for lying were reflected by the circadian rhythm of the behavioural parameters.

In the case of perforated floors, the suitability to trample down faeces, and in the case of solid floors cleaning, was of first priority. In the case of housing systems where dung remained (concrete slatted floor, deep litter), floor type and place dimension were significantly connected.

When faeces were trampled down (plastic coated wire mesh, cast iron grid) no connection between floor type and place dimension could be established and the suitability of the floor type remained of top priority.

5. The circadiane rhythm of piglets kept on solid floor was stronger marked than that of piglets kept in flatdecks. This could be due to the possibility of using straw during activity.

No effect of additional stimulus by means of straw in a rack in the case of housing in flatdecks could be established.

6. The established relations between housing systems and details, which correspond to agricultural conditions, and the circadiane rhythm of piglets are important with respect to the assessment in view of animal welfare.

Beispiele für haltungsbedingte Änderungen von Tagesrhythmen

D. BUCHENAUER, H. FLIEGNER, K. DANNEMANN-WESSEL und E. JOPSKI

Herrn Prof. Dr. J.K. Hinrichsen zum 75. Geburtstag gewidmet

1 Fragestellung

Das Verhalten jeder Tierart unterliegt ganz bestimmten Rhythmen; dieses ist jedem Tierkenner bekannt. Diese Rhythmen können sehr kurz sein oder sich über einen langen Zeitraum erstrecken.

Besonders intensiv wurden Langzeitrhythmen, wie Fortpflanzungszyklen, jahreszeitlich bedingte Wanderungen und dergleichen sowie Tagesrhythmen untersucht.

Für viele Organismen vom Einzeller bis zum Menschen wurde eine circadiane Periodik nachgewiesen. Dieser Rhythmus ist endogen angelegt und genetisch fundiert. Zu diesem Themenkreis liegen zahlreiche Literaturbefunde vor.

Ferner wird durch viele Beispiele in der Literatur belegt, daß der circadiane Rhythmus durch äußere Zeitgeber wie Temperatur, Geräusche, Licht, Fütterung und dergleichen beeinflußt wird.

Im Rahmen dieser Arbeit soll aufgrund eigener Untersuchungen dargestellt werden, wie der circadiane Rhythmus auf Alters- und Haltungseinflüsse landwirtschaftlicher Nutztiere reagiert. Bei Rindern, Schafen und Schweinen werden Beispiele der Wechselbeziehung zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus dargelegt.

2 Ergebnisse

2.1 Alterseinfluß

Neugeborene Menschenkinder lassen EIBL-EIBESFELD (1972) zufolge noch keine 24-h-Periodik erkennen. Diese entwickelt sich erst in den ersten Lebenswochen. Wenig untersucht ist dieses Problem bei Nutztiersäugern. Das Auftreten und die Intensität der Ausprägung vieler Verhaltensweisen unterliegt jedoch einer ontogenetischen Entwicklung.

Im folgenden soll die Entwicklung des Ruhe- und Spielverhaltens von Lämmern in den ersten Lebenswochen dargestellt werden. Bei diesen Lämmern handelte es sich um 12 Tiere der Rasse Merino Landschaf, die mit ihren Müttern in einem stroheingestreuten Tieflaufstall gehalten und im Alter von sechs Wochen abgesetzt wurden.

In Abbildung 1 ist das Ruheverhalten, zu dem Liegen und Wiederkauen gezählt wurden, dargestellt. Der Tagesrhythmus dieser Verhaltensweise zeigte sich in der ersten Lebenswoche fünfphasig und entwickelte sich von der dritten Woche an zu einem vierphasigen Verlauf, der auch in der neunten Lebenswoche erkennbar war. Nach dem Absetzen wies er für eine Woche einen dreiphasigen Verlauf auf, der nach dieser Zeit aber wieder in einen vierphasigen überging.

Ausgeprägte Ruhezeiten hielten die Lämmer in den Abend-, Nacht- und frühen Morgenstunden ein. In der dritten bis neunten Woche (der Übersicht wegen wurden die dazwischenliegenden Wochen nicht graphisch dargestellt) nahm von Mitternacht bis etwa um 7 Uhr der Anteil des Ruheverhaltens mit einem Höhepunkt gegen 5 Uhr zu. In der ersten Lebenswoche traten dagegen noch zwei Gipfel der Ruhe am frühen Morgen auf, die vor und nach dieser Zeit lagen.

Die Aktivitäten der Lämmer begannen zu der Zeit, in der auch die Stallarbeiten begannen.

Nach dem Absetzen entwickelten die Tiere ein Aktivitätsmaximum gegen 22 Uhr, das bis zum Ende der Beobachtungen im Alter von neun Wochen beibehalten wurde.

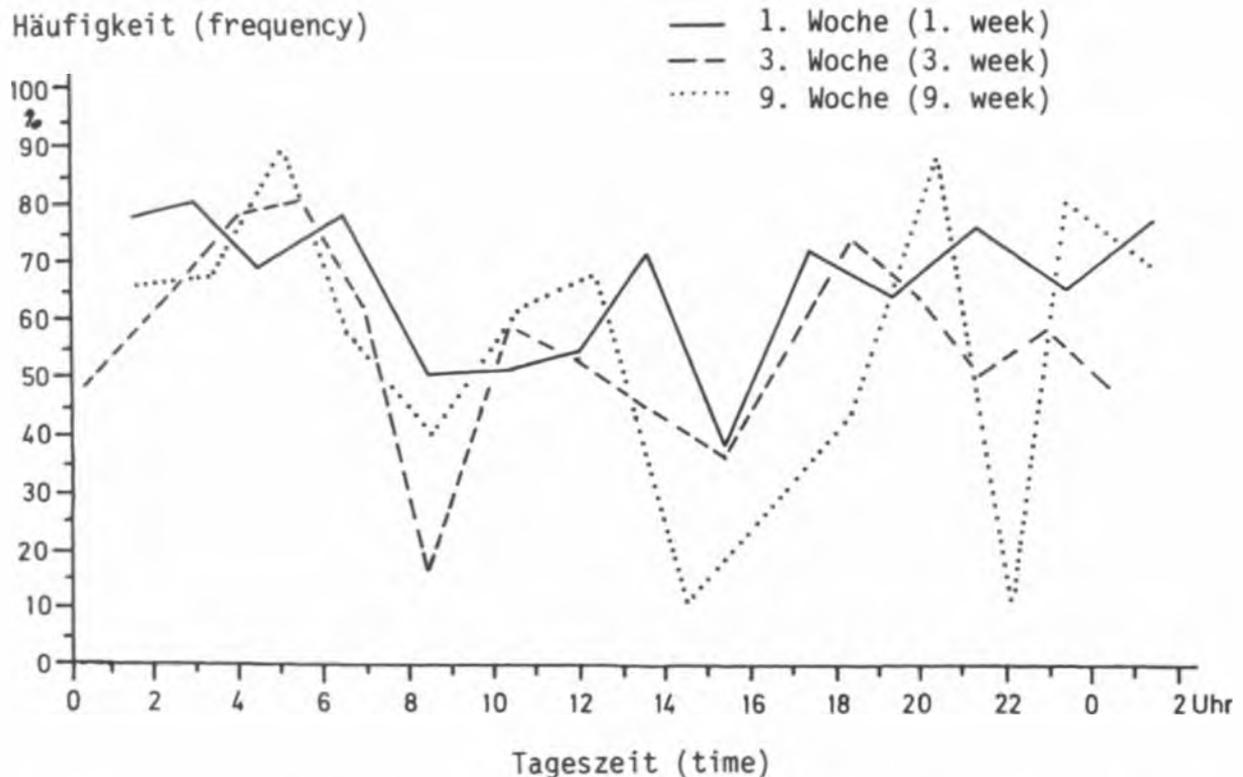


Abb. 1: Tagesrhythmus des Ruheverhaltens von Lämmern bei unterschiedlichem Alter (% der Gesamtbeobachtungszeit)
Daily rhythm of resting behaviour displayed by lambs at different ages

Die Peaks des Ruheverhaltens zeigten im Altersverlauf zeitliche Verschiebungen. Die Ursachen könnten durch die zeitlich verschiedenen Anwesenheiten des Stallpersonals, die tortenstückweise Erfassung eines Beobachtungstages, die unterschiedlichen und relativ niedrigen Stalltemperaturen bedingt gewesen sein. Bei geringeren Temperaturen zeigten die Tiere höhere motorische Aktivitäten, um den Wärmeverlust auszugleichen. Eine weitere Möglichkeit der zeitlichen Verschiebung mag in dem jeweiligen Alter begründet sein, in dem der Tagesrhythmus noch wenig gefestigt sein könnte.

Das Spielverhalten im Tagesrhythmus ist in Abbildung 2 dargestellt. Die Spielaktivitäten waren in den Tagesstunden höher als nachts. Allerdings waren auch nachts diesbezügliche Aktivitäten zu verzeichnen, deren Höhe jedoch unter denen des Tages lag.

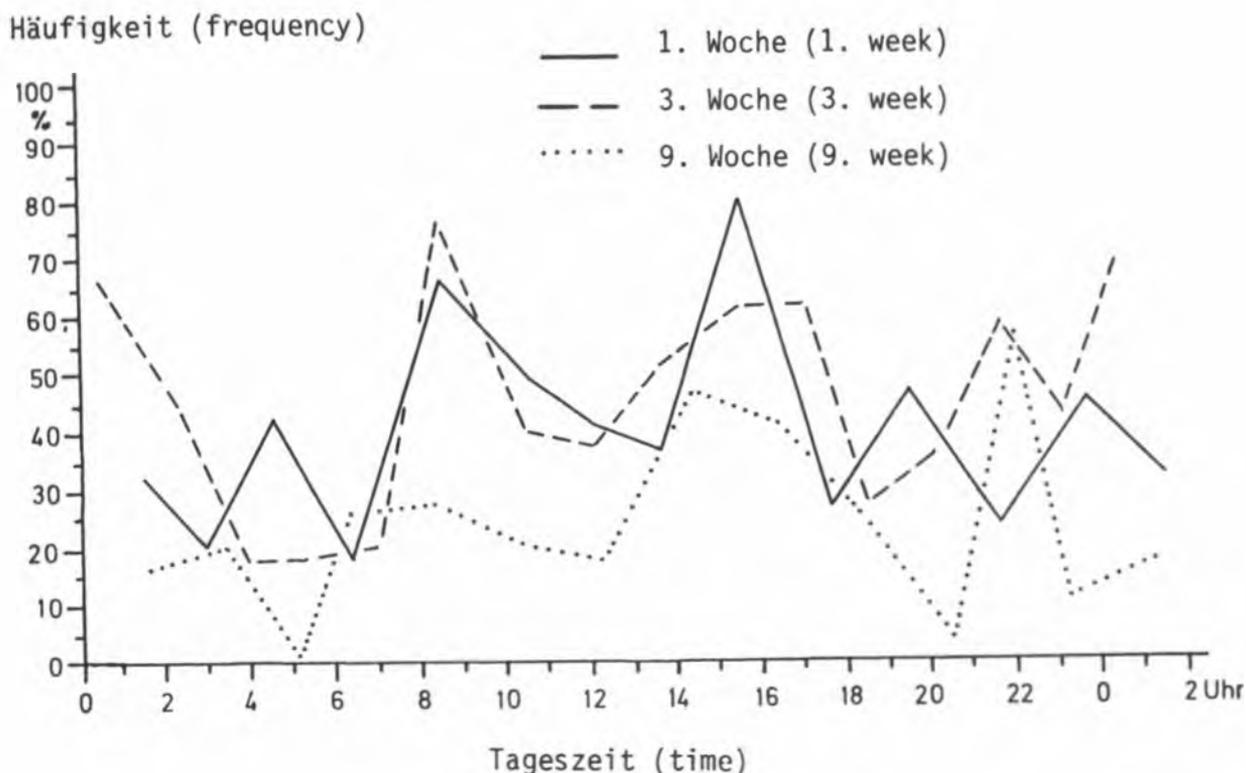


Abb. 2: Tagesrhythmus des Spielverhaltens von Lämmern bei unterschiedlichem Alter (% der Gesamtbeobachtungszeit)
Daily rhythm of playing behaviour displayed by lambs at different ages

In der ersten Woche zeigten die Lämmern fünf Aktivitätsgipfel, nach dem Absetzen drei und ab der darauffolgenden Woche vier. Der Spielrhythmus schien nach dem Absetzen stabiler zu sein als vorher. Dies könnte an der damit verbundenen Fütterungsumstellung auf jederzeit verfügbares Kraftfutter und der nunmehr vollzogenen Unabhängigkeit von der mütterlichen Nahrungsquelle liegen.

Die Spielaktivität wurde vom Alter der Tiere beeinflusst. In der ersten und dritten Lebenswoche war der Anteil der Spielaktivität an der Gesamtbeobachtungszeit fast gleich (20,4 % bzw. 22 %). Dieser nahm bis zur neunten Woche deutlich ab (12,2 %). Dieser Unterschied war signifikant.

Den Einfluß des Alters auf die Aktivität zeigt eine weitere Darstellung (Abb. 3). Dabei handelte es sich um zehn mutterlos aufgezogene Schwarzkopflämmern. Aus dem Kurvenverlauf geht hervor, daß die Gesamtaktivität, zu der alle motorischen Aktivitäten gehörten, deutlich mit zunehmendem Alter

abnahm. Das galt auch insbesondere für das Spielen. Die Abnahme der Freßaktivität ist mit der Umstellung von der Milchaustauschertränke auf Festfuttermittel zu erklären. Mit dem steigenden Verzehr an diesen Futtermitteln nahm auch die Wiederkauaktivität zu.

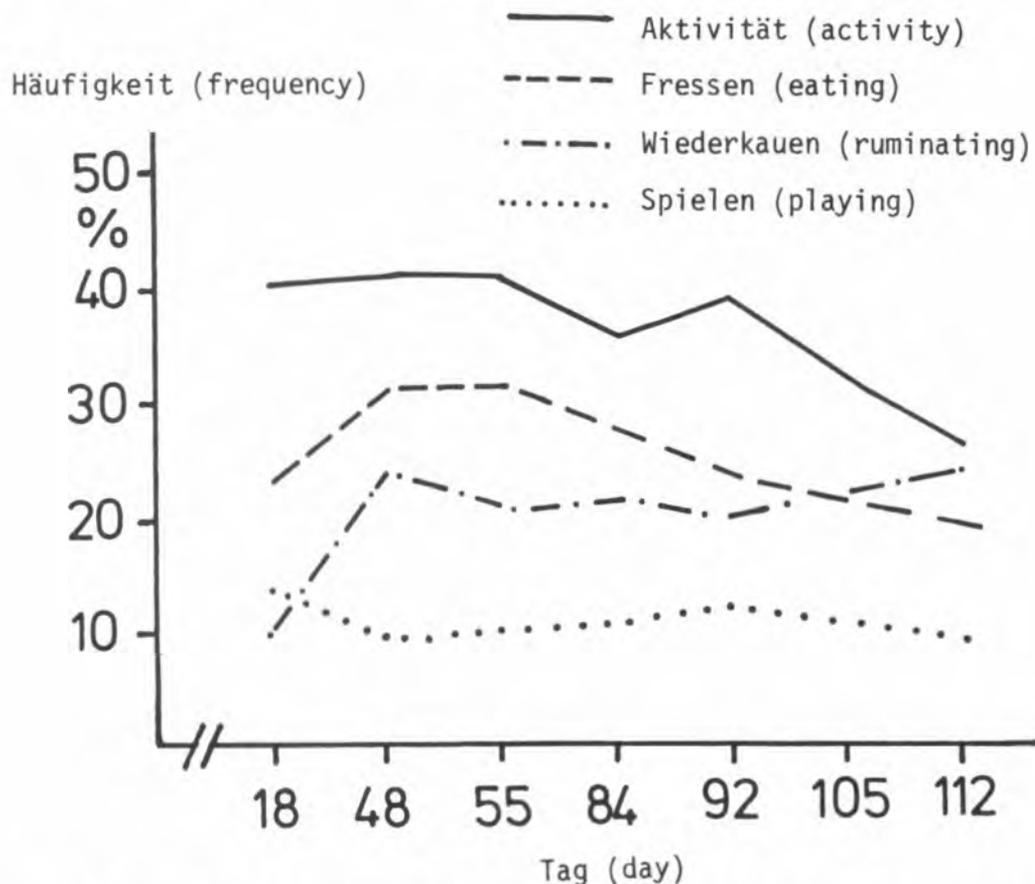


Abb. 3: Alterseinfluß auf einige Aktivitäten von Lämmern (% der Gesamtbeobachtungszeit)
Influence of age on some activities of lambs

2.2 Einfluß der Fütterung auf den Tagesrhythmus

Wichtige Einflußfaktoren auf die Tagesperiodik stellen die durch die Haltungstechnik bedingten Zeitgeber dar. Als einer der bedeutendsten Faktoren dieser Art ist die Fütterung anzusehen. Hierbei von Bedeutung sind zum einen Pünktlichkeit und Regelmäßigkeit der Futtermittelvorgabe und zum anderen die Art der Futterverabreichung.

Zunächst wurden die Auswirkungen verschobener Fütterungszeiten auf den Tagesrhythmus untersucht. Unpünktliche Fütterungszeiten sind ein in der Praxis häufig anzutreffendes Problem. Um dieser Frage nachzugehen, wurde 15

Mastbullen im Gewicht zwischen 200 und 500 kg die Abendration zwar wie üblich am Nachmittag auf den Futtergang gelegt, aber erst im Laufe des späten Abends in die Krippe geschoben. Die 15 Kontrolltiere erhielten das Futter zur gewohnten Zeit. Am nächsten Vormittag, also 8 bis 12 Stunden später und nach der inzwischen erfolgten Morgenfütterung, wurden die Tiere drei Stunden lang beobachtet. Liegen und Wiederkauen wurden in tagesperiodischen Verlaufskurven angegeben.

Häufigkeit (frequency)

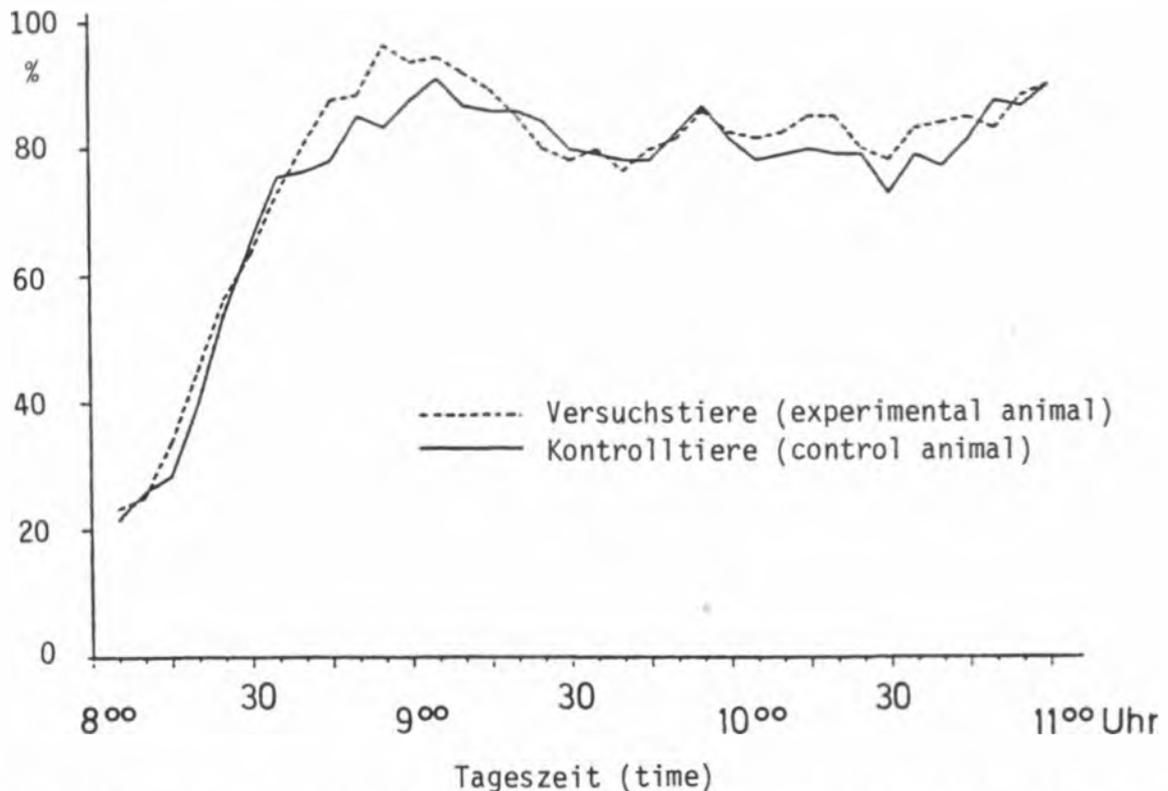


Abb. 4: Tagesrhythmus des Liegens von Bullen bei unpünktlicher Fütterung (relative Häufigkeit)
Daily rhythm of lying down in bulls as a result of irregular feeding

Abbildung 4 zeigt, daß der Kurvenverlauf von Versuchs- und Kontrolltieren zwar sehr ähnlich, jedoch deutlich zeitverschoben verlief. Die Versuchstiere lagen in den ersten 90 Minuten der Beobachtungszeit länger als die Kontrolltiere. Nach diesem Zeitpunkt synchronisierten sich die Kurven und liefen dann wieder auseinander.

Ein ähnliches Bild ergab die Kurve des Wiederkauens (Abb. 5). Bei dieser Verhaltensweise trat aber eine noch ausgeprägtere Phasenverschiebung

zwischen den beiden Gruppen auf. Die maximalen Abweichungen dieser beiden Kurven traten in den ersten 90 Minuten der Beobachtungszeit auf. Da die Nachfütterung nunmehr lange zurücklag und die Tiere ihre Morgenration pünktlich erhielten, drückte die Phasenverschiebung offensichtlich die Nachwirkungen der Streßsituation während der verspäteten Fütterung aus. Diesen Ergebnissen ist hinzuzufügen, daß die Versuchstiere signifikant geringere Häufigkeiten an Stehen, Imponierverhalten und Sozialverhalten zeigten. Ferner fraßen sie weniger häufig als die Kontrolltiere.

Häufigkeit (frequency)

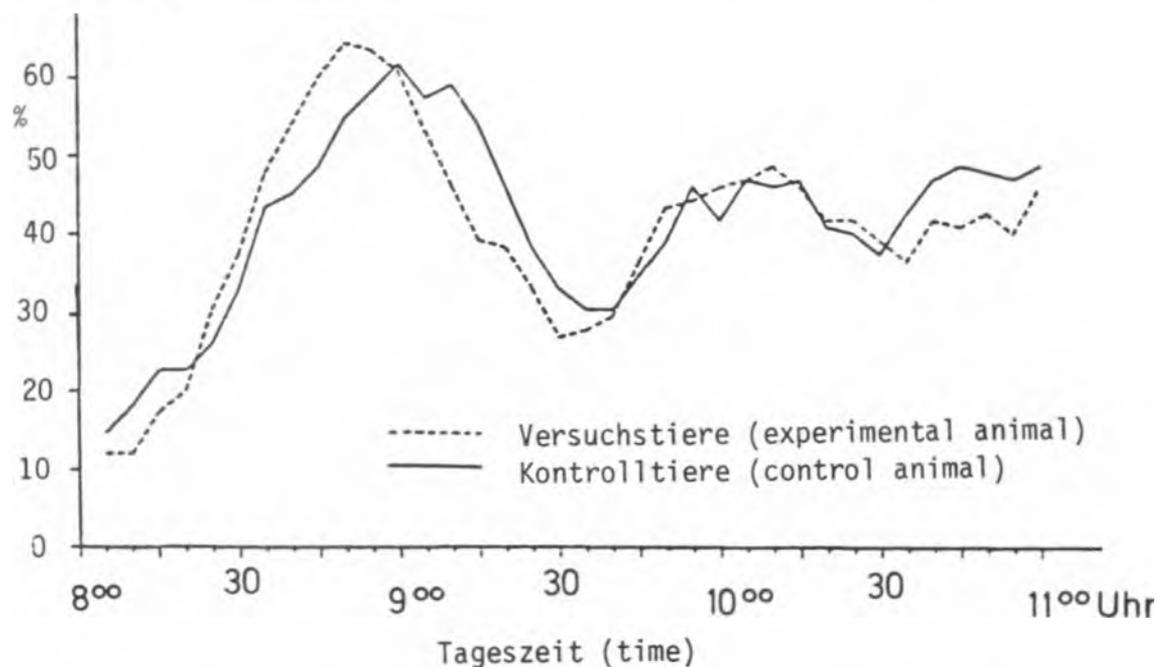


Abb. 5: Tagesrhythmus des Wiederkauens von Bullen bei unpünktlicher Fütterung (relative Häufigkeit)
Daily rhythm of ruminating in bulls as a result of irregular feeding

Die Art der Futterverabreichung und deren Auswirkungen auf den Tagesrhythmus wurde bei Mastschweinen nachgegangen. Am Trinkverhalten als einem Merkmal der Aktivitätsphase wurde untersucht, inwieweit sich dieses verändert, wenn von restriktiver auf ad-libitum-Fütterung umgestellt wird.

Gefüttert wurde ein handelsübliches pelletiertes Schweinemastalleinfutter. Gehalten wurden die Tiere zu viert oder zu acht in Buchten Dänischen Typs, die mit je zwei Schalen-Selbsttränken ausgestattet waren.

Die Besatzdichte übte keinen Einfluß auf den Tagesrhythmus aus, allerdings waren Unterschiede in der Höhe der Frequenz zu verzeichnen (Abb. 6).

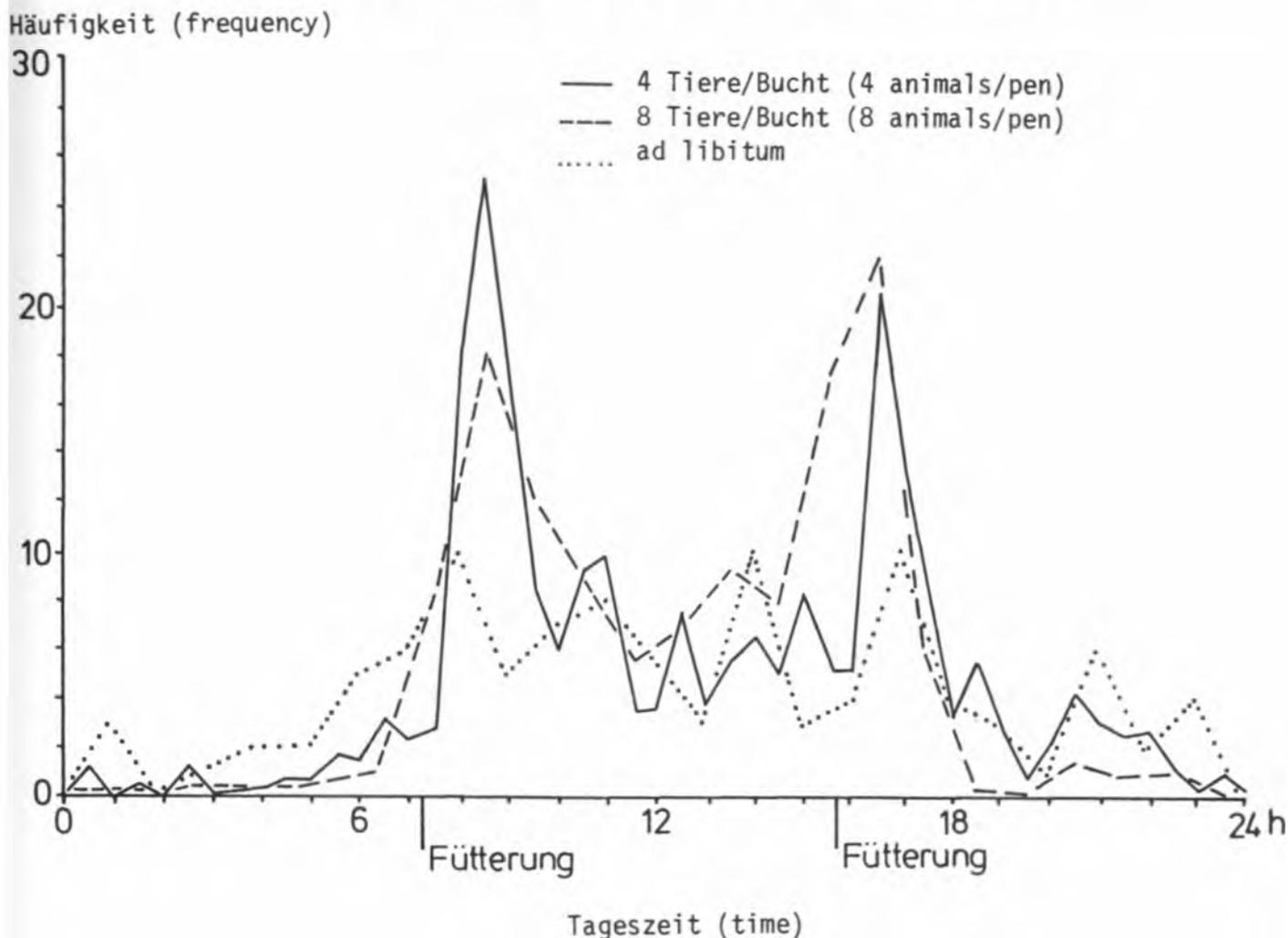


Abb. 6: Tagesrhythmus des Trinkverhaltens von Schweinen bei verschiedener Besatzdichte und bei unterschiedlichem Fütterungssystem (Frequenz)
Daily rhythm of drinking in fattening pigs as a result of different stock density and a different type of feeding (frequency)

Nach Umstellung der Fütterung von restriktiv auf ad libitum und einer einwöchigen Gewöhnungszeit wurde der Tagesrhythmus aufgezeichnet. Die Trinkhäufigkeiten waren bei ad-libitum-Fütterung zwar ausgeglichener über den ganzen Tag verteilt, aber unverkennbar sind auch die Peaks, die deutlich die Haupttrinkzeiten des alten Fütterungsregimes anzeigen. Die zeitliche Übereinstimmung deutet an, daß der alte Rhythmus noch weiterlief.

2.4 Bodenbeschaffenheit

Bezüglich der Bodenbeschaffenheit kann das Haltungsverfahren einen bedeutenden Einfluß auf das Verhalten und damit möglicherweise auf den Tagesrhythmus ausüben. Im wesentlichen werden sowohl die Verhaltensweisen des Ruhens als auch die der Fortbewegung von der Beschaffenheit des Bodens beeinflusst.

In diesem Zusammenhang soll über eine Untersuchung berichtet werden, in deren Rahmen mutterlos aufgezogene Lämmer (je 20 Tiere je Behandlung) gruppenweise auf Stroh bzw. strohlos auf Gitterrosten gehalten wurden. Die Ergebnisse zeigten, daß die auf Stroh gehaltenen Tiere signifikant häufiger gingen und signifikant weniger standen. Der Tagesrhythmus der Aktivität und des Ruheverhaltens ist in Abbildung 7 dargestellt.

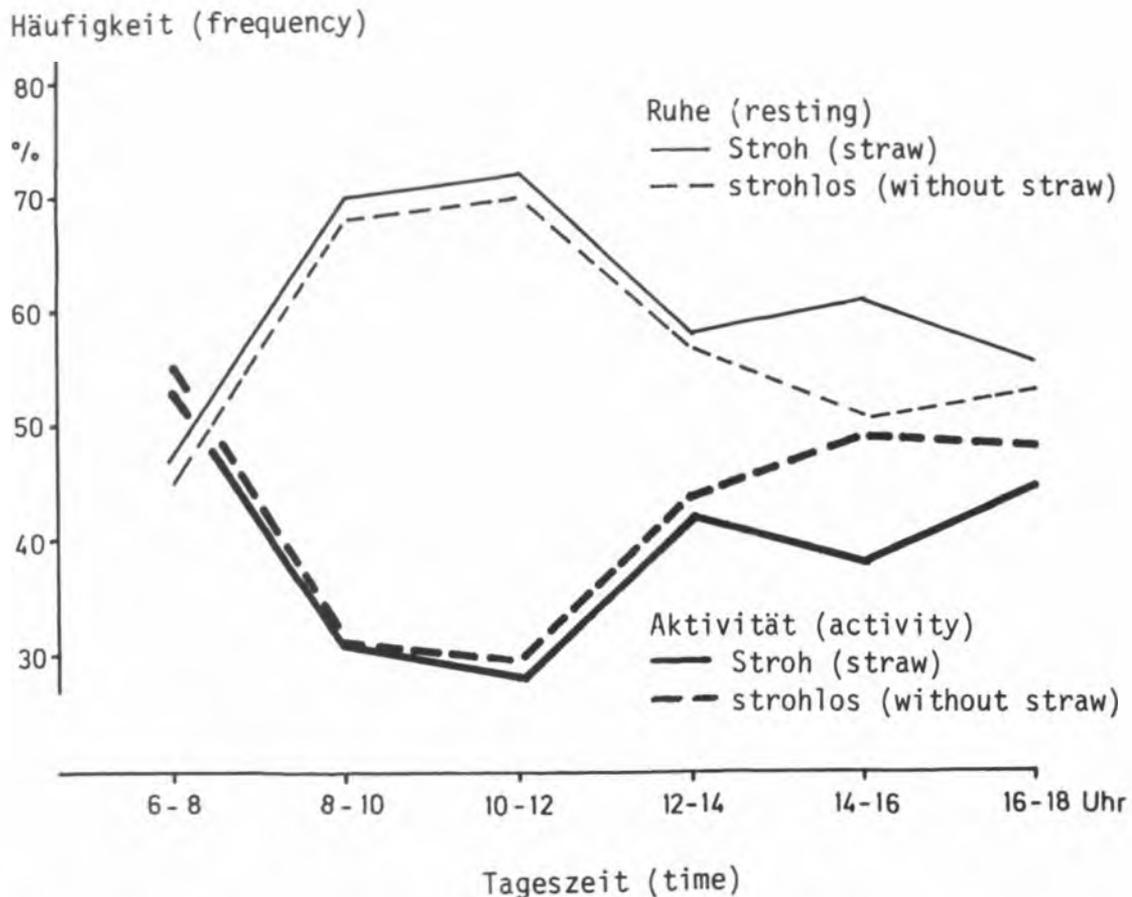


Abb. 7: Tagesrhythmus des Ruhe- und Aktivverhaltens von Lämmern in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit
Daily rhythm of resting and activity of lambs dependant on the floor type

Bis in die Mittagsstunden verlief er völlig synchron, dann aber lief er völlig auseinander. Von 12 bis 18 Uhr verliefen die Kurven der strohlos gehaltenen völlig entgegengesetzt zu denen der Strohtiere.

2.5 Beleuchtung

Als der zweifellos wichtigste physikalische Zeitgeber wird das Licht angesehen. Zu dieser Problematik liegen viele Literaturstellen vor.

Hervorgehoben werden soll die Arbeit von SCHRENK (1981), der in mehreren Versuchsanstellungen die Bedeutung des Lichts für Ferkel nachwies. Er fand einen zweiphasigen Aktivitätsrhythmus vom Alternanstyp und stellte fest, daß die Aktivität der Ferkel stärker vom Licht als durch die Fütterung beeinflußt wurde.

Die Haltung von Mastkälbern erfolgt in der Praxis sehr häufig in Dunkelställen. In einer umfangreichen Versuchsanstellung wurde von uns daher untersucht, inwieweit das Verhalten von Kälbern durch die Beleuchtungsstärke im Stall beeinflußt wird. Dazu wurden 20 Kälber bei verschiedenen Beleuchtungsstufen gehalten. Die Kälber wurden zu je fünf Tieren in zwei mit Sägemehl eingestreuten 24 m² großen Laufställen gehalten.

In Anlehnung an das Gutachten zur tiergerechten Kälberhaltung wurde die tägliche Beleuchtungsdauer auf acht Stunden festgelegt. Dem Arbeitsablauf des Betriebes folgend lag das Zeitintervall zwischen 8 und 16 Uhr. Zur Simulierung eines Tagesrhythmus wurde morgens und abends je eine einstündige Dämmerungsphase hinzugefügt.

Die Beobachtungen erfolgten während der Hauptbeleuchtungsperiode mit einer im erweiterten Infrarotbereich arbeitenden Videokamera.

Die Kälber waren bei Beobachtungsbeginn 64 Tage alt und durchschnittlich 92 kg schwer. Die Tiere standen jeweils drei Monate im Versuch.

Die Beleuchtungsstufen, über die an dieser Stelle berichtet werden soll, betragen

- 2 lx - in einer vorgeschalteten Arbeit wurde festgestellt, daß das die niedrigste Beleuchtungsstufe ist, bei der das gegenständliche Unterscheidungsvermögen bei Rindern gewährleistet ist (EIERMANN 1978).
- 20 lx - als dem im erwähnten Gutachten geforderten Mindestwert und
- 130 lx - als Vergleichswert, der nach eigenen Messungen und nach Literaturangaben den Lichtverhältnissen in einem Stall mit Fenstern entspricht.

Der Alterseinfluß sowie eine eventuelle Beeinflussung des vorangegangenen Lichtregimes wurde durch die vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten ausgeschaltet. Die Beobachtungen begannen erst, nachdem die Tiere sich eine Woche an die jeweilige Beleuchtungsstärke gewöhnt hatten.

Zuerst sollen einige Angaben über das Ruheverhalten gemacht werden. Zu diesem Funktionskreis wurde Liegen mit aufgelegtem und erhobenem Kopf sowie Wiederkauen und Liegen gerechnet.

Der Tagesrhythmus des Ruheverhaltens ist in Abbildung 8 dargestellt.

Bei Tageslichtverhältnissen (130 lx) ist deutlich eine dreiphasige Verteilung erkennbar. Bei 20 lx traten zwei Haupt- und drei Nebengipfel auf. Bei 2 lx waren fünf etwa gleich große Gipfel, ein etwas kleinerer und zwei kleine Peaks zu erkennen.

Die erste Ruhephase trat bei allen Beleuchtungsprogrammen ab 9.15 Uhr ein. Danach streuten die Werte bei 2 lx über einen längeren Zeitraum. Gegen 11.15 Uhr zeigten die bei 130 lx gehaltenen Tiere ein Zwischenmaximum. Bei 20 lx zeigten die Tiere dieses zu einem früheren Zeitpunkt. Die Kälber hatten bei 2 lx zu dieser Zeit ebenfalls eine Ruhephase, die jedoch zu einem früheren Zeitpunkt begonnen wurde.

Die Hauptruheperiode trat bei 130 lx deutlich ausgeprägt gegen 12.30 Uhr auf. Zu diesem Zeitpunkt wurde bei den anderen Beleuchtungsregimen weniger geruht. Am Nachmittag lagen die Tiere bei den niedrigen Beleuchtungsstufen

mehr als bei Tageslichtverhältnissen. Ein etwa einheitlicher Kurvenverlauf war nur zu Beginn der Beobachtungen nach dem Fressen festzustellen.

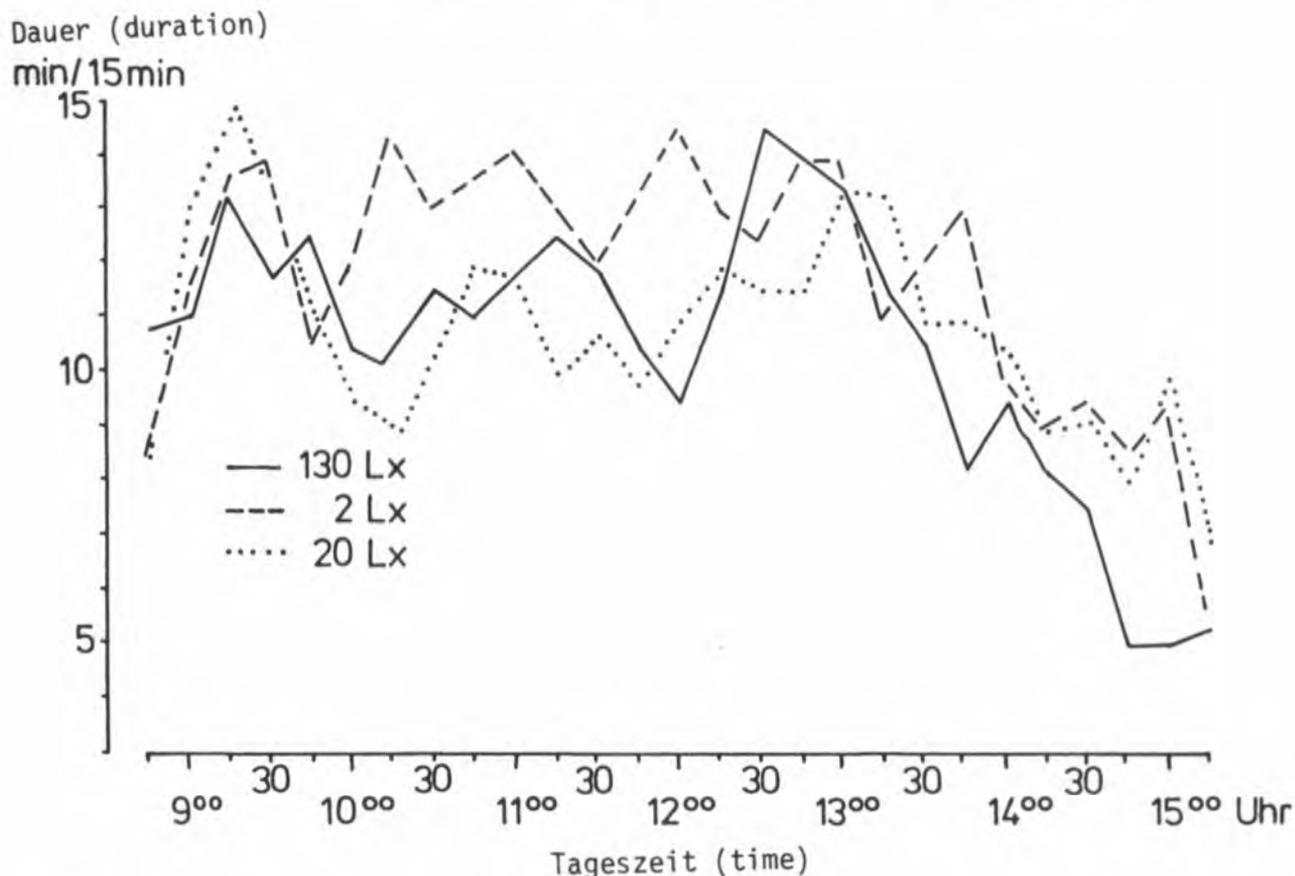


Abb. 8: Tagesrhythmus des Ruheverhaltens von Kälbern bei unterschiedlicher Beleuchtung
Daily rhythm of resting in calves as a result of different light

Auch die absoluten Werte ergaben, daß die Kälber bei 2 lx signifikant häufiger ruhten als bei 130 lx.

Als charakteristisches Merkmal des Ernährungsverhaltens soll das Wiederkauen dargestellt werden.

Die Kälber wurden morgens um 7.00 Uhr und nachmittags um 16.30 Uhr gefüttert und getränkt. Wasser stand stets zur Verfügung. Bis zur 14. Woche wurde Milchaustauschertränke verabreicht sowie Heu und Kälberstarter zugefüttert. Nach dem Absetzen der Tränke wurde auf verschiedene Silagemischungen umgestellt. Die Rationen waren so bemessen, daß bis kurz vor der nächsten Fütterung sich immer Futter im Trog befand.

Die absoluten Werte für Fressen und Wiederkauen ergaben, daß die Tiere bei 2 lx und 20 lx eine kürzere Zeit fraßen als bei 130 lx; Wiederkauen und Liegen dauerte dagegen bei den geringeren Beleuchtungsintensitäten länger als bei Tageslichtverhältnissen. Die Häufigkeiten für das Ernährungsverhalten zeigten entgegengesetzte Werte. Diese nahmen mit geringer werdender Beleuchtung zu. Dies bedeutet, daß die etwas längere Freß-, Trink- und Wiederkauzeit bei 2 lx und 20 lx häufiger unterbrochen wurde als bei 130 lx.

Die circadiane Verteilung des Wiederkauens ist in Abbildung 9 wiedergegeben. Diese Kurven zeigen einen sehr unterschiedlichen Verlauf. Übereinstimmungen sind nur bei 2 lx und 20 lx von 8.45 bis 9.00 Uhr und um 13.15 Uhr zwischen 20 lx und 130 lx zu verzeichnen gewesen. Als Charakteristikum dieser Verlaufskurven trat jeweils eine Aktivitätsspitze auf. Während die bei 2 lx vormittags um 10.15 Uhr zu beobachten war, trat sie bei den beiden anderen Beleuchtungen am frühen Nachmittag gegen 13.15 Uhr auf. Eine ausgeprägte aber deutlich geringere Aktivitätsspitze war bei 130 lx vor dem Hauptmaximum gegen 11.15 Uhr zu beobachten, bei 20 lx ebenfalls davor, aber zeitlich verschoben um 12.00 Uhr. Bei 2 lx trat diese Spitze nach dem Hauptmaximum zeitgleich wie bei 20 lx auf. Abgesehen von zeitlichen Phasenverschiebungen, zeigen die Kurven deutlich von einander abweichende Verlaufsformen.

Das Sozialverhalten enthielt die Verhaltensweisen Sozialkontakte (Beriechen oder leichtes Anstoßen mit der Nase), soziale Hautpflege, Spiele mit dem Artgenossen und sexuelle Verhaltensweisen (Aufspringen, Flehmen, Kopf auf die Kruppe legen).

Bei der Betrachtung der Ergebnisse wird deutlich, daß im Sozialverhalten sowohl in der Frequenz als auch im Tagesverlauf große Unterschiede zwischen den Beleuchtungsstufen auftraten. Alle genannten Verhaltensweisen dieses Funktionskreises wurden weniger häufig bei den dunklen Haltungsbedingungen ausgeführt. Signifikante Unterschiede gab es beim Spielen mit den Kumpanen. Dieses lag sowohl hinsichtlich der Zeitdauer als auch der Frequenz bei 130 lx um ein Vielfaches über dem bei dunkleren Beleuchtungen.

Bei der Tagesverteilung des Sozialverhaltens wird deutlich, daß die Kälber ihre höchsten sozialen Aktivitäten am Nachmittag entwickelten (Abb. 10). Sie waren bei allen Beleuchtungsstärken auch zu Beginn der Beobachtungen zu verzeichnen; sie verliefen danach jedoch sehr unterschiedlich. Während die

Tiere bei 2 lx bereits gegen 10 Uhr eine kurze Phase gesteigerter sozialer Aktivitäten aufwiesen, war dies bei 130 lx erst gegen 11.15 Uhr und bei 20 lx sogar erst gegen 12.45 Uhr der Fall. Am frühen Nachmittag fand bei der dem Tageslicht entsprechenden Beleuchtung eine ausgesprochene Spielstunde statt. Ein derart charakteristischer Gipfel fehlte bei den niedrigen Beleuchtungen gänzlich. In wesentlich schwächerer Form war er bei 20 lx um 13 Uhr und nach 15.20 Uhr zu verzeichnen. Das Gesamtbild der Kurven zeigte wenig Gemeinsamkeiten.

Dauer (duration)

min/15min

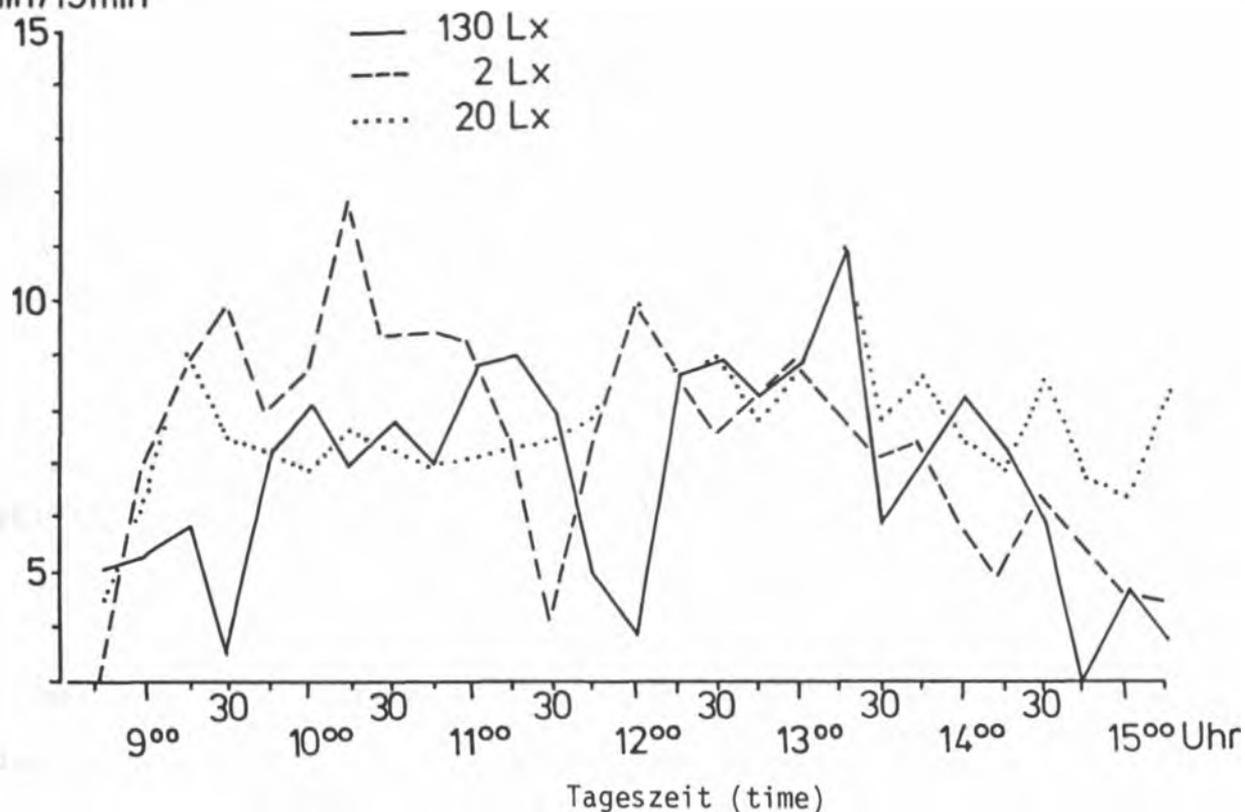


Abb. 9: Tagesrhythmus des Wiederkauens von Kälbern bei verschiedener Beleuchtung
Daily rhythm of ruminating in calves as a result of different light

Dem Sozialverhalten hinzuzufügen sind die anderen Spielaktivitäten, nämlich Laufspiel und Kampfspiel. Die Dauer und Häufigkeiten des solitären Laufspiels und in größerem Maße noch des Kampfspiels nahm mit ansteigender Beleuchtung zu. Allerdings nur bei letzterem konnte eine signifikante Beeinflussung durch die Beleuchtung nachgewiesen werden.

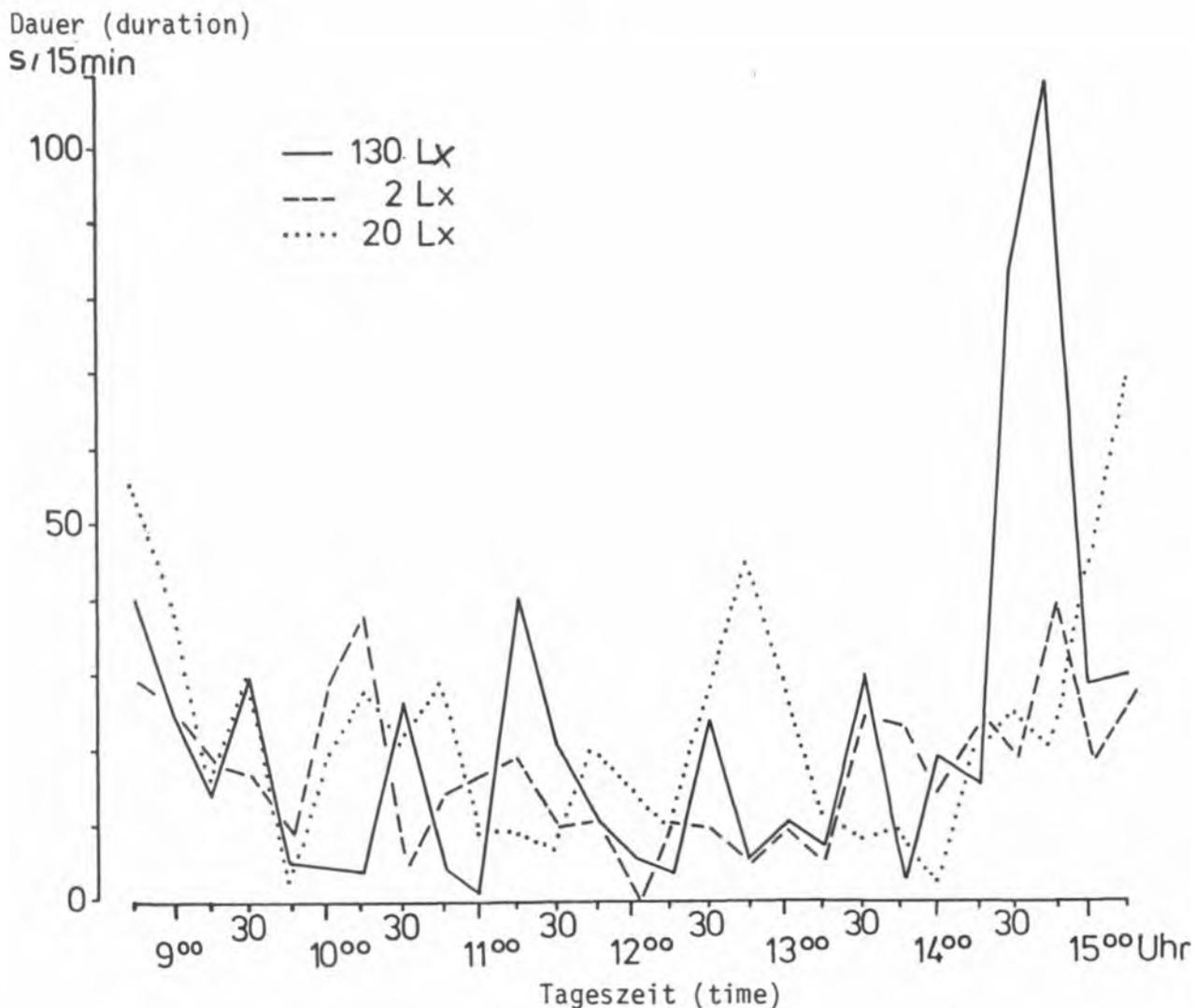


Abb. 10: Tagesrhythmus des Sozialverhaltens von Kälbern bei verschiedener Beleuchtung
Daily rhythm of social behaviour in calves as a result of different light

Die letzte Abbildung beschäftigt sich mit der Lokomotion (Abb. 11). Die Dauer des Gehens stieg mit zunehmender Beleuchtungsintensität an.

Im Tagesverlauf wiesen die Kälber bei 20 lx und 130 lx am Morgen nach dem Fressen hohe Aktivitäten auf. Diese waren bei 130 lx zu diesem Zeitpunkt die höchsten während des gesamten Beobachtungstages. Im weiteren Tagesverlauf erfolgte mit fast pünktlichem stündlichen Abstand eine mittlere Aktivitätsspitze. Diese Regelmäßigkeit der Bewegungsaktivität war bei den niedrigen Beleuchtungsstufen nicht zu verzeichnen. Bei ihnen verlief der Tagesrhythmus

in anderer Form. Bei 20 lx zeigten die Tiere 4 Bewegungsspitzen über den Tag verteilt, während bei 2 lx außer einer Spitze wenig Aktivitäten in den Vormittagsstunden zu verzeichnen waren. Diese nahmen erst am Nachmittag geringfügig zu.

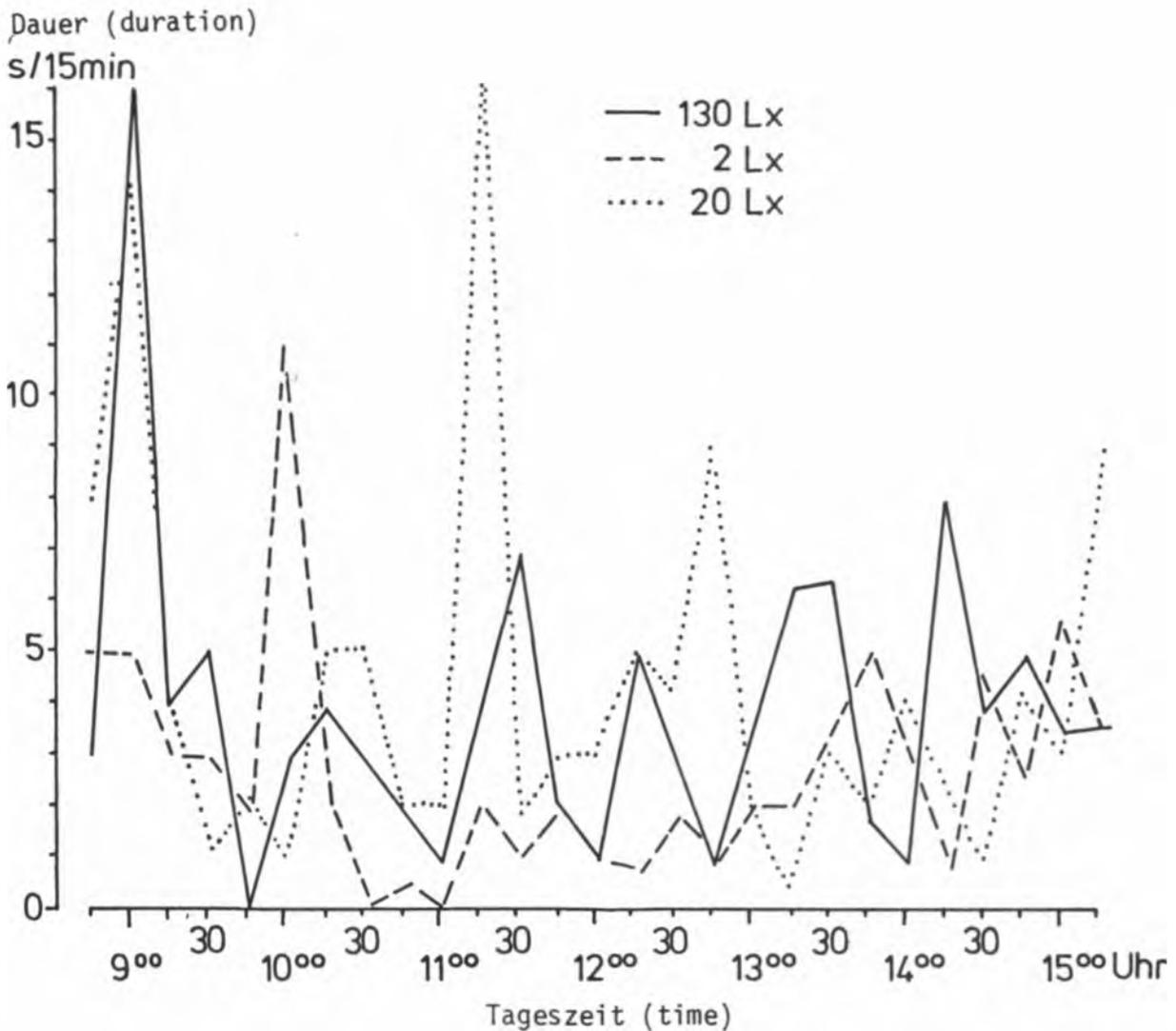


Abb. 11: Tagesrhythmus der Lokomotion von Kälbern bei verschiedener Beleuchtung
Daily rhythm of locomotion in calves as a result of different light

Von den weiteren beobachteten Verhaltensweisen sollen nur noch einige erwähnt werden.

Sexualverhalten trat nur bei Tageslichtbedingungen in statistisch auswertbaren Häufigkeiten auf. Neugierverhalten und Belecken von Gegenständen nahm einen signifikant längeren Zeitraum bei 2 lx und 20 lx als bei 130 lx ein.

3 Diskussion

Die Reihe der Beispiele für Änderungen des Tagesrhythmus aufgrund modifizierter Umwelt- oder Haltungsbedingungen ließe sich beliebig fortsetzen. Dabei erhebt sich die Frage, wie diese Veränderungen zu interpretieren seien.

In der Nutztierethologie wird sehr häufig mit juvenilen Tieren gearbeitet. In den angeführten Beispielen zeigte sich, daß der Tagesrhythmus einer Entwicklung unterliegt und zwar betrug die Anzahl der Aktivitätsmaxima anfangs fünf, später vier. Ferner ging aus dem Lämmerbeispiel hervor, daß der Tagesrhythmus empfindlich auf das Absetzen reagierte. Als Folge dieser einschneidenden Maßnahme wurden nur noch drei Aktivitätsmaxima beobachtet. Auch das zweite Lämmerbeispiel zeigte, daß die Höhe der Aktivitäten altersbedingten Entwicklungen unterliegen.

Diese Beispiele wurden erwähnt, um beim Vergleich quantitativer Verhaltensdaten auf diese Einflüsse aufmerksam zu machen und so mögliche Fehlerquellen zu vermeiden.

Auch FRANCK (1979) weist darauf hin, daß Verhaltensvergleiche nur dann möglich sind, wenn sie zur gleichen Tageszeit gewonnen wurden.

In allen hier vorgestellten Arbeiten wurde diese Problematik beachtet, so daß diese Ursache von Rhythmusänderungen nicht in Betracht kommt.

Ein einmal etablierter Tagesrhythmus scheint über eine gewisse Stabilität zu verfügen, sofern die Tiere keinen Belastungen ausgesetzt sind. Bei der Umstellung von einer restriktiven auf eine ad libitum Verabreichung lief bei Mastschweinen der alte Rhythmus deutlich weiter. Alle anderen Umweltbedingungen waren nicht geändert worden.

Wurden Mastbullen dagegen mit unpünktlicher Fütterung gestreßt, so war die Belastungsreaktion noch 12 Stunden später an den phasenverschobenen Rhythmer des Liegens und des Wiederkauens erkennbar. Daß es sich um eine Belastung für die Tiere handelt, spiegeln auch die absoluten Werte der angeführten Verhaltensweisen wieder.

Eine noch stärkere Belastung stellte die Haltung von Lämmern auf Gitterrosten dar. Aus versuchstechnischen Gründen mußten die Buchten mit den unterschiedlichen Bodenbeschaffenheiten nebeneinander liegen, so daß ganz sicher eine Stimmungsübertragung zwischen den Gruppen stattfand. Das könnte die Erklärung für den fast synchronen Verlauf der Rhythmuskurve in den Vormittagsstunden sein. Das Auseinanderlaufen der Kurven verdeutlicht die veränderte Verhaltensreaktion gegenüber den auf Stroh gehaltenen Tieren.

In der Literatur wird wiederholt beschrieben, daß die Beleuchtungsstärke die Perioden der circadianen Rhythmen beeinflussen (MARLER und HAMILTON 1972). Das war auch der Fall bei den Beleuchtungsversuchen mit den Kälbern. Bei der niedrigsten Beleuchtungsstufe, bei 2 lx, waren die längste Ruhezeit und die meisten Ruheperioden zu verzeichnen. Der Rhythmus der Ruhe- und Aktivitätsphasen war bei 2 lx und 20 lx nicht so ausgeprägt wie bei 130 lx. Dies läßt sich einerseits damit erklären, daß die Kälber aufgrund ihres verringerten Sehvermögens bei dieser Beleuchtung eine Vielzahl von Reizen nicht wahrnahmen, die sie andernfalls zu Aktivitäten veranlaßt hätten. Andererseits ist auch denkbar, daß bei 2 lx wegen der geringen Beleuchtungsunterschiede zwischen Tag und Nacht der Ruherhythmus nicht so ausgeprägt war. Dies führte zu einer gleichmäßigeren Verteilung der Ruhezeiten.

Auf die Unterschiede im Futteraufnahmeverhalten - bei der hellsten Beleuchtung fraßen die Tiere länger - soll hier noch einmal hingewiesen werden.

Der Einfluß des Lichts wurde vor allem beim Sozialverhalten deutlich, und zwar in erster Linie beim Spielverhalten. Mit steigender Beleuchtungsstärke wurde eine stetige Zunahme der Dauer und Häufigkeit des Kampfspiels und des solitären Laufspiels registriert. Dieses spiegelte sich auch im Tagesrhythmus wider.

Die längere Dauer des Neugierverhaltens im hellsten Stall kann darauf zurückzuführen sein, daß Neugier (einschließlich Erkunden) aufgrund des

besseren Sehvermögens schneller befriedigt ist. Es ging in Spielverhalten und Belecken von Gegenständen über. Bei 2 lx sahen die Tiere manche entferntere Reize gar nicht. Bei 20 lx wurden zwar die Reize wahrgenommen, bedurften jedoch zum endgültigen Erkennen einer längeren Untersuchung als bei den hellen Verhältnissen.

Verhaltensstörungen in Form von stereotypem Belecken von Gegenständen trat nur bei 2 lx auf, während Änderungen im Tagesrhythmus und in der Qualität des Verhaltens auch bei 20 lx zu beobachten waren.

Diese Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß eine verhaltensgerechte Unterbringung bei 2 lx und 20 lx nicht gewährleistet ist. Auf die Beleuchtungsversuche läßt sich auch das Konzept der Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung von TSCHANZ (1982) und DVG (1987) anwenden. Die Bedarfsdeckung gelingt in den dunklen Stallverhältnissen nicht. Das zeigen die Abweichungen vom Verhaltenstypus der bei hellen Stallverhältnissen zu beobachten ist. Auf längere Zeit wäre auch eine Schadensvermeidung nicht auszuschließen, weil bei dunkleren Bedingungen weniger gefressen und kein Sexualverhalten gezeigt wird.

Abschließend läßt sich feststellen, daß der Tagesrhythmus ein Merkmal ist, das empfindlich auf veränderte, besonders aber auf belastende Ereignisse reagiert.

Bei quantitativen Verhaltensanalysen werden summarische Veränderungen einzelner Verhaltensweisen angegeben, der Tagesrhythmus gibt jedoch Hinweise, daß das ganze zeitliche Gefüge der Tiere beeinflußt wird. Tagesrhythmen können daher eher als Ganzheitsbetrachtungen einer Einwirkung gelten als es die isolierte statistische Betrachtung der einzelnen Verhaltensweisen tun kann.

Der Tagesrhythmus stellt ein Wechselspiel zwischen Aktivitäts- und Ruhephasen dar. Offensichtlich sind die Tiere bestrebt, bestimmte Aktivitäten zu bestimmten Zeiten auszuführen. Dabei ist weniger von Bedeutung, daß die eine oder andere Tätigkeit etwas früher oder später auftritt, sondern daß sich das zyklische Muster der Tagesperiodik, verglichen mit dem, das unter weniger belastenden Umständen gezeigt wird, stark verändert ist. Artspezifische Verhaltensweisen können dann nicht mehr zeitgerecht ausgeführt werden,

sondern könnten häufig das Ergebnis einer Entladung im Sinne des LORENZschen Triebstaumodells sein, woraus zweifellos auf eine Belastung der Tiere geschlossen werden kann.

Der zeitgemäße Ablauf des Verhaltens wurde bisher zu wenig berücksichtigt. Weitere Untersuchungen sollten sich intensiver mit dem zeitlichen Gefüge des Verhaltens beschäftigen.

Literaturverzeichnis

DVG: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, Fachgruppe Verhaltensforschung: Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung. Freiburg, 1987

EIBL-EIBESFELD, I.: Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung. Ethologie. Piper Verlag, München, 1972

EIERMANN, U.: Untersuchungen über die Sehschärfe beim Kalb in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke. Stuttgart, Univ. Hohenheim, Diss., 1978

FRANCK, D.: Verhaltensbiologie. Stuttgart, DTV und Thieme, 1979

MARLER, P.R. und HAMILTON, W.J.: Tierisches Verhalten. München, BLV, 1972

SCHRENK, H.-J.: Der Einfluß von Licht und Futtergabe auf den Tagesrhythmus der Aktivität von Ferkeln. Stuttgart, Univ. Hohenheim, Diss., 1981

TSCHANZ, B.: Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. Darmstadt, KTBL, 1982, S. 114 - 128 (KTBL-Schrift 281)

Summary

Examples of changes of daily rhythms caused by environmental conditions

D. BUCHENAUER, H. FLIEGNER, K. DANNENMANN-WESSEL and E. JOPSKI

The behaviour of each species of animals shows certain rhythms. The rhythms can be very short or last over a long period.

Circadian rhythms are known for many living creatures from unicellular through to human beings. Circadian rhythms may be influenced by internal as well as external stimuli. These external stimuli may include temperature, noise, light, feedings etc.

This paper will show how in our investigations the daily rhythm was influenced by age and environmental conditions in cattle, sheep and pigs.

Observations in lambs showed developing daily rhythms with increasing age. During the first week of life lambs displayed an activity course of 5 phases, whereas thereafter they displayed only 4. The duration and frequencies of the behaviour patterns of motoric activity decreased while certain other patterns e.g. ruminating increased.

Irregular feeding in bulls being fattened for slaughter led to deviations in the daily rhythms of lying down and ruminating from those of the control group.

The effect of the floor type was tested for lambs. One group was housed on straw and the other on slatted floor. In the morning hours the daily rhythms of activity and resting were nearly synchronised. But from noon until evening the curves followed a different course.

One of the most important stimulus in respect to animal behaviour is light. In our investigations we kept calves at 3 levels of light: 2, 20 and 130 lx.

At 2 lx the longest duration, and most frequent phases, of resting behaviour were observed. The daily rhythm of resting behaviour was most distinct at the highest light intensity.

Differences in feeding behaviour which lasted longer also occurred at this higher light intensity.

The influence of light was clearest on social behaviour, and then mainly on playing behaviour. These behaviour patterns increased with higher light intensity.

Disturbed behaviour patterns like stereotyped licking of objects occurred only at 2 lx.

Changes in behaviour as well as in the level of behaviour were observed not only at 2 lx, but also at 20 lx.

In conclusion we would like to point out that pronounced changes in the daily rhythms may be seen as symptoms of conflict situations which influence the well-being of animals. To this case belong the cattle kept under both dark conditions and the lambs raised on slatted floors. These animals display a lack of adaptability to the above described conditions.

Tagesrhythmus und Melkfrequenz bei automatischer Milchgewinnung

H. GRIMM und B. NUBER

1 Einleitung

Rechnergestützte Systeme zur Prozeßsteuerung und Informationsverarbeitung werden im Milchviehbereich diskutiert und in Teilbereichen bereits angewendet.

Tierererkennung und programmierte Abruffütterung von Kraftfutter in Abhängigkeit von der Milchleistung sind bereits Standard. Die programmgesteuerte, individuelle Fütterung der vollen Ration (Grund- und Kraftfutter) in Abhängigkeit von der Milchleistung wurde von SCHÖN et al. (1984) versuchsmäßig ebenfalls schon realisiert.

Eine automatische Leistungskontrolle durch Milchmengenmeßgeräte und Lebendgewichtserfassung in Verbindung mit einer entsprechenden Datenspeicherung und Auswertung mit Hilfe von Betriebscomputern steht kurz vor der Praxisreife (AUERNHAMMER und PIRKELMANN 1985).

Mit der Erfassung weiterer Daten wie Körpertemperatur, Milchtemperatur, elektrische Leitfähigkeit der Milch, Pulsfrequenz, Aktivitätsmessung mittels Pedometer können Rückschlüsse auf Gesundheitszustand, Mastitisgeschehen und Fruchtbarkeit gezogen werden (ARTMANN et al. 1981; SCHLÜNSEN 1983; PIOTROWSKI 1985), wobei ein entscheidender Vorteil darin liegt, daß beginnende Erkrankungen zu einem sehr frühen Zeitpunkt erkannt werden können (SCHÖN 1986).

Mit der Tatsache, daß mehr als 50 % des gesamten Arbeitszeitaufwandes in der Milchviehhaltung auf die Melkarbeit entfallen (ORDOLFF 1986), nimmt jedoch die Automatisierbarkeit des Melkens eine Schlüsselrolle ein. Einzelne Arbeitsabschnitte wie etwa Stimulation der Ejektion, Nachmelken und Melkzeugabnahme sind weitgehend automatisiert. Ungelöst ist bislang die Mechanisierung des Ansetzens der Melkzeuge, doch auch hier sind entsprechende, computergesteuerte Handhabungsautomaten in Entwicklung (ORDOLFF 1986).

Wird das automatische Ansetzen realisiert, dann wird auch eine vollautomatische Milchviehhaltung möglich sein, bei der nicht der Mensch, sondern das Tier den Produktionsrhythmus bestimmt (SCHÖN et al. 1986).

Erst dann wird es auch möglich, den Milcherzeuger vom Zwang des täglich zweimaligen Melkens und damit von schwerer, ergonomisch schlechter, körperlicher Arbeit zu befreien.

RABOLD (1986) geht noch einen Schritt weiter und zeigt auf, daß es "... keine andere Lösung für das Melken gibt, die das Leistungspotential unserer Kühe ausschöpft und ihre Euter gesund erhält" und stellt drei Anforderungen auf, die beim Melken erfüllt werden müssen.

1. Aus Gründen der Milchqualität und der Mastitisprophylaxe muß ein Hygieneprogramm durchgeführt und das Blindmelken vermieden werden.
2. Die Melkphysiologie erfordert die Stimulation der Ejektion, das möglichst vollständige Ausmelken aller vier Viertel eines Euters und das Vermeiden von Wartezeiten zwischen Ejektion und Melkbeginn.
3. Zur Ausschöpfung ihres Leistungspotentials müssen Kühe mehr als zweimal täglich gemolken werden.

RABOLD (1986) führt weiter aus, daß richtiges Melken entsprechend diesen Anforderungen unmöglich ist, solange eine hohe Arbeitsproduktivität des Melkers im Vordergrund steht.

Erst dann, wenn das "Melken ohne Melker" durchgeführt werden kann, wird es möglich, Melksysteme zu entwickeln, die sich an den Anforderungen der Kuh und nicht an denen des Menschen orientieren.

Aus den vielen Fragenbereichen, die zum Problemkreis "Melken mit Roboter" diskutiert werden können, soll hier die Tagesrhythmik des Freß- bzw. Melkverhaltens der Kühe herausgegriffen werden.

2 Tiermaterial und Methoden

Aus den Kühen der Versuchsstation Unterer Lindenhof wurden zwei Gruppen von je 18 Kühen ausgewählt, die in Bezug auf Rassenzugehörigkeit (Schwarzbunte oder Fleckvieh), Laktationsnummer, Laktationsstadium und letzter Laktationsleistung vergleichbar waren. Eine Gruppe diente als Kontrollgruppe, diese Kühe wurden zusammen mit den übrigen Tieren der Herde im Laufstall der Versuchsstation gehalten und zweimal am Tag im Melkstand gemolken. Das Grundfutter wurde für alle Kühe, also auch die der Versuchsgruppe, zweimal täglich am Futterband vorgelegt (6.00 und 15.00 Uhr), das Kraftfutter erhielten ebenfalls alle am Kraftfutterautomaten.

Die Kühe der Versuchsgruppe wurden in einem abgetrennten Teil des Laufstalles gehalten, sie hatten Zugang zu einem der Kraftfutterautomaten. Hier wurden sie jeweils auch gemolken, wobei ein Mindestintervall von 3 h zwischen zwei Melkungen eingehalten wurde.

Während der vierwöchigen Versuchsperiode wurde das Verhalten der Kühe beider Gruppen an jeweils einem Tag jeder Woche in Dauerbeobachtung (5-min-Intervall) protokolliert.

3 Ergebnisse

3.1 Liegeverhalten und Ruheverhalten

Bei beiden Gruppen war eine ausgeprägte Tagesrhythmik beim Liege- bzw. Ruheverhalten festzustellen. Die Minima dieses Verhaltens liegen bei der Kontrollgruppe erwartungsgemäß zu den Melkzeiten, die mit einer durchschnittlichen Dauer von 50 min einen großen Teil des entsprechenden Intervalls ausmachen. Der Tagesablauf der Versuchsgruppe war erkennbar beeinflusst durch die übrigen Aktivitäten im Stall.

Hier war ein deutlicher Aktivitätsschub zu beobachten, wenn die Restherde zum Melken getrieben oder das Futterband neu befüllt wurde. Abbildung 1 zeigt das Liegeverhalten im Tagesverlauf.

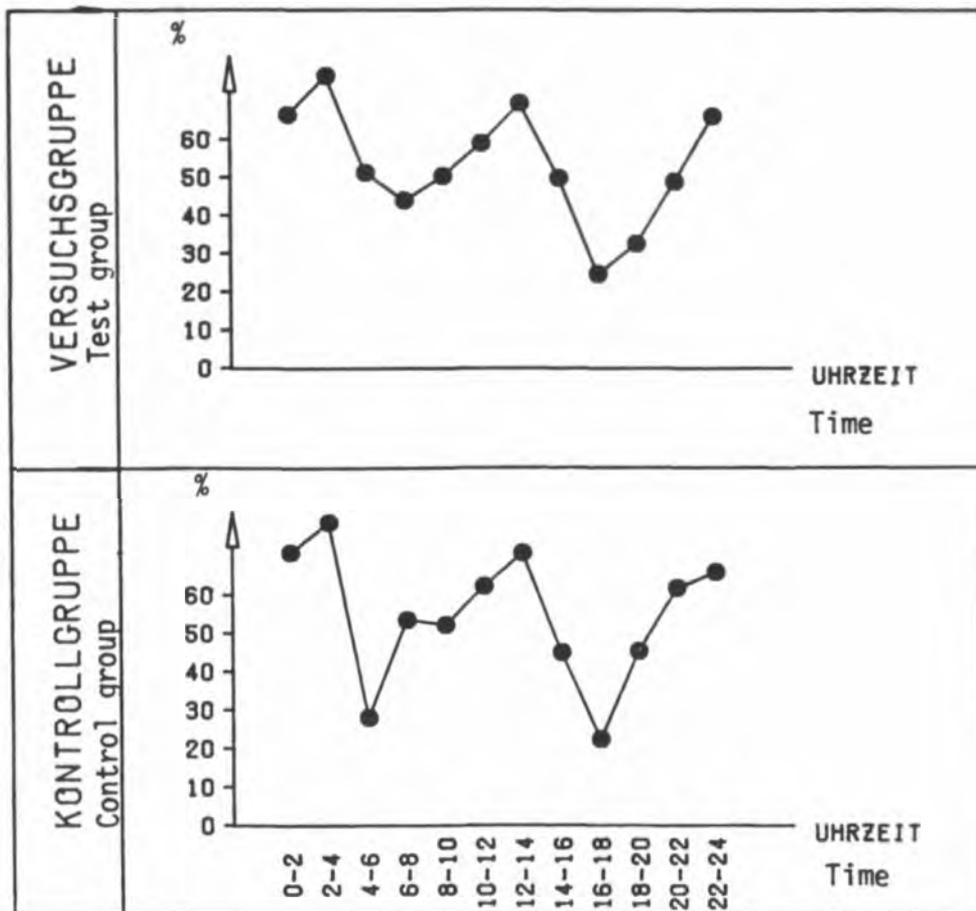


Abb. 1: Tagesrhythmik "Liegen"
Circadian rhythm "lying"

3.2 Grundfutteraufnahme

Beim Merkmal "Grundfutteraufnahme" ist das Verhalten der beiden Kuhgruppen am ähnlichsten. Dies ist bedingt durch die täglich zweimalige Grundfuttervorlage, die zeitgleich für alle Kühe im Laufstall erfolgt. Bereits KOCH (1968) weist darauf hin, daß Fütterungs- und Melkzeiten den Tagesrhythmus stärker beeinflussen als ein Hell-Dunkel-Wechsel. So liegen die Maxima und zum größten Teil auch die Minima in dieser Untersuchung bei beiden Gruppen zeitgleich. Abbildung 2 zeigt dies deutlich.

Die Abbildung zeigt neben der deutlichen Periodik im Verhalten auch, daß nie vollkommene Ruhe im Stall herrscht. Einige der Kühe sind zu jeder Tageszeit aktiv.

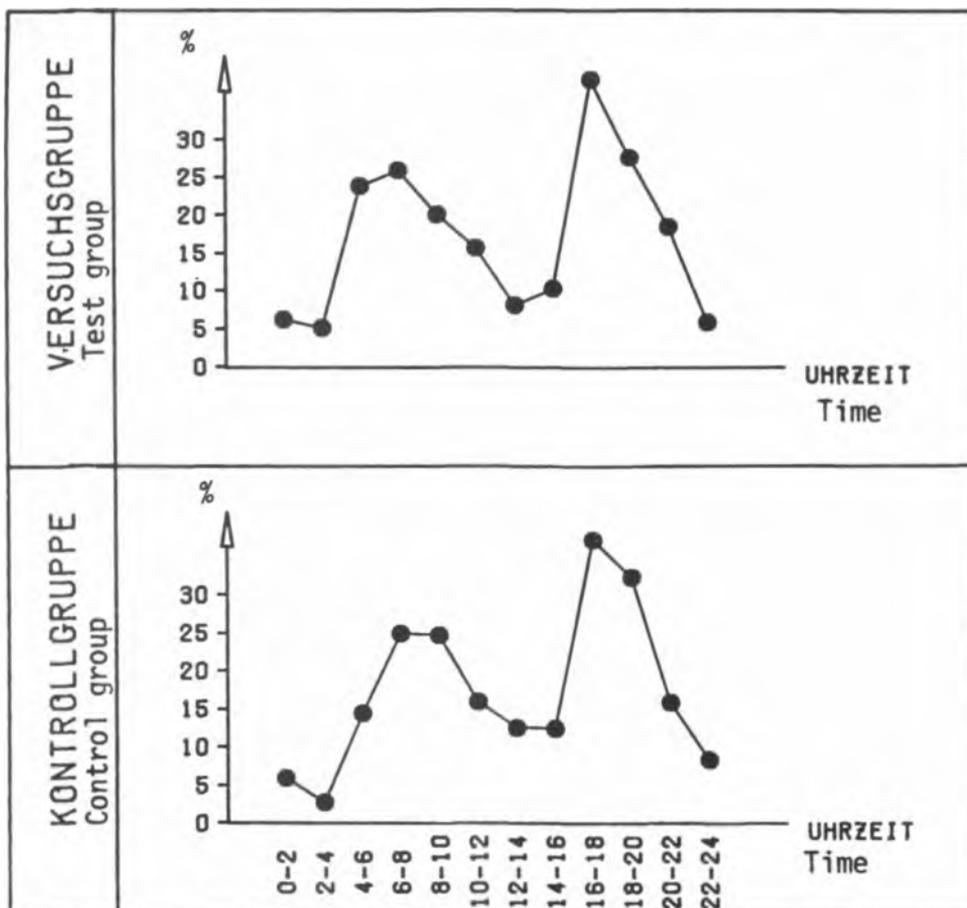


Abb. 2: Tagesrhythmik "Grundfutteraufnahme"
Circadian rhythm "intake of roughage"

3.3 Kraftfutteraufnahme

ARTMANN (1979) und BAEHR (1984) berichten von einem Minimum der Besuchsfrequenz in den Morgenstunden gegen 3.00 bis 4.00 Uhr und gegen 12.00 Uhr mittags und von einer verstärkten Aktivität jeweils nach dem Melken. Diese Tendenz zeigte sich auch bei diesem Versuch sowohl bei der Kontrollgruppe als bei der Versuchsgruppe. Der Aktivitätsanstieg nach den üblichen Melkzeiten wurde jedoch verzögert durch die gleichzeitige Vorlage frischen Grundfutters. Das heißt, die Kühe beider Gruppen gingen zuerst zum Grundfutter und holten sich erst danach eine Kraftfutterration ab (Abb. 3).

Bei dieser Darstellung zeigt sich bei den Kühen der Versuchsgruppe bei gleichlaufender Tagesperiodik ein insgesamt höheres Niveau, was in der längeren Standbesetzung zum Ausdruck kommt.

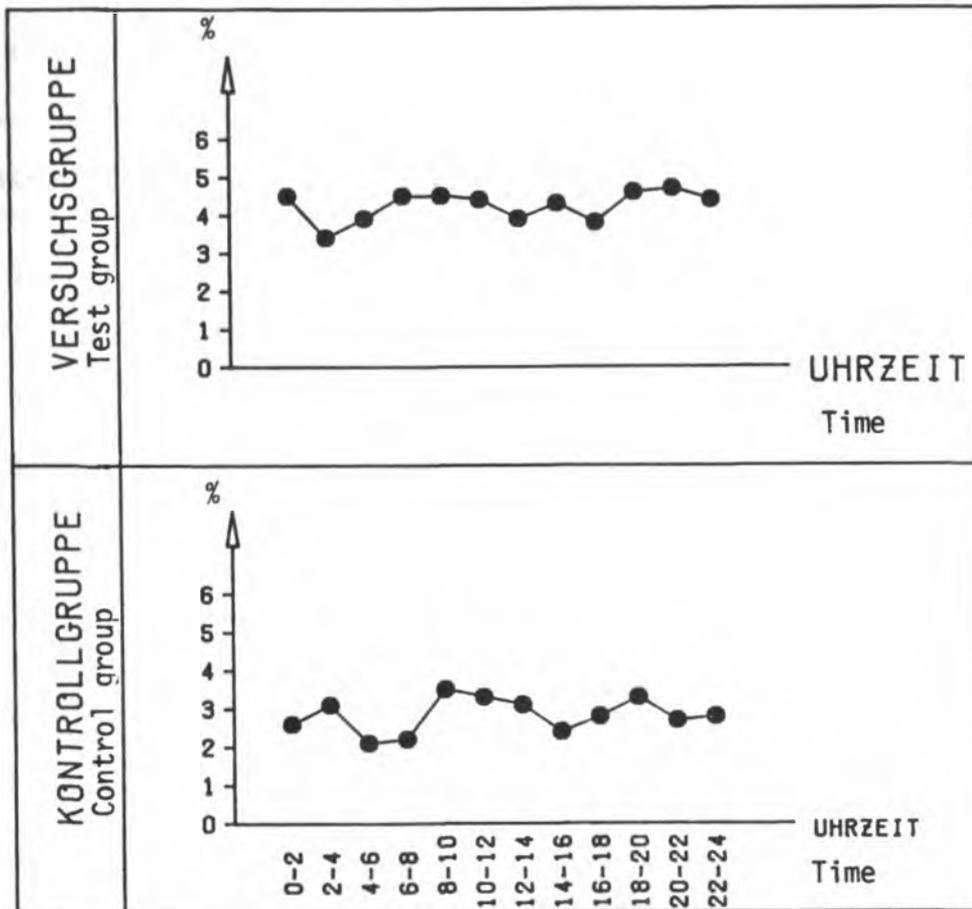


Abb. 3: Tagesrhythmik "Kraftfutteraufnahme"
Circadian rhythm "intake of concentrates"

3.4 Tagesrhythmik der Melkungen

Tabelle 1 gibt Aufschluß über die Gesamtzahl der Melkungen pro Kuh in 2-h-Intervallen. Es wird deutlich, daß die einzelnen Kühe zu ganz unterschiedlichen Tageszeiten am häufigsten zum Melken kommen.

Wie aus der Tabelle 1 entnommen werden kann und in Abbildung 4 dargestellt ist, zeigt sich hier eine gewisse Tagesperiodik. Eine deutliche Ruhepause ist zwischen 2.00 und 4.00 Uhr festzustellen. Der Rückgang der Melkungen zwischen 16.00 und 18.00 Uhr ist auf die erneute Futtervorlage in diesem Zeitraum und die damit verbundene Grundfutteraufnahme zurückzuführen. Deutliche Maxima sind festzustellen zwischen 8.00 und 10.00 Uhr, dann abends zwischen 18.00 und 20.00 Uhr und überraschenderweise zwischen 0.00 und 2.00 Uhr.

Tab. 1: Melkhäufigkeit in 2-h-Intervallen je Tag (Summe von 25 Tagen)
 Number of milkings per day in intervals of 2 hours (sum of 25 days)

Kuhnr. cow No.	Uhrzeit / time											
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
1	12	7	14	10	12	6	4	15	7	<u>16</u>	7	8
2	10	10	5	11	9	<u>13</u>	9	8	7	<u>13</u>	9	7
3	11	9	8	<u>14</u>	7	9	<u>14</u>	6	13	11	11	8
4	6	2	3	8	<u>10</u>	2	5	8	9	5	6	7
5	8	8	7	10	9	10	<u>12</u>	7	6	10	10	8
6	8	8	3	9	8	6	<u>12</u>	6	6	9	10	10
7	<u>16</u>	9	1	6	8	14	8	7	4	8	14	4
8	10	8	7	2	11	10	10	7	8	4	<u>12</u>	7
9	11	5	13	10	13	7	12	6	<u>15</u>	8	7	9
10	7	<u>13</u>	4	2	9	9	10	4	7	9	11	4
11	8	0	7	5	<u>12</u>	4	5	11	4	11	7	7
12	11	4	<u>13</u>	6	7	11	10	10	4	10	9	7
13	12	2	<u>15</u>	10	9	9	6	12	11	9	2	8
14	5	9	4	<u>13</u>	3	4	7	10	7	10	8	10
15	8	7	11	3	<u>13</u>	9	7	10	12	10	6	11
16	2	3	5	5	6	4	4	4	3	1	<u>9</u>	4
17	5	3	14	7	12	9	6	13	6	10	7	<u>15</u>
18	6	7	6	10	3	<u>13</u>	11	8	9	6	8	10

_ = Maximum der Melkungen / maximum of milkings

Während dieser Maxima war die Belegung der "Melkstation" der begrenzende Faktor für die Melkhäufigkeit. Pro Stunde konnten versuchsbedingt höchstens fünf Melkungen durchgeführt werden, was dazu führte, daß die Kühe zu diesen Zeiten "Schlange" standen, nach kurzer Wartezeit "die Lust verloren" und sich in der Box ablegten. Die Folge war, daß manche Kuh aufgrund der zu geringen Melkkapazität nun nicht gemolken wurde.

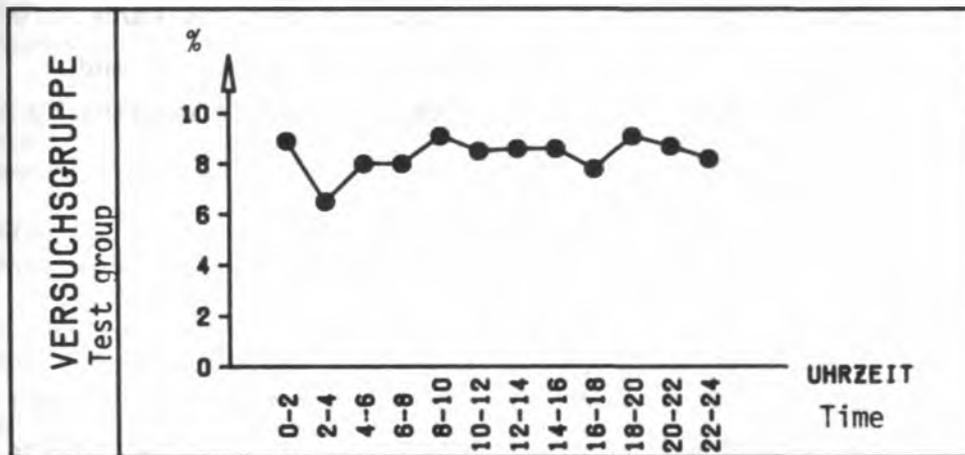


Abb. 4: Relative Häufigkeit der Melkungen im Tagesverlauf
Circadian rhythm of milkings

4 Diskussion

Unter den Bedingungen des simulierten Melkens mit Roboter entwickeln die Kühe der Versuchsgruppe eine stark ausgeprägte Tagesrhythmik des Verhaltens. Sie ist beeinflusst durch die Gesamtaktivitäten in der Umgebung (Melken der Restherde, Grundfuttermalage), teilweise jedoch entwickeln die Kühe eigene Rhythmen, besonders bei der Kraftfutteraufnahme und damit auch bei den Melkungen. Es fällt auf (Tab. 1), daß in beinahe jedem der zwölf 2-h-Intervalle mindestens ein Aktivitätsmaximum einer Kuh liegt. Die einzige Ausnahme bildet das Intervall von 14.00 - 16.00 Uhr. Der Grund liegt in der Grundfutttermalage gegen 15.00 Uhr, danach standen alle Versuchskühe am Futterband und kamen deshalb nicht zum Melken.

Besonders die Tatsache, daß die von anderen Autoren sehr häufig beobachtete Ruhezeit in der Nacht nur teilweise eingehalten wurde, gibt einen Hinweis darauf, daß Kühe, wenn die äußeren Voraussetzungen dazu vorliegen, sich aus dem Herdenverband lösen und Defizite kompensieren können. Dies dürfte besonders dann gelten, wenn keine langen Wege zurückzulegen sind und z.B. rangniedere Tiere tagsüber nicht genügend Kraftfutter aufnehmen können.

Die endgültige Einschätzung eines solchen automatisierten Systems kann jedoch erst dann erfolgen, wenn wirklich mit Robotern gemolken wird und damit der bisher noch vorhandene Kontakt zur Melkperson völlig wegfällt.

5 Zusammenfassung

Unter den simulierten Bedingungen des Melkens mit Roboter wurde die Tagesrhythmik des Verhaltens von 18 Kühen erfaßt. Hierbei zeigte sich, daß äußere Einflüsse stark modulierend auf den Tagesablauf der Kühe wirken (Melken, Füttern der anderen Kühe im Stall). So wurden die Maxima der Grundfutteraufnahme von 6.00 - 10.00 und von 16.00 - 20.00 Uhr gefunden, die Maxima der Kraftfutteraufnahme lagen von 6.00 - 12.00, 18.00 - 22.00 Uhr und überraschend auch von 0.00 - 2.00 Uhr. Da die Kühe am Kraftfutterautomaten auch gemolken wurden (Mindestintervall 3 h), lagen die Tagesmaxima der Melkzeiten entsprechend von 0.00 - 2.00, 8.00 - 10.00 und 18.00 - 20.00.

Literaturverzeichnis

- ARTMANN, R.: Abrufautomaten für Kraftfutter. Betriebsw. Mitt. des LWK Schleswig Holstein Nr. 289, 1979, S. 33 - 41
- ARTMANN, R.; SCHLÜNSEN, D. und SCHÖN, H.: Möglichkeiten der Prozeßsteuerung in der Tierhaltung am Beispiel der Milchviehhaltung. Züchtungskunde 53 (1981), S. 301 - 314
- AUERNHAMMER, H. und PIRKELMANN, H.: Erfahrungen mit der automatischen Milchmengenerfassung im Melkstand "Prozeßsteuerung in der Tierhaltung". Schriftenreihe der Landtechnik Weihenstephan 1985, H. 2, S. 21 - 32
- BAEHR, J.: Verhalten von Milchkühen in Laufställen. Darmstadt, KTBL, 1984 (KTBL-Schrift 293)
- KOCH, G.: Ehtologische Studien an Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Schriftenreihe Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung, Mariensee 1968, H. 35, S. 6 - 85
- ORDOLFF, D.: Vollautomatisches Melken. Technik und Entwicklungstendenzen. Landtechnik 41 (1986), S. 227 - 229
- PIOTROWSKI, J.: Entwicklungstendenzen im Stallbau. Schweizerische landw. Monatshefte 63 (1985), H. 3, S. 61ff

RABOLD, K.: Melken ohne Melker. Proc. 22. Int. Kongr. CIOSTA-CIGRV, Uni. Hohenheim, 1986

SCHLÜNSEN, D.: Validity of different physiological parameters for automatic control of udder health. Proceedings of the Symposium "Automation in dairying", Wageningen, 1983, S. 69 - 78

SCHÖN, H.: Automatisierte Milchviehhaltung - eine Utopie? Landtechnik 41 (1986), S. 220 - 223

SCHÖN, H.; ARTMANN, R. und SCHLÜNSEN, D.: Zukunftsorientierte Milchproduktion durch moderne Elektronik. Arbeiten der DLG, Bd. 181, 1984

SCHÖN, H.; BILLER, R.H.; ARTMANN, R. und JAHNS, G.: Elektronik und Mikrocomputereinsatz in der Landwirtschaft. Vortrag vor der chinesischen Gesellschaft für landw. Mechanisierung (CSAM) am 26. 7. 1986 in Peking

Summary

Circadian rhythm and frequency of milking under conditions of simulated robot milking

H. GRIMM and B. NUBER

Circadian rhythm of behaviour of 18 cows was observed under the conditions of simulated robot milking in a free stable. External influences, e.g. milking or feeding of the other cows in the stable, had big influences on the behaviour of the test-cows.

According to this and to the feeding times of the test-herd (6.00 - 15.00), the maxima of intake of roughage were between 6.00 - 10.00 and between 16.00 - 20.00. Maxima of intake of concentrates were between 6.00 - 12.00, 18.00 - 22.00 and, surprisingly, 0.00 - 2.00.

As the cows were milked in the dispenser for concentrates, (minimum time between milkings was 3 hours), the maxima of milkings were from 0.00 to 2.00, 8.00 to 10.00 and 18.00 to 20.00.

Tagesrhythmus und Störfaktoren beim Damwild*

U. ZEEB, A. GRAUVOGL und W. WITTMANN

1 Einleitung

Die nutztierartige Haltung von Damwild in Gehegen im Rahmen einer Grünlandnutzung hat in der Bundesrepublik Deutschland seit Mitte der 70er Jahre einen immer größeren Umfang angenommen. Die Auswirkungen einer derartigen Haltungsform auf das Verhalten der Tiere sind durch diesbezügliche Untersuchungen zu quantifizieren.

Damwild wird in der Literatur als vorwiegend lichtaktiv beschrieben, ist aber auch in der Dunkelheit aktiv (MÜLLER-USING und SCHLÖTH 1967; BAMBERG 1985). Die Tiere zeigen während des Lichttages einen Tagesrhythmus mit Aktivitätsspitzen bei Sonnenauf- und Sonnenuntergang. In den Sommermonaten treten innerhalb des Lichttages 6 bis 10 Äsungsperioden mit dazwischenliegenden Ruheperioden auf (VAN ACKEN 1972).

Speziell bei Wildhaltungen spielen Störfaktoren wie der Mensch eine große Rolle. Es sind daher Einflüsse auf das Verhalten und auf den Tagesrhythmus zu erwarten. Ebenso ist davon auszugehen, daß bei im Freien gehaltenen Tieren, die lediglich einen Witterungsschutz in Form von Bäumen oder Unterständen haben, auch das Wetter den Tagesrhythmus beeinflusst.

In der vorliegenden Arbeit wurde untersucht, inwieweit sich die Häufigkeiten der Störungen durch den Menschen und das Wetterelement Regen auf die gesamte Aktivität an den Beobachtungstagen auswirkten. Weiterhin wurde geprüft, welchen Einfluß die Tageszeit, d. h. die Stunde, und innerhalb dieser die Störungen und der Regen hatten.

* mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft

2 Material und Methodik

Die Untersuchungen erfolgten während zweier Jahre im Gehege der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht. Das Gehege (Abb. 1) besteht aus einer 1,6 ha großen Grünlandfläche. Außerhalb des Außenzaunes befinden sich an der Nord- und Westseite des Geheges Bäume, deren Äste bis zu vier Meter in die Koppeln hineinreichen. Die Ostseite wird von dichtem Gebüsch gesäumt, ebenfalls außerhalb des Zaunes. In den Sommermonaten stehen in der Koppel II zahlreiche Brennesselstauden, welche von den Tieren als Deckung benutzt werden können. Weitere Requisiten sind ein nach zwei Seiten offener Unterstand, eine Fanganlage sowie auf der Fütterungsplatte eine überdachte Heuraufe und ein überdachter Trog.

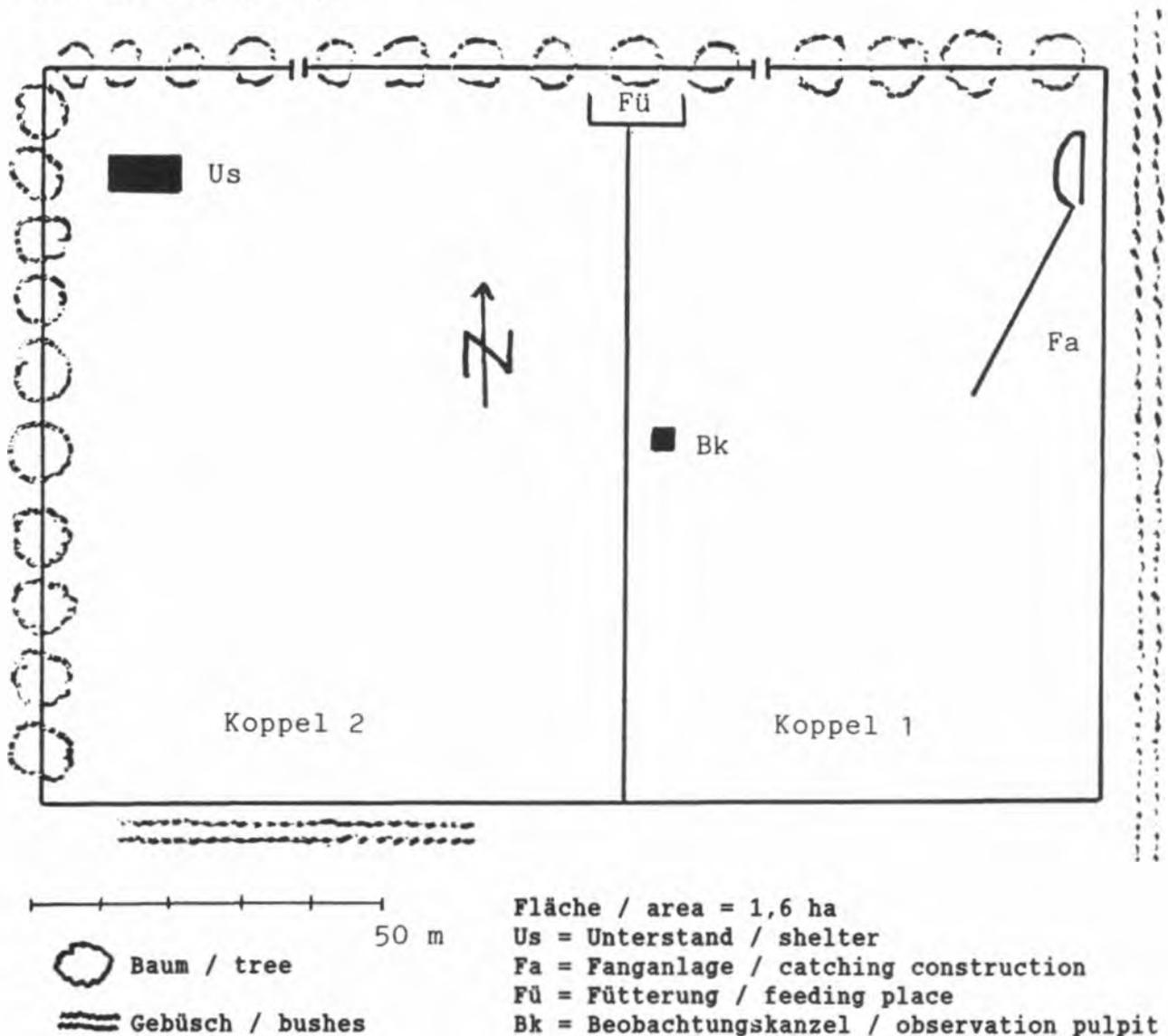


Abb. 1: Grundriß des Geheges
Ground-plan of the enclosure

Zugefüttert wird während des Sommers nicht; Wasser steht über eine Schwimmertränke ständig zur Verfügung.

Im ersten Beobachtungsjahr betrug der Tierbestand 1 Hirsch, 16 Alttiere und 6 Kälber; im zweiten 1 Hirsch, 17 Alttiere, 12 Kälber und 6 Jährlinge. Alttiere sind geschlechtsreife weibliche Tiere, zweijährig oder älter.

Um Einflüsse wie das Alter und das Geschlecht der Tiere sowie die Jahreszeit auszuschließen, wurden für die Untersuchung der o. g. Fragestellung nur weibliche Tiere, die ein Kalb führten, verwendet und die Beobachtungen in den Sommermonaten Juni und Juli durchgeführt. Da nicht alle Weibchen in beiden Jahren jeweils ein Kalb hatten, wurden im ersten Jahr 5 Muttertiere und im zweiten 9 Muttertiere beobachtet. 4 Tiere davon standen in beiden Jahren zur Verfügung.

Erfaßt wurden die Stunden zwischen Sonnenauf- und Sonnenuntergang. Deshalb beziehen sich alle in den Ergebnissen dargestellten Tageswerte auf den Lichttag zwischen 4.00 und 21.00 Uhr MEZ. Die Datenerhebung erfolgte visuell über Direktbeobachtungen im Dreiminutenintervall von einer geschlossenen Beobachtungskanzel aus. Etwa alle vier Stunden fand ein Beobachterwechsel statt. Pro Tag wurden drei Muttertiere, in einigen Fällen zwei Muttertiere beobachtet. Innerhalb eines Dreiminutenintervalls mehr als drei Muttertiere zu registrieren, war nicht möglich, da im Rahmen einer weiteren Untersuchung auch die dazugehörigen Kälber mit erfaßt wurden. Jedes Tier wurde an fünf Tagen beobachtet; die vier Tiere, die in beiden Jahren erfaßt wurden, somit an zehn Tagen. Es ergaben sich 31 Beobachtungstage.

Folgende Verhaltensmerkmale, die sich gegenseitig ausschlossen, wurden unterschieden:

- 1) Liegen
- 2) Stehen
- 3) Lokomotion (Ortsveränderung um mind. 2 Tierlängen)
- 4) Grasen (im Stehen oder in der Fortbewegung)
- 5) sonstige Merkmale, wie Komfortverhalten oder Tier in Brennesseln, auf die an dieser Stelle nicht eingegangen wird.

Jede Störung durch den Menschen wurde notiert. War sie kurzfristig, d. h. dauerte sie weniger als drei Minuten, wurde sie als eine Störungseinheit registriert. Dauerte sie länger, wurde sie für jedes weitere Dreiminutenintervall wiederum als Störungseinheit aufgezeichnet. Als Störung galten Personen im Gehege (z.B. Beobachterwechsel) oder Personen, welche die in etwa 100 m Entfernung liegenden Wege verließen und sich dem Gehege näherten.

Weiterhin wurde stündlich der allgemeine Wetterzustand festgestellt in Form von Sonne, bedeckt oder Regen.

Um die einzelnen Beobachtungstage zu charakterisieren, wurden sie in vier Tagestypen eingeteilt:

- 1) Referenztag (Tage mit weniger als 10 Störungseinheiten und ohne Regen)
- 2) Störungstag (Tage mit mehr als 10 Störungseinheiten und ohne Regen)
- 3) Regentag (Tage mit weniger als 10 Störungseinheiten und mind. 2 Stunden Regen)
- 4) Störungs- u. Regentag (alle übrigen Tage, die nicht unter die ersten drei Tagestypen fallen).

Das Datenmaterial wurde varianzanalytisch bearbeitet, und die Mittelwerte über einen Mittelwertvergleichstest (TUKEY) auf signifikante Unterschiede geprüft. Zur anschaulicheren Darstellung der Ergebnisse wurden die absoluten Häufigkeiten der Merkmale in Prozentwerte umgerechnet.

3 Ergebnisse

3.1 Einfluß des Tagestyps

An Referenztagen hatte das Liegen einen Anteil von durchschnittlich 34,1 % (Tab. 1). An Störungstagen sank dieser Anteil geringfügig und nicht signifikant auf 31,7 %. Dagegen fiel er an Regentagen deutlich auf 23 % ab. Dieser Unterschied war signifikant gegenüber dem Referenztag. An Störungs- und Regentagen lag der Wert zwischen dem Regentag und dem Störungstag. Anders verhielt es sich beim Merkmal Grasens. An Referenztagen hatte das Grasens einen durchschnittlichen Anteil von 37,6 %. An Störungstagen fiel der

Anteil auf 29,5 % (signifikant). An Regentagen betrug er 41,3 %, und war somit etwas - aber nicht signifikant - erhöht gegenüber dem Referenztag. Der Durchschnittswert für die Störungs- und Regentage lag auch hier zwischen dem Regentag und dem Störungstag.

Tab. 1 : Mittelwerte der Merkmale Liegen, Grasens, Stehen und Lokomotion nach Tagestypen
Means for lying, grazing, standing and locomotion by type of day

Tagestyp type of day	Liegen lying %	Grasens grazing %	Stehen standing %	Lokomotion locomotion %	Sonstiges other %
Referenztag reference day	34,1 a	37,6 ac	16,1 a	7,6 a	4,6
Störungstag disturbed day	31,7 a	29,5 b	21,1 b	10,3 b	7,4
Regentag rainy day	23,0 b	41,3 a	19,0 b	10,8 b	5,9
Störungs- und Regentag disturbed and rainy day	28,3 ab	32,0 bc	19,4 b	11,0 b	9,3

Werte mit gleichen Buchstaben in den Spalten unterscheiden sich nicht signifikant ($p < 0,05$)
data with the same letters in columns have no significant difference ($p < 0,05$)

Bei den Merkmalen Stehen und Lokomotion unterschied sich der Referenztag signifikant von den drei anderen Tagestypen. Die Werte waren im Vergleich zum Referenztag jeweils erhöht.

3.2 Einfluß der Tageszeit

Es wurde geprüft, wie sich die Anzahl der Störungen pro Stunde und der allgemeine Wetterzustand pro Stunde auf das Verhalten in der Stunde auswirkten. Es wurde dabei über alle Tageszeitstunden gemittelt.

Der Anteil des Liegens nahm bei steigender Störungsintensität ab, wobei ein bis zwei Störungen pro Stunde diesen Anteil gegenüber störungsfreien Stunden nicht verminderten sondern erhöhten, wenn auch nicht signifikant (Tab. 2). Die Graseaktivität fiel kontinuierlich bei zunehmender Störungsintensität ab. Dagegen stieg der Anteil des Stehens und der Lokomotion mit zunehmender Störungshäufigkeit (Tab. 2).

Tab. 2: Durchschnittlicher Anteil von Liegen, Grasen, Stehen und Lokomotion in Stunden mit verschiedenen Störungsintensitäten
Means of lying, grazing, standing and locomotion in hours with different numbers of disturbances

Störungseinheit pro Stunde disturbances per hour	Liegen lying %	Grasen grazing %	Stehen standing %	Lokomotion locomotion %	Sonstiges other %
0	29,3 ab	38,6 a	14,3 a	8,6 a	9,2
1 - 2	37,3 a	29,6 ab	18,2 a	9,7 a	5,2
3 - 5	20,1 cb	27,3 cb	32,6 b	14,6 b	5,4
> 5	10,4 c	17,5 c	45,7 c	21,0 c	5,4

Werte mit gleichen Buchstaben in den Spalten unterscheiden sich nicht signifikant ($p < 0,05$)
data with the same letters in columns have no significant difference ($p < 0,05$)

In Stunden mit Regen lagen die Tiere signifikant weniger, die Graseaktivität blieb weitgehend gleich (Tab. 3). Stehen und Lokomotion waren in Regenstunden erhöht, unterschieden sich aber nur signifikant von Stunden mit Sonne.

Diese Tendenzen der Verhaltensmerkmale bei verschiedenen Störungsintensitäten und verschiedenem Wetterzustand pro Stunde zeigten sich auch bei der Betrachtung der jeweiligen Tageszeitstunden.

Um die Auswirkungen der Störungen und des Regens auf den Tagesrhythmus der Merkmale Liegen und Grasen darzustellen, wird exemplarisch ein Referenztag mit einem Störungs- und einem Regentag verglichen.

Tab. 3: Durchschnittlicher Anteil von Liegen, Grasen, Stehen und Lokomotion in Stunden mit verschiedenem Wetterzustand
Means of lying, grazing, standing and locomotion in hours with different weather conditions

allgemeiner Wetterzustand weather conditions	Liegen lying %	Grasen grazing %	Stehen standing %	Lokomotion locomotion %	Sonstiges other %
Sonne/sun	33,8 a	34,7 a	16,2 a	8,7 a	6,6
bedeckt/overcast	28,2 a	33,1 a	19,4 b	10,6 ab	8,7
Regen/rain	21,6 b	37,1 a	19,5 b	11,9 b	9,9

Werte mit gleichen Buchstaben in den Spalten unterscheiden sich nicht signifikant ($p < 0,05$)
data with the same letters in columns have no significant differences ($p < 0,05$)

A) Referenztag

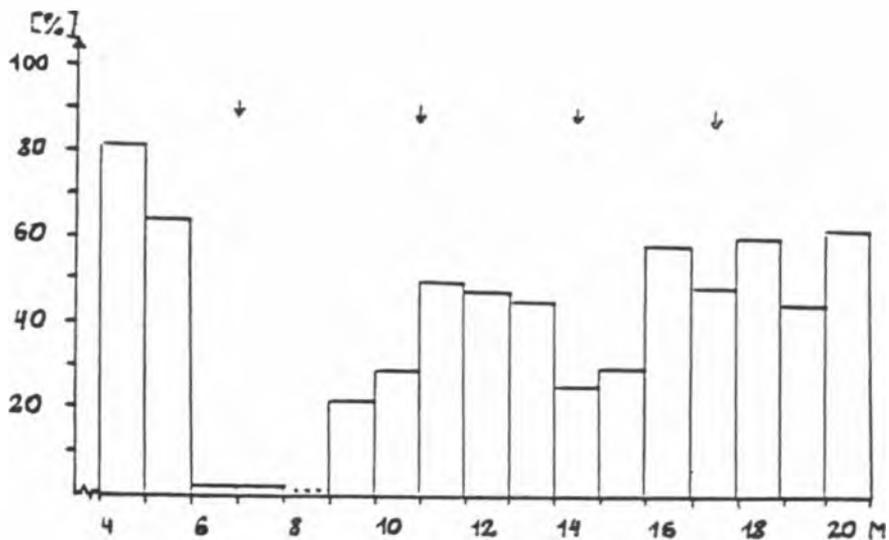
Bei Sonnenaufgang und in den ersten beiden Stunden danach war eine hohe Graseaktivität festzustellen (Abb. 2a). Die Stunden zwischen 6.00 und 10.00 Uhr waren gekennzeichnet durch einen erhöhten Anteil an Liegen (Abb. 3a). Ab dann wechselten sich Grase- und Liegeperioden in kürzeren Abständen ab. Die letzte Liegeperiode fand in der Zeit zwischen 19.00 und 20.00 Uhr statt. Danach grasten die Tiere bis in die Dunkelheit hinein.

B) Störungstag

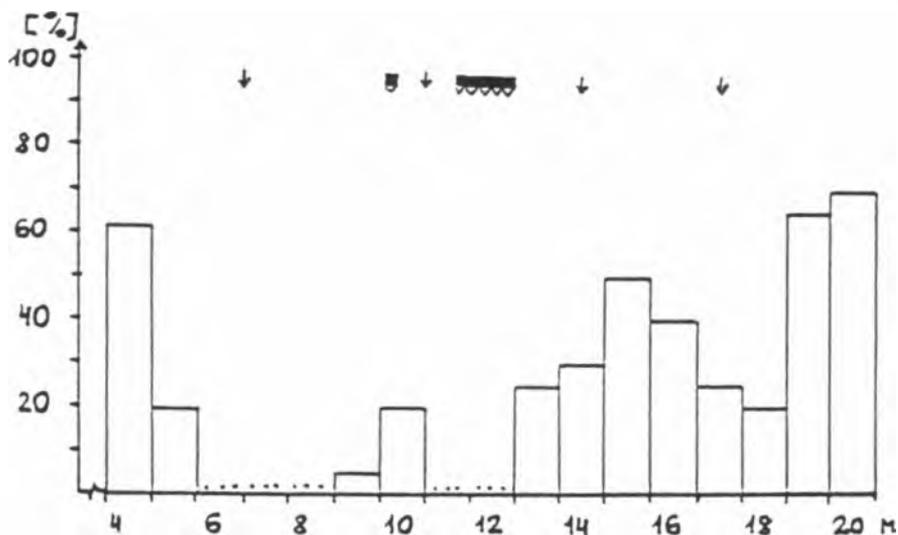
Die Störungen sind durch Pfeile gekennzeichnet. Die Pfeildicke gibt die Dauer der Störung an.

Einfluß auf das Liegen (Abb. 3b): Bis zum Auftreten der ersten längeren Störung um 10.00 Uhr verlief der Tag ähnlich wie der Referenztag. In den Stunden mit Störungen war der Anteil des Liegens reduziert, dafür war er später, zwischen 18.00 und 19.00 Uhr stark erhöht. Dies deutet darauf hin, daß eine durch Störungen verhinderte Liegeperiode, die hauptsächlich dem Wiederkäuen und Ruhen dient, später nachgeholt wird. Tatsächlich lagen die Tiere an diesem Störungstag genau so häufig wie am Referenztag.

a) Referenztag
reference day



b) Störungstag
disturbed day
↓ Störung
disturbance



c) Regentag
rainy day
— Regen
rain

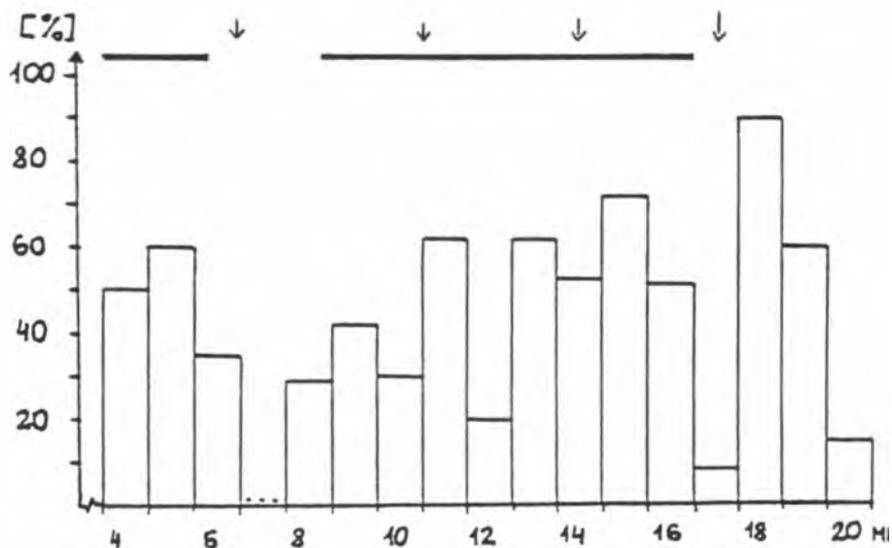


Abb. 2: Anteil des Grases pro Stunde an drei verschiedenen Tagestypen
Percentage of grazing per hour at three different types of day

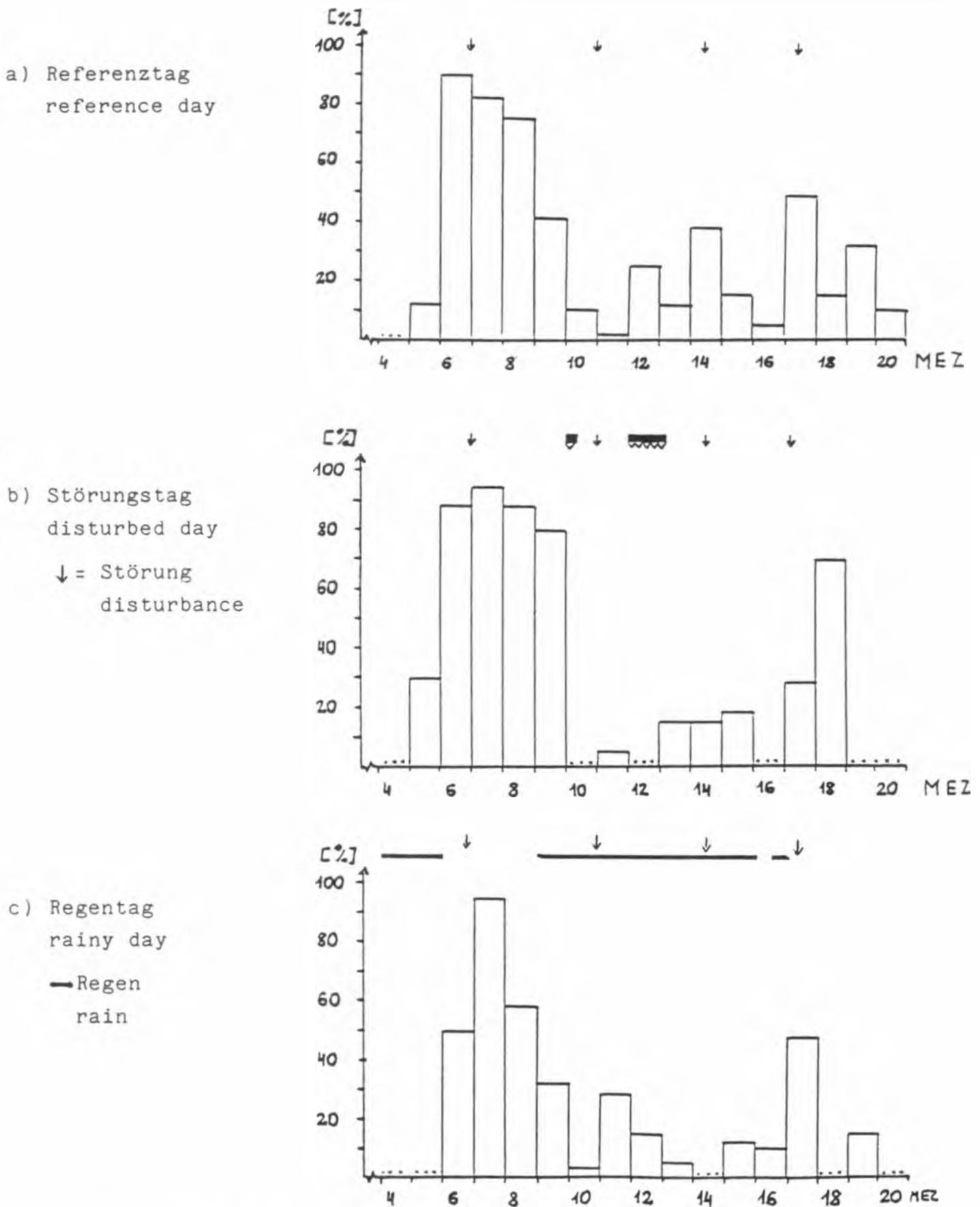


Abb. 3: Anteil des Liegens pro Stunde an drei verschiedenen Tagestypen
Percentage of lying per hour at three different types of day

Einfluß auf das Grasens (Abb. 2b): Die Graseperiode ab 10.00 Uhr wurde durch die länger anhaltende Störung unterbrochen. Auch die folgenden Störungen hemmten die Graseaktivität. Erst nach Beendigung der langanhaltenden Störung begannen die Tiere wieder vermehrt zu grasen, konnten aber die vorher reduzierte Grasezeit nicht aufholen, da Liegeperioden eingeschoben werden "mußten" und eine davon auch länger dauerte, wie Abbildung 3b zeigt.

C) Regentag

Die Regenzeiten sind in den Abbildungen durch Balken gekennzeichnet.

Einfluß auf das Liegen (Abb. 3c): Wegen des frühmorgendlichen Regens begann die erste Liegeperiode etwa eine dreiviertel Stunde später als am Referenztag. Während der zweiten Regenphase war der Anteil des Liegens deutlich herabgesetzt. Nach Ende des Regens folgten zwei Liegeperioden, wie sie auch am Referenztag auftraten.

Beim Merkmal Grasens (Abb. 2c) zeigte es sich, daß der Regen die Tiere nicht vom Grasens abhielt. Sie grasten an diesem Tag genau so häufig wie am Referenztag.

4 Diskussion der Ergebnisse

An Störungstagen war der Anteil des Liegens in etwa gleich hoch wie an Referenztagen, aber der Tagesrhythmus war verändert. Die Graseaktivität war herabgesetzt, der Anteil des Stehens und der Lokomotion dafür erhöht. Die nicht reduzierte Liegezeit kann darauf zurückzuführen sein, daß die Tiere das durch die Störung verhinderte Wiederkäuen und Ruhen, das nach BÜRGER (1966) und PIETROWSKI (1984) vorwiegend im Liegen geschieht, nach Beendigung der Störung nachholten. Beim Liegen mußte es sich nicht unbedingt um ein Ruhen handeln, denn es wurde qualitativ beobachtet, daß die Tiere gerade nach Störungen auch im Liegen vermehrt sicherten. Weiterhin war mit der angewendeten Methode nicht zu klären, inwieweit an Störungstagen tatsächlich weniger Futter aufgenommen wurde, da die Futtermenge nicht gemessen werden konnte.

Im Gegensatz zum Störungstag war am Regentag die Graseaktivität nicht herabgesetzt. Die verkürzte Liegezeit und der erhöhte Anteil an Stehen und Lokomotion läßt sich damit erklären, daß das Liegen auf dem feuchten und somit kühlen Boden vermieden wurde. Wiederkäuen und Ruhen fand vermehrt im Stehen statt. Unter Ruhen ist hierbei nicht nur der Schlaf zu verstehen, sondern Ruhen wird nach der Definition von HASSENBERG (1965) als Oberbegriff von Rast, Dösen und Schlaf verwendet; und danach können Wiederkäuer auch im Stehen rasten bzw. dösen.

Im übrigen darf nicht übersehen werden, daß die Beobachtungen sich auf den Lichttag bezogen, und dadurch nicht zu klären war, inwieweit die verkürzten Liege- bzw. Grasezeiten in der Dunkelheit nachgeholt wurden. Einen Hinweis darauf gibt die Arbeit von BAMBERG (1985). Bei seinen telemetrischen Ganztagesuntersuchungen verglich er Freilandtiere und Tiere in verschiedenen großen Gehegen. Er stellte dabei fest, daß in kleinen Gehegen mit vielen Störungen das Grasens vermehrt in der Dunkelheit stattfand.

Insgesamt zeigte die vorliegende Untersuchung, daß die Störungen durch den Menschen und der Regen den Tagesrhythmus des Damwildes innerhalb des Lichttages beeinflussen.

5 Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung war, zu klären, ob sich Störungen durch den Menschen und das Wetterelement Regen auf das Verhalten und auf den Tagesrhythmus von Damwild in Gehegen auswirken.

Dazu wurden während zweier Jahre in den Monaten Juni und Juli im Gehege der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht bei neun Muttertieren das Verhalten innerhalb des Lichttages beobachtet. Es wurden die Verhaltensmerkmale Liegen, Stehen, Lokomotion und Grasens erfaßt.

Als Ergebnis zeigte sich, daß an Lichttagen mit vielen Störungen die Tiere insgesamt nicht weniger lagen als an störungsfreien Tagen, die Graseaktivität aber herabgesetzt war. Im Gegensatz dazu war an Regentagen die Graseaktivität gleich hoch wie an Tagen ohne Regen, jedoch die Liegezeit verkürzt.

Die Anteile des Stehens und der Lokomotion waren sowohl an Störungs- als auch an Regentagen erhöht.

Desweiteren wurden die einzelnen Stunden des Tages betrachtet. In der Tendenz war zu erkennen, daß bei zunehmender Störungsintensität pro Stunde die Tiere weniger lagen und grasten, dafür mehr standen und sich mehr fortbewegten. Die Tiere lagen aber, über den ganzen Tag gesehen, genau so lange wie an störungsfreien Tagen. Die Tiere holten diese durch Störungen verhinderte Liegezeit zu einem späteren Zeitpunkt nach. In Stunden mit Regen war die Liegezeit reduziert, die Graseaktivität blieb etwa gleich hoch. Stehen und Lokomotion hatten in Regenstunden höhere Anteile als in regenfreien.

Die Untersuchung zeigte, daß Störungen durch den Menschen und der Regen den Tagesrhythmus des Damwildes beeinflussen.

Literaturverzeichnis

ACKEN, D. van: Zum Tagesrhythmus des Damwildes. Ztschr. f. Jagdwiss. 18 (1972), S. 96 - 103

BAMBERG, F.-B.: Untersuchungen von gefangenschaftsbedingten Verhaltensänderungen beim Damwild (*Cervus Dama* Linne, 1758). Beiträge zur Wildbiologie, H. 5. Kronshagen, Hartmann, 1985

BÜRGER, M.: Das Wiederkauen, eine vergleichende ethologische Untersuchung an Haus- und Wildtieren in Zoologischen Gärten. Archiv für Tierernährung 16 (1966), S. 473 - 505

HASSENBERG, L.: Ruhe und Schlaf bei Säugetieren. Wittenberg Lutherstadt, Ziemsen, 1965

MÜLLER-USING, D. und SCHLÖTH, R.: Das Verhalten der Hirsche (*Cervidae*). Handbuch der Zoologie 10 (1967), H. 28, S. 1 - 60

PIETROWSKI, R.: Untersuchungen zum Verhalten von Damwild bei nutztierartiger Haltung. Bonn, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Diss. agr., 1984

Summary

Circadian rhythm and disturbance factors of fallow-deer

U. ZEEB, A. GRAUVOGL and W. WITTMANN

Aim of the investigation was to clarify the influence of rain and disturbance by men on the behaviour and circadian rhythm of fallow deer kept in enclosures.

The observation was done in the enclosure at the Bayerische Landesanstalt für Tierzucht. Nine does were observed during the period of two years in the months of June and July from sunrise to sunset. The recorded patterns have been lying, grazing, standing and locomotion.

The animals did not show less preference for lying on days with a great deal of disturbance than they did on days without. However the grazing activity was diminished. On the other hand grazing activity was on an equal level on rainy days than on clear days, whereas duration of lying was reduced. The percentage of standing and locomotion was raised on disturbed days as well as on rainy days.

Furthermore every single hour of the day has been regarded. The animals showed with increasing disturbances per hour less lying and grazing activities, but more standing and locomotion. Considering the whole day time of lying has been the same as on days without disturbance. During hours with rain the percentage of lying was reduced. Grazing activity was about the same. Percentage of standing and locomotion has been increased during hours of rain in comparison to clear weather.

The investigation showed clearly that rain and disturbances by men do influence the circadian rhythm.

Der Einfluß von Gruppen- und Einzelhaltung auf die Circadian- und Ultradianperiodik bei Meerschweinchen und Ratten *

D. BÜTTNER

1 Einleitung

Veränderungen der Tagesrhythmik oder die Existenz einer Tagesrhythmik werden zunehmend als Parameter für die artgemäße Haltung von Tieren oder als Maß für die Belastung von Tieren im Versuch diskutiert. Dabei wird eine Reduktion oder Auflösung der Tagesrhythmik mit einer Störung des Wohlbefindens gleichgesetzt.

In verschiedenen eigenen Untersuchungen wurde die Bewegungsaktivität einzeln und in Gruppen gehaltener Tiere eines Meerschweinchen- und eines Rattenin-zuchtstammes verglichen. Die Befunde bestätigen einerseits eine Empfind-lichkeit biologischer Rhythmen gegenüber diesen unterschiedlichen Haltungs-
formen, sie weisen jedoch andererseits auf die Vielfältigkeit der Reakti-
onsmöglichkeiten hin.

2 Haltungsbedingungen der Tiere

Alle Untersuchungen wurden in vollklimatisierten, von Außengeräuschen abge-
schirmten Tierräumen durchgeführt. Die Raumtemperaturen betragen im Mittel
 $22 \pm 1,5$ ° Celsius, die relative Luftfeuchtigkeit 55 ± 5 %. Soweit nicht
ausdrücklich anders angegeben, wurden die Tiere unter einem Lichtwechsel von
LD 12:12 Stunden in Makrolonkäfigen Typ III mit einer Fläche von 37,5 x 21,5
cm (Ratten) oder Kunststoffwannen von 76 x 90 cm Fläche (Meerschweinchen)
gehalten. Die Lichtintensität auf dem Käfigboden betrug während der Unter-
suchungen bei den Ratten 30 - 40 lx, bei den Meerschweinchen 10 - 15 lx. Als
Einstreu diente Weichholzgranulat. Futter (pellettiertes Alleinfutter) und
Wasser standen ad libitum zur Verfügung. Die Messung der Bewegungsaktivität

* Unterstützt durch die DFG, SFB 146/B6

erfolgte bei einer Haltung in Makrolonkäfigen mit kapazitiven Bewegungsaufnehmern (PLONAIT et al. 1982) sonst mit Infrarot-Bewegungsmeldern (BÜTTNER 1988). Die Bewegung wurde in Zeitabständen von einigen Sekunden von einem Computer registriert, aufsummiert und in Zeitintervallen von 5 min gespeichert. Bei Haltung unter Dauerdunkel ermöglichte eine Rotlicht-Dunkelkammerlampe die Orientierung zur Kontrolle und Versorgung der Tiere.

3 Ergebnisse

Bei männlichen Tieren des Ratteninzuchtstammes LEW/Ztm sind der Circadianperiodik der lokomotorischen Aktivität ultradiane Komponenten von 4,8 bzw. 4 h Periodenlänge überlagert. Die Aktivität ist hier nicht zufällig über die Dunkelphase verteilt, sondern tritt in drei oder vier deutlich voneinander abgesetzten Phasen auf. Dabei ist die erste Aktivitätsphase zu Beginn der Dunkelheit am ausgeprägtesten. Dieses Muster ist genetisch fixiert und unterscheidet sich von dem anderer Ratteninzuchtstämme (BÜTTNER und WOLLNIK 1984). Abbildung 1 gibt zum Vergleich die Tagesprofile der Bewegungsaktivität und der Futteraufnahme männlicher Tiere der Inzuchtstämme ACI/Ztm, BH/Ztm und LEW/Ztm wieder. Es handelt sich hier um die Zusammenfassung von jeweils 6 über 10 Tage gemessenen Tieren. Die Ordinate gibt die prozentuale Abweichung der Aktivität vom Tagesmittel (100 %) an. Die senkrechten Balken stellen die Standardabweichungen zwischen den Tieren dar (30-Minuten-Mittel). Nach WOLLNIK (1985) unterscheidet sich die tageszeitliche Verteilung der Aktivität weiblicher Tiere des Stammes LEW von der männlicher Tiere. Bei den Weibchen tritt nur eine normale Circadianperiodik auf, ähnlich der des Stammes ACI. Die Untersuchungen wurden damals jedoch nur an einzeln gehaltenen Tieren durchgeführt.

Sobald weibliche Tiere in Gruppen gehalten werden, entwickelt sich auch bei ihnen bis auf wenige Ausnahmen eine Ultradianperiodik. So ergab die Haltung von 10 Tieren in Gruppen von je zwei Tieren ein Tagesprofil, das dem einzeln gehaltenen Männchen ähnlich ist. Eine Trennung über 8 Tage und anschließende Haltung in Gruppen wie zuvor zeigte sehr schnelle Reaktionen auf die geänderten sozialen Bedingungen. Abbildung 2 gibt die Tagesprofile der Bewegungsaktivität jeweils 7 Tage unmittelbar vor, während und nach der kurzfristigen Trennung wieder. Die senkrechten Balken stellen die

Standardabweichung von 30-Minuten-Mittelwerten zwischen den Gruppen bzw. den Einzeltieren dar.

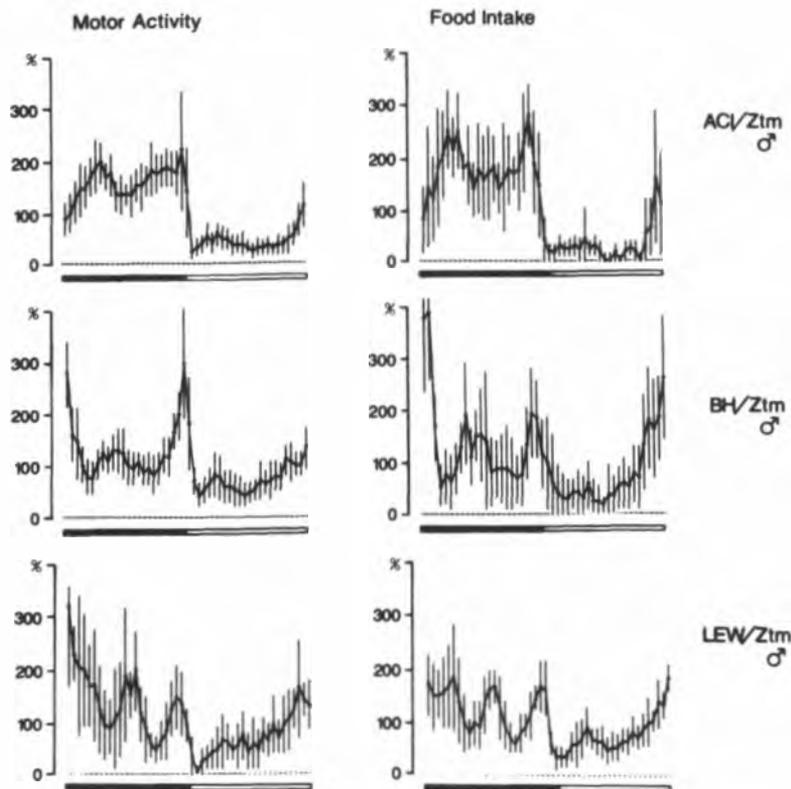


Abb. 1: Tagesprofile der Bewegungsaktivität und der Futteraufnahme männlicher Ratten der Inzuchtstämme ACI/Ztm, BH/Ztm und LEW/Ztm
Daily profiles of locomotor activity and food intake of male rats of the inbred strains ACI/Ztm, BH/Ztm and LEW/Ztm

Ein hier nicht dargestellter Vergleich männlicher Tiere in Einzel- und Gruppenhaltung (5 Gruppen je zwei Tiere) ergab keine prinzipielle Änderung des Tagesprofils und der circadianen Amplitude. Lediglich die ultradiane Komponente wurde verstärkt. Bei einer Haltung in einer größeren Gruppe von 4 bzw. 5 Tieren in Behältnissen von 76 x 90 cm Grundfläche bestanden nur sehr geringe Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren (Abb. 3). In der Abbildung sind jeweils zwei Tage fortlaufend geplottet. Der letzte Tag einer Zeile erscheint als erster Tag in der folgenden Zeile. Die Ultradianperiodik blieb bei weiblichen Gruppen teilweise über mehrere Wochen bestehen, wenn die Tiere unter Dauerdunkel gehalten wurden.

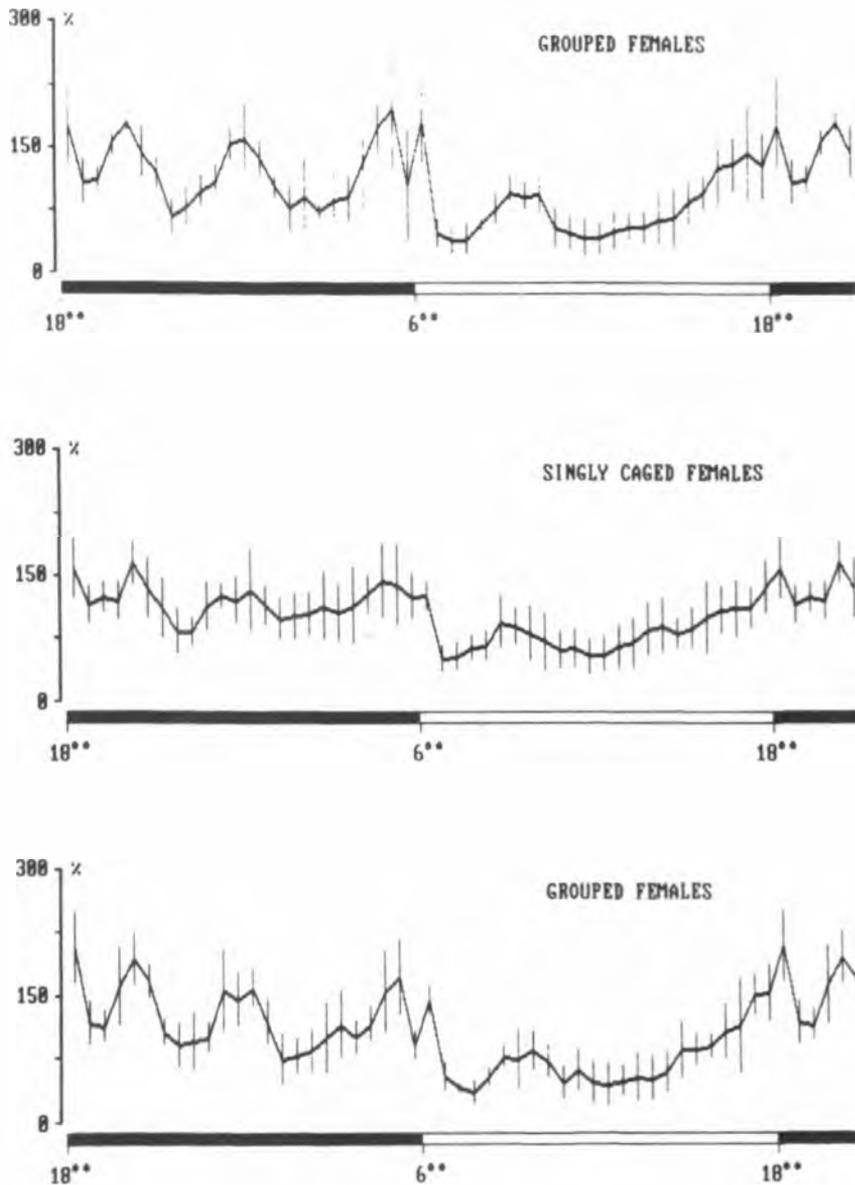
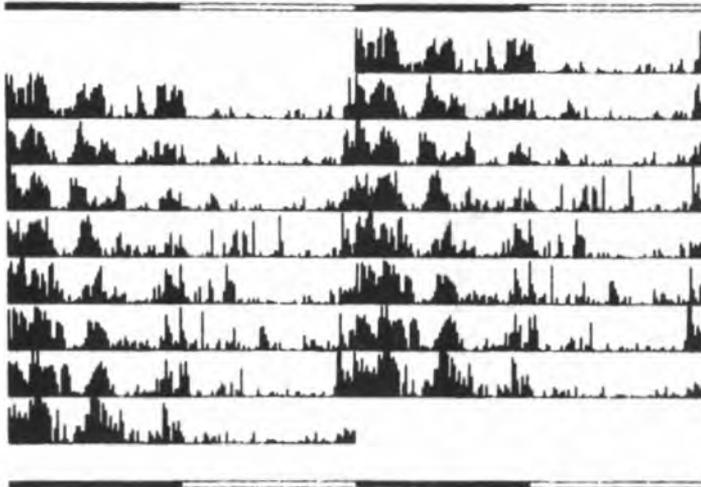


Abb. 2: Tagesprofile der Bewegungsaktivität weiblicher Tiere des Rattenin-
zuchtstammes LEW/Ztm in Gruppenhaltung, nach Trennung der Tiere und
wiederholter Gruppenhaltung
Daily profiles of locomotor activity of female rats of the inbred
strain LEW/Ztm under alternating grouped, singly caged and grouped
conditions

Die Bewegungsaktivität von Meerschweinchen des Inzuchtstammes Rockefeller II
wies nur in Einzelhaltung eindeutige circadiane Rhythmen auf. So zeigt Ab-
bildung 4 die zusammengefaßte Aktivität von 4 weiblichen Tieren, die zu-
nächst in Gruppenhaltung (2 x 2 Tiere), anschließend über 22 Tage einzeln
und danach wieder in Gruppen gehalten wurden. Sowohl bei Einzel- als auch
bei Gruppenhaltung ist das jeweilige Muster nach einer kurzen Adaptations-

phase über längere Zeiträume relativ konstant. In Gruppenhaltung ist die Tagesrhythmik schwach oder geht völlig verloren. In allen bisherigen Untersuchungen mit männlichen und weiblichen Tieren dieses Stammes war dieser Effekt reproduzierbar.

♂ 4 ANIM.



♀ 5 ANIM.

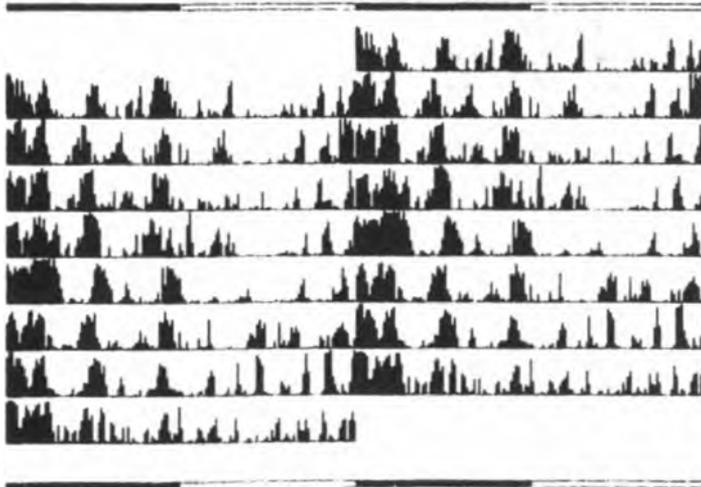


Abb. 3: Bewegungaktivität "Doppelplott" einer Gruppe von jeweils 4 männlichen und 5 weiblichen Tieren des Ratteninzuchtstammes LEW/Ztm über 8 Tage
Locomotor activity of 4 grouped male and 5 grouped female rats of the inbred strain LEW/Ztm over a period of 8 days

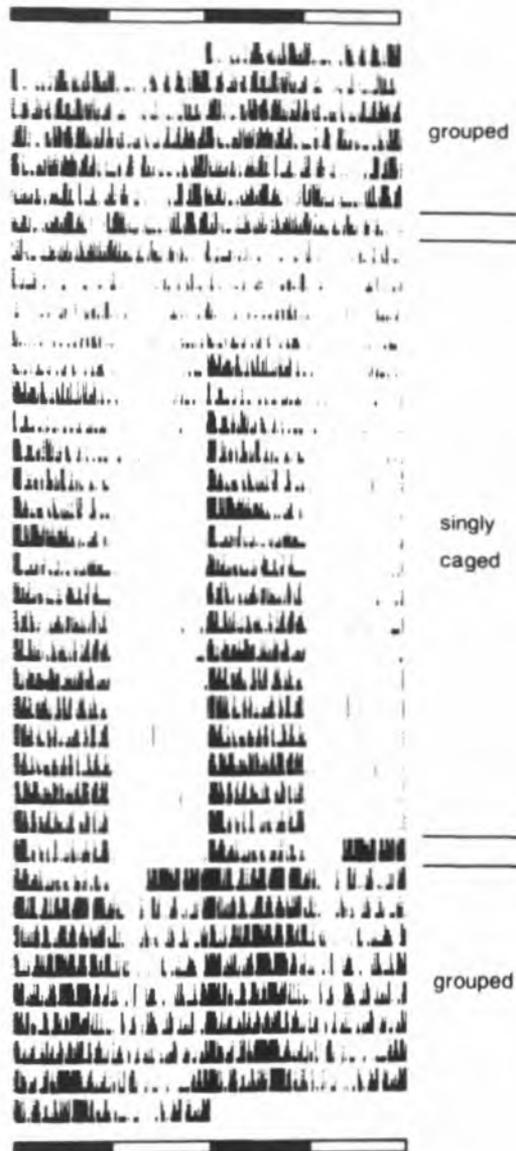


Abb. 4: Bewegungsaktivität von 4 weiblichen Meerschweinchen des Inzuchtstammes Rockefeller II in Gruppenhaltung, Einzelhaltung und wiederholter Gruppenhaltung
Locomotor activity of 4 female guinea pigs of the inbred strain Rockefeller II under alternating grouped, singly caged and grouped conditions

Die Haltung unter Dauerdunkel ergab bei den Meerschweinchen eine zweigipflige Verteilung der Aktivität, die unmittelbar nach Fortfall des Lichtwechsels mit einer Periodenlänge von weniger als 24 h frei lief. Diesen Freilauf gibt die untere Hälfte von Abbildung 5 wieder. Von dem mit * gekennzeichneten Zeitpunkt an wurden die Tiere unter Dauerdunkel gehalten. Die Aktivität startet in der ursprünglichen Lichtphase.

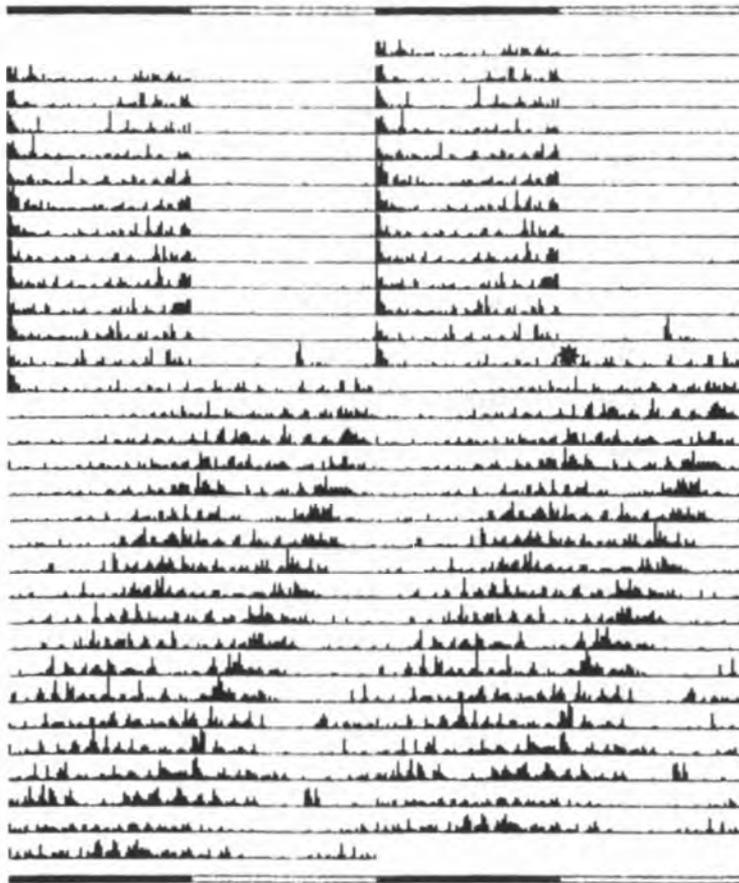


Abb. 5: Bewegungsaktivität von 4 weiblichen Meerschweinchen des Inzuchtstammes Rockefeller II in Einzelhaltung unter Licht-Dunkelwechsel und Dauerdunkel
Locomotor activity of 4 female guinea pigs of the inbred strain Rockefeller II under light-dark change and continuous dark

4 Diskussion

Die vorliegenden Beispiele demonstrieren den Einfluß sozialer Haltungsbedingungen auf die Ausprägung biologischer Rhythmen. Sie weisen auf die Probleme hin, die bei Beurteilung der Haltungstechnik anhand der Veränderungen biologischer Rhythmen auftreten können.

Bei dem Ratteninzuchtstamm LEW betrafen die Änderungen hauptsächlich ultradiane und nicht circadiane Komponenten der Rhythmik und beschränkten sich weitgehend auf weibliche Tiere. Die Befunde bei den Meerschweinchen, hier führte gerade Gruppenhaltung zur Auflösung oder Reduktion der Tagesrhythmik, sprächen bei konsequenter Anwendung der am Anfang angesprochenen Hypothese gegen eine Gruppenhaltung. Dieser Schluß erscheint jedoch sehr fragwürdig.

Eine andere Interpretation ist, daß das endogene Muster eine biphasische Verteilung während der Lichtphase ist. Unter einem Licht-Dunkelwechsel übt das Licht dann einen maskierenden Effekt aus, der in Einzel- und Gruppenhaltung in unterschiedlicher Weise zu einer Verlagerung der Aktivität in die Dunkelphase hinein führt.

Zusätzlich ist auf eine genetisch bedingte Variabilität innerhalb der einzelnen Spezies hinzuweisen, die qualitative und quantitative Merkmale biologischer Rhythmen betrifft. Wechselwirkungen zwischen dem genetischen Status der Tiere, den sozialen Haltungsbedingungen und unter Umständen zusätzlich vorhandenen Geschlechtsunterschieden auf die Ausprägung biologischer Rhythmen wurden bisher wenig beachtet. Untersuchungen in dieser Form dürften bei anderen Rattenstämmen zu anderen Ergebnissen führen, da erhebliche genetisch bedingte Stammesunterschiede bekannt sind. Ebenso sind für Meerschweinchen eine Reihe anderer Muster der Bewegungsaktivität beschrieben worden, die zumindest teilweise auf genetisch bedingte Unterschiede zwischen den Tieren zurückzuführen sein dürften. Insofern repräsentieren die hier in den Vordergrund gestellten Befunde nicht die Spezies Ratte oder Meerschweinchen, sondern demonstrieren nur einen Ausschnitt der innerhalb einer Art möglichen Reaktionen.

5 Zusammenfassung

Bei Ratten des Inzuchtstammes LEW/Ztm und Meerschweinchen des Inzuchtstammes Rockefeller II wurde die lokomotorische Aktivität gemessen. Beide zeigten beachtliche Unterschiede zwischen Einzel- und Gruppenhaltung.

Geschlechtsunterschiede, die die Verteilung der Aktivität der LEW-Ratten über den Tag betrafen, verschwanden bei Gruppenhaltung. In Gruppenhaltung zeigten weibliche Tiere drei deutlich voneinander abgesetzte Aktivitätsgipfel während der Nacht, wie sie bei männlichen Tieren üblicherweise sowohl in Gruppen- als auch in Einzelhaltung auftreten. Meerschweinchen beiderlei Geschlechts zeigten in Einzelhaltung eine ausgeprägte Nachtaktivität. In Gruppenhaltung verschwand die Tagesperiodik oder wurde stark reduziert. Es

wird angenommen, daß diese Effekte sehr stark vom genetischen Hintergrund der untersuchten Tiere abhängen. Dies muß in Betracht gezogen werden, wenn Parameter biologischer Rhythmen als Maß für Wohlbefinden herangezogen werden sollen.

Literaturverzeichnis

BÜTTNER, D.: The use of passive infrared detectors to measure locomotor activity of laboratory animals. Zeitschr. für Versuchstierkunde 31 (1988), im Druck

BÜTTNER, D. und WOLLNIK, F.: Strain-differentiated circadian and ultradian rhythms in locomotor activity of the laboratory rat. Behavior Genetics 14 (1984), H. 2, S. 137 - 152

PLONAIT, H., BÜTTNER, D., MÜSCHEN, U.: Ein kapazitiv arbeitendes System zur Messung der Bewegungsaktivität kleiner Labortiere. Zeitschr. für Versuchstierkunde 24 (1982), S. 244 - 249

WOLLNIK, F.: Sex differences in the daily pattern of locomotor activity. Naturwissenschaften 72 (1985), S. 158 - 161

Summary

Influence of grouping and separation on the circadian and ultradian rhythm of guinea pigs and rats

D. BÜTTNER

Locomotor activity was measured in laboratory rats of the inbred strain LEW/Ztm and guinea pigs of the inbred strain Rockefeller II. Both of them showed remarkable differences between singly caged or grouped conditions. Sex differences, concerning the distribution of activity over the course of the day in LEW-rats, disappeared after grouping. Grouped females exhibited the same three peaks of activity during the dark as it is usual in males under grouped as well as under singly caged conditions.

Guinea pigs of both sexes showed locomotor activity mainly or exclusively during the dark. After grouping the daily rhythm disappeared or was significantly reduced.

It is assumed, that such effects are strongly related to the genetic background of the animals used in these studies. This has to be taken into account, if biological rhythms are used as parameters of well-being or comfort of animals.

Der Einfluß von intermittierender Beleuchtung auf den Tagesrhythmus von Verhaltensweisen bei Legehennen

M. GERKEN, T. PRIESMANN und J. PETERSEN

1 Einleitung

Die besondere Bedeutung des Lichts für die Legeleistung des Nutzgeflügels ist schon seit langem bekannt. Durch den Einsatz einer kontrollierten Beleuchtung ist es in der Legehennenhaltung möglich geworden, unabhängig von jahreszeitlichen Schwankungen der Lichttaglänge das ganze Jahr über Eier zu erzeugen.

In der Regel werden bei der Legehennenhaltung Lichtprogramme mit einem einmaligen Licht-Dunkelwechsel eingesetzt (z.B. 14 h Licht, L, zu 10 h Dunkelheit, D). Andere Formen von Beleuchtungsprogrammen werden schon seit über 40 Jahren experimentell untersucht wie z.B. die intermittierende Beleuchtung. Bei intermittierenden Beleuchtungsprogrammen wird die Lichtperiode durch eine oder mehrere Dunkelphasen unterbrochen. Der Einsatz solcher Programme wird in den letzten Jahren verstärkt diskutiert.

Intermittierende Beleuchtungsprogramme lassen sich in zwei Kategorien einteilen, je nachdem, wie sie von den Tieren interpretiert werden (SAUVEUR 1982; ROWLAND 1985).

Typ 1: Symmetrische oder wiederholte Beleuchtungsmuster bestehen aus Licht- und Dunkelphasen, die mehr als einmal innerhalb von 24 Stunden wiederholt werden. Unterschieden werden können hierbei Programme mit Hell-Dunkelphasen von gleicher Lichtlänge wie 3 h L : 3 h D oder solche von ungleicher Länge wie 1,5 h L : 4,5 h D. Bei dieser Form der intermittierenden Beleuchtung werden die Tiere nicht auf eine spezielle Tag- und Nachtsequenz ausgerichtet, und es tritt eine Desynchronisierung der Eiablage auf, die gleichmäßig über 24 Stunden verteilt ist (NYS und MONGIN 1981; TORGES et al. 1981; SAUVEUR und MONGIN 1983).

Typ 2: Bei asymmetrischen oder nicht wiederholten Beleuchtungsprogrammen wie z.B. einem Programm mit 6 h L : 2 h D : 6 h L : 10 h D wird eine Tag- und Nachtsequenz für die Hennen vorgegeben. Es tritt eine Synchronisation der Eiablagezeit ein und der Rhythmus der Eiablage ist vergleichbar mit dem, der unter einer Beleuchtung von z.B. 14 h L : 10 h D entsteht (TORGES et al. 1981; PURBA 1987). Das Zeitintervall innerhalb einer intermittierenden Beleuchtung, das die Hennen als "Tag" "interpretieren", wird als "subjektiver Tag" bezeichnet. Verschiedene Untersuchungen haben gezeigt, daß das Huhn nicht jede Dunkelphase als "Nacht" und nicht jede Lichtphase als "Tag" interpretiert (SAUVEUR 1982). Bei asymmetrischen intermittierenden Beleuchtungsprogrammen wird in der Regel die Lichtphase als Beginn des subjektiven Tags angesehen, die der kürzeren Dunkelphase vorausgeht.

Bisher standen bei der Erforschung der Wirkung solcher intermittierenden Lichtprogramme Leistungsmerkmale im Vordergrund. Interessant scheinen insbesondere Programme des zweiten Typs zu sein, da sich hierbei die gesamte Lichtdauer reduzieren läßt, ohne daß nach bisherigen Ergebnissen die Legeleistung verringert wird (van TIENHOVEN und OSTRANDER 1973, 1976; TORGES et al. 1981; van TIENHOVEN et al. 1984). Wenig Beachtung hat bisher das Verhalten der Tiere unter intermittierenden Beleuchtungsprogrammen gefunden (LEWIS et al. 1987). In dem vorliegenden Versuch sollten daher die Auswirkungen einer intermittierenden Beleuchtung auf das Verhalten von zwei Linien leichter Legehybriden untersucht werden.

2 Material und Methoden

2.1 Linien

Die Untersuchungen wurden durchgeführt an zwei verschiedenen Linien leichter Legehybriden, die von der Firma Lohmann, Cuxhaven, zur Verfügung gestellt wurden. Linie LSL entspricht der auf dem Markt angebotenen Standard-Hybridlegehennen der Firma. Bei der Linie T handelt es sich um eine spezielle 3-Linienkreuzung der gleichen Firma.

2.2 Aufzucht

Die Eintagsküken wurden in Krefeld-Großhüttenhof in Bodenhaltung bis zur 18. Lebenswoche unter einheitlichen Bedingungen aufgezogen. Nach zwei Tagen mit kontinuierlicher Beleuchtung wurde die Beleuchtungsdauer je Woche um vier Stunden gesenkt. Während der 4. bis zur 16. Lebenswoche wurde eine konstante Lichtmenge von 8 Stunden gegeben. Beginnend mit der 17. Woche wurde die tägliche Beleuchtungsdauer erhöht, bis zum Alter von 23 Wochen 14 Stunden (Beleuchtungsprogramm K) bzw. 10 Stunden Licht (Beleuchtungsprogramm I) erreicht wurden.

2.3 Legehennenphase

Im Alter von 18 Wochen wurde ein Teil der in Krefeld aufgezogenen Tiere ins Versuchsgut Frankenforst der Universität Bonn verbracht. Die Unterbringung erfolgte in zwei Ställen mit gleicher Ausstattung und gleichem Grundriß. Beide Ställe waren mit zwei Zweietagenbatterien mit Handentmistung ausgestattet. Die Käfige waren 485 mm breit und 460 mm tief. Die Gruppengröße betrug 4 Tiere je Käfig, die Besatzdichte 558 cm² pro Henne. Ab der 20. Lebenswoche erhielten die Hennen ein handelsübliches Legehennenalleinfutter mit 17 % Rohprotein und 11,2 MJ ME.

Die Beleuchtungsprogramme waren in beiden Ställen unterschiedlich. Im Stall 1 wurde intermittierend beleuchtet mit 3 h L : 4 h D : 7 h L : 10 h D (Beleuchtungsprogramm I). Im Stall 2 erfolgte eine konventionelle Beleuchtung (K) von 14 h L : 10 h D. Der Lichttag begann jeweils morgens um 5 Uhr und endete um 19 Uhr.

2.4 Erfasste Merkmale

An den Legehennen wurden folgende Merkmale erhoben: die Rhythmik der Fut-
teraufnahme, die Eiablage-
rhythmik, der tagesperiodische Verlauf von ausge-
wählten Verhaltensweisen und der Gefiederzustand. Das Eiablageverhalten und
die Befiederung wurden an insgesamt 151 Tieren (ca. 38 je Linie und Be-
leuchtung) im Alter von 53 bzw. 60 Wochen erfaßt. Für die Rhythmik der

Futteraufnahme und der Verhaltensmerkmale wurden 95 Hennen (ca. 24 je Linie und Beleuchtung) im Alter von 53 bzw. 53 bis 57 Wochen beobachtet.

Futteraufnahme

Die Erfassung der Futteraufnahmeerhythmik erfolgte an zwei aufeinanderfolgenden Tagen. Nach Ende des Lichttages wurden spezielle Einsätze in die Futtertröge gestellt, die eine für alle Tiere gleiche Menge zugewogenes Futter enthielt. An den Folgetagen wurde der Futtermittelverbrauch stündlich von 6 bis 19 Uhr durch Rückwaagen bestimmt. Ein Spezialeinsatz stand jeweils 12 Hennen aus drei nebeneinanderliegenden Käfigen zur Verfügung. Während der vierstündigen Dunkelphase bei Beleuchtungsprogramm I von 8 bis 12 Uhr wurden keine Rückwägungen vorgenommen.

Eiablage

Gleichzeitig mit der Futteraufnahme wurde die Verteilung der Eiablage stündlich erfaßt. Wie bei der Futteraufnahme wurden bei Beleuchtung I in der Zeit der Dunkelphase keine Beobachtungen durchgeführt.

Tagesrhythmik des Verhaltens

Die Tagesrhythmik verschiedener Verhaltensweisen wurde an 24 Beobachtungstagen in Direktbeobachtung erfaßt. Die Beobachtungen erfolgten je Stall abwechselnd vormittags und nachmittags, so daß für jedes Beleuchtungsprogramm 6 komplette Tagesabläufe aufgezeichnet wurden (von 5 bis 19 Uhr). Die Beobachtungen erfolgten von einem Beobachtungsstand aus, der ca. 200 cm hoch, 80 cm breit und 70 cm tief war und aus weißgetünchter Pappe bestand. An der Vorderseite war ein kleines Fenster (ca. 25 x 30 cm) eingelassen, das mit einer Sonnenschutzfolie für Autofenster versehen war, so daß eine Beobachtung der Tiere möglich war, ohne von diesen gesehen zu werden. Eine Woche vor Beginn der Beobachtungen wurde der Stand von den Tierbetreuern in beiden Ställen mehrmals täglich im Stall umherbewegt, um die Tiere an den Stand zu gewöhnen. Je Stunde wurden je Stall 12 Käfige beobachtet (6 je Linie). In einer Zeitpunktaufnahme wurde jeweils die Anzahl Hennen registriert, die die verschiedenen Verhaltensweisen ausübten (Tab. 1).

Gefiederbeurteilung

Die Gefiederbeurteilung wurde nach der von CONSON (1985) entwickelten Methode vorgenommen. Beurteilt wurden die Kahlstellen und die Federbeschaffenheit getrennt für die Körperregionen Hals, Flügel, Rücken und Abdomen.

Die Skala der Bewertung reichte jeweils von 1 bis 4. Sowohl Kahlstellen- als auch Federbewertung wurden mit Wägefaktoren multipliziert und zu Summenmerkmalen addiert. Zur besseren Veranschaulichung wurden die erhaltenen Werte in Prozentzahlen von 0 bis 100 umgerechnet.

Tab. 1: Erfasste Verhaltensmerkmale
Behavioural traits evaluated

Aktivität activity	Verhaltensmerkmal behavioural traits
Grundaktivität basic activity	Laufen, Stehen, Sitzen pacing, standing, sitting
Nahrungsaufnahme food intake	Futteraufnahme, Trinken feeding activity, drinking activity
Komfortverhalten comfort behaviour	Putzen, andere Verhaltensweisen (z.B. Leerlaufstaubbaden, Streckbewegungen) preening, other behavioural traits (e.g. vacuum dustbathing, stretching)
Andere Verhaltensweisen other behavioural traits	Stereotypien (Käfigpicken, Kopfschütteln), Federpicken stereotypies (cage pecking, head shaking), feather pecking

2.5 Statistische Auswertung

Die varianzanalytische Auswertung der Daten erfolgte unter Anwendung des Statistikprogrammpakets SAS (SAS 1985). In die Varianzanalysen gingen jeweils die Faktoren Beleuchtung, Linie, Erfassungstag und deren Interaktionen ein.

Für die Darstellung der Futteraufnahme während der zusätzlichen Dunkelphase (Programm I) wurde der durchschnittliche Futtermittelverbrauch während der gesamten Dunkelperiode berechnet. Für die Auswertung der Eiablagerhythmik mit dem Chi²-Test (SAS 1985) wurden drei Zeitabschnitte gebildet, und die Anzahl der angefallenen Eier in der Zeit von 5 - 8, 8 - 12 und 12 - 19 Uhr wurde jeweils addiert. Die beobachteten Verhaltensweisen wurden in Prozent umgerechnet und geben an, wieviel Prozent der Hennen das betreffende Verhalten

ausübten. Für die Varianzanalyse wurden die Prozentzahlen auf die Anzahl Lichtstunden umgerechnet, um beide Beleuchtungsvarianten miteinander vergleichen zu können. Die Daten für die Gefiederbeurteilung waren nicht normal verteilt und wurden daher vor der Auswertung logarithmisch transformiert. Zur besseren Anschaulichkeit wurden die anhand der Originalwerte erhaltenen LSQ-Mittelwerte (LSQ = least square) dargestellt.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Futteraufnahmeerhythmik

In Abbildung 1 ist der stündliche Futterverbrauch gemittelt über die beiden Erfassungstage dargestellt je Beleuchtungsprogramm und Linie. Bei üblicher Beleuchtung (K) ist eine hohe Futteraufnahme am Morgen nach Einsetzen der Beleuchtung zu verzeichnen. Dem ersten Morgenpik folgt ein Abfall, in den Nachmittagsstunden steigt die Futteraufnahme deutlich an und erreicht eine Stunde vor Lichtende ihren Höhepunkt. Das erste Maximum nach der Dunkelphase kann auf die Fastenzeit während der Nacht zurückgeführt werden, da nach Beobachtungen von KUMMERFELD und LÜDERS (1978) der Futterverzehr während der Dunkelphase sehr gering ist. Das abendliche Maximum wird nach NYS et al. (1976) und PURBA (1987) wahrscheinlich durch den Calciumbedarf für die Eischalenbildung gesteuert.

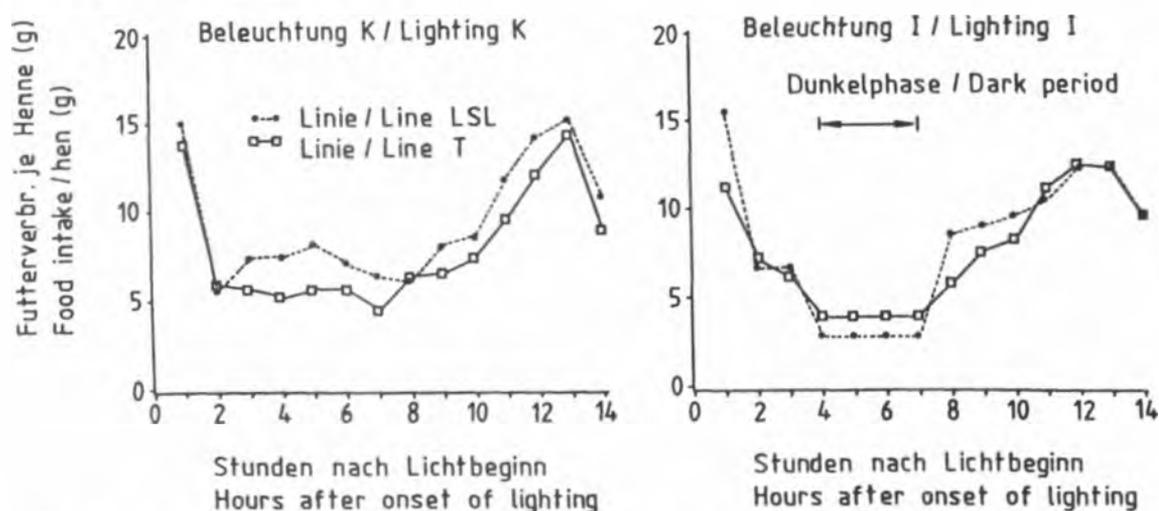


Abb. 1: Stündlicher Futterverbrauch (g/Henne) je Beleuchtung und Linie
Hourly food intake (g/hen) by lighting regime and line

Bei der intermittierenden Beleuchtung ist der Verlauf der Futteraufnahme ähnlich wie der bei üblicher Beleuchtung (Abb. 1). Es fällt auf, daß die Hennen auch während der zusätzlichen vierstündigen Dunkelphase Futter aufnehmen, wenn auch in geringerem Maße (3,3 g je Henne pro Stunde Dunkelheit). Diese Menge entspricht ungefähr der Hälfte der unter Kontrollbedingungen (K) aufgenommenen Menge (6,2 g) und deutet darauf hin, daß diese Dunkelphase von den Tieren subjektiv anders empfunden wird als die längere "Nachtphase". Zu ähnlichen Ergebnissen gelangten LEWIS und PERRY (1986), die Legehennen bei einer intermittierenden Beleuchtung von 8 h L : 4 h D : 2 h L : 10 h D hielten. Während die Tiere innerhalb der zusätzlichen vierstündigen Dunkelphase Futter aufnahmen, fraßen sie hingegen nicht während der Phase, die sie als Nacht interpretierten.

Aus Abbildung 1 sind deutliche Linienunterschiede zu erkennen. Es zeigt sich eine höhere Gesamtfutteraufnahme bei der Linie LSL (121,2 g pro Henne und Tag) unter beiden Beleuchtungsprogrammen als bei der Linie T (108,6 g). Der morgendliche Futteraufnahmepeak ist bei Linie LSL stärker ausgeprägt als bei Linie T. Auffallend ist weiterhin der geringere Verzehr der LSL-Tiere während der zusätzlichen Dunkelphase (Beleuchtungsprogramm I) und der starke Anstieg in der Futteraufnahme nach Wiedereinsetzen der Beleuchtung. Diese Linienunterschiede lassen sich z.T. durch die höhere Legeleistung der LSL-Tiere und die Verteilung der Eiablage (Kap. 3.2) erklären.

Die Gesamtfutteraufnahme war bei der intermittierenden Beleuchtung signifikant geringer als bei der üblichen Beleuchtung. Während bei Programm I 109,2 g verzehrt wurden, waren es 120,6 g bei der üblichen Beleuchtung K. Der reduzierte Futtermittelverbrauch bei intermittierender Beleuchtung könnte z.T. darauf zurückzuführen sein, daß die Gesamtaktivität der Tiere niedriger und damit auch der Nährstoffbedarf geringer war.

3.2 Eiablagerhythmus

Die Anzahl der gelegten Eier sowie die Verteilung der Eiablagen je Stall und Linie waren an beiden Erfassungstagen nicht signifikant voneinander verschieden, so daß die Ergebnisse über die beiden Tage zusammengefaßt wurden.

Tab. 2: Verteilung des Eieranfalls (%) in 12 Stunden je Beleuchtung und Linie
 Distribution of oviposition times (%) under different lighting regimes, by line

Linie line	Beleuchtung K / lighting K			Beleuchtung I / lighting I		
	Uhrzeit / clock time			Uhrzeit / clock time		
	5-8 %	8-12 %	12-19 %	5-8 %	8-12 %	12-19 %
LSL	53,0	45,5	1,5	30,0	61,4	8,6
T	36,2	46,6	17,2	37,3	45,7	16,9

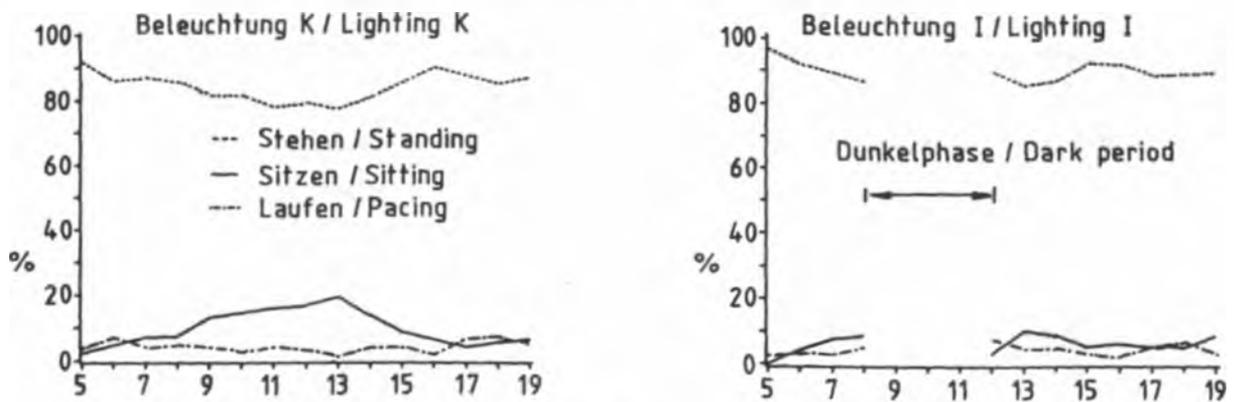
Bei beiden Beleuchtungsprogrammen fielen über 80 % der Eier in der Zeit von 5 bis 12 Uhr an (Tab. 2). Aus dem Vergleich des Eiablageverhaltens unter beiden Beleuchtungsvarianten wird deutlich, daß das intermittierende Lichtprogramm eine Synchronisierung der Eiablage bewirkte. Einen ähnlichen Einfluß von vergleichbaren asymmetrischen intermittierenden Beleuchtungsprogrammen berichten auch TORGES et al. (1981) und PURBA (1987).

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, war die Verteilung der Eiablage für die Linie T bei beiden Beleuchtungsprogrammen gleich, während bei Linie LSL eine deutliche Verschiebung in der Ablageverteilung zu erkennen ist. Bei intermittierender Beleuchtung legten die LSL-Hennen vermehrt während der zusätzlichen vierstündigen Dunkelphase. Diese höhere Legeaktivität der LSL-Tiere könnte die geringere Futteraufnahme der LSL-Hennen während dieser Zeit erklären (Abb. 1). So zeigten Untersuchungen von WOOD-GUSH und HORNE (1970), daß vor der Eiablage kaum Futter aufgenommen wird, während nach der Eiablage der Futterverzehr stark ansteigt. Die beobachteten Linienunterschiede in der Eiablagezeit verweisen auf mögliche genetische Unterschiede in der Reaktionsweise auf intermittierende Beleuchtungsprogramme.

3.3 Verhaltensmerkmale

Die Tagesperiodik der erfaßten Verhaltensweisen ist in den Abbildungen 2 und 3 über beide Linien je Beleuchtungsprogramm dargestellt.

GRUNDAKTIVITÄT / BASIC ACTIVITY



NAHRUNGS-AUFNAHME / FOOD INTAKE

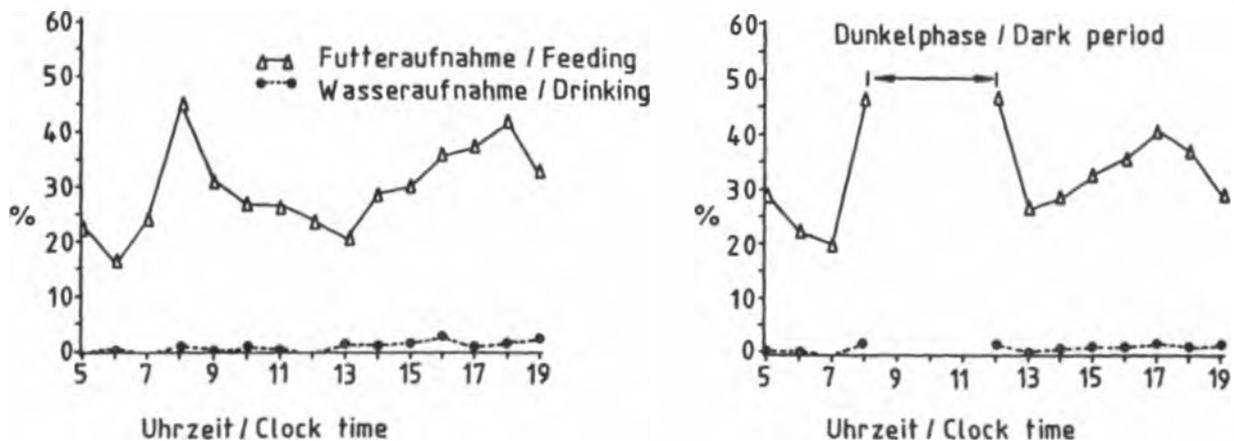


Abb. 2: Tagesrhythmik der Grundaktivität (oben) und des Nahrungsaufnahmeverhaltens (unten) je Beleuchtung
Diurnal rhythms of basic activities (above) and food intake (below) by lighting regime

Grundaktivität

Bei beiden Beleuchtungsprogrammen trat Stehen als häufigste Grundaktivität auf (Abb. 2). Bei der üblichen Beleuchtung K zeigte sich ein deutliches Maximum im Merkmal Sitzen in der Mitte der Lichtphase. Die Kurvenverläufe für die Merkmale Stehen und Sitzen verlaufen jeweils gegenläufig. Das Laufen zeigte keinen stark ausgeprägten Rhythmus und wurde relativ selten beobachtet. Im Vergleich der beiden Beleuchtungsvarianten ergaben sich Unterschiede in den Kurvenverläufen der Merkmale Stehen und Ruhen. Nach Ende der zusätzlichen Dunkelphase standen die Hennen häufiger, was auf die verstärkte Futteraufnahme zurückzuführen ist, die in der Regel im Stehen erfolgt (Abb. 2).

Eine ausgeprägte Sitzphase wie in Programm K war bei der intermittierenden Beleuchtung nicht in gleicher Weise zu beobachten; vorläufige Untersuchungen, die mittels Schwarzlicht während der eingeschobenen Dunkelphase gemacht wurden (unveröffentlichte Daten), deuten an, daß die Tiere während dieser Zeit vermehrt sitzen. Anscheinend kommt es durch die Einschlebung der zweiten Dunkelphase zu einer Vorverlegung der nachmittäglichen Sitzphase.

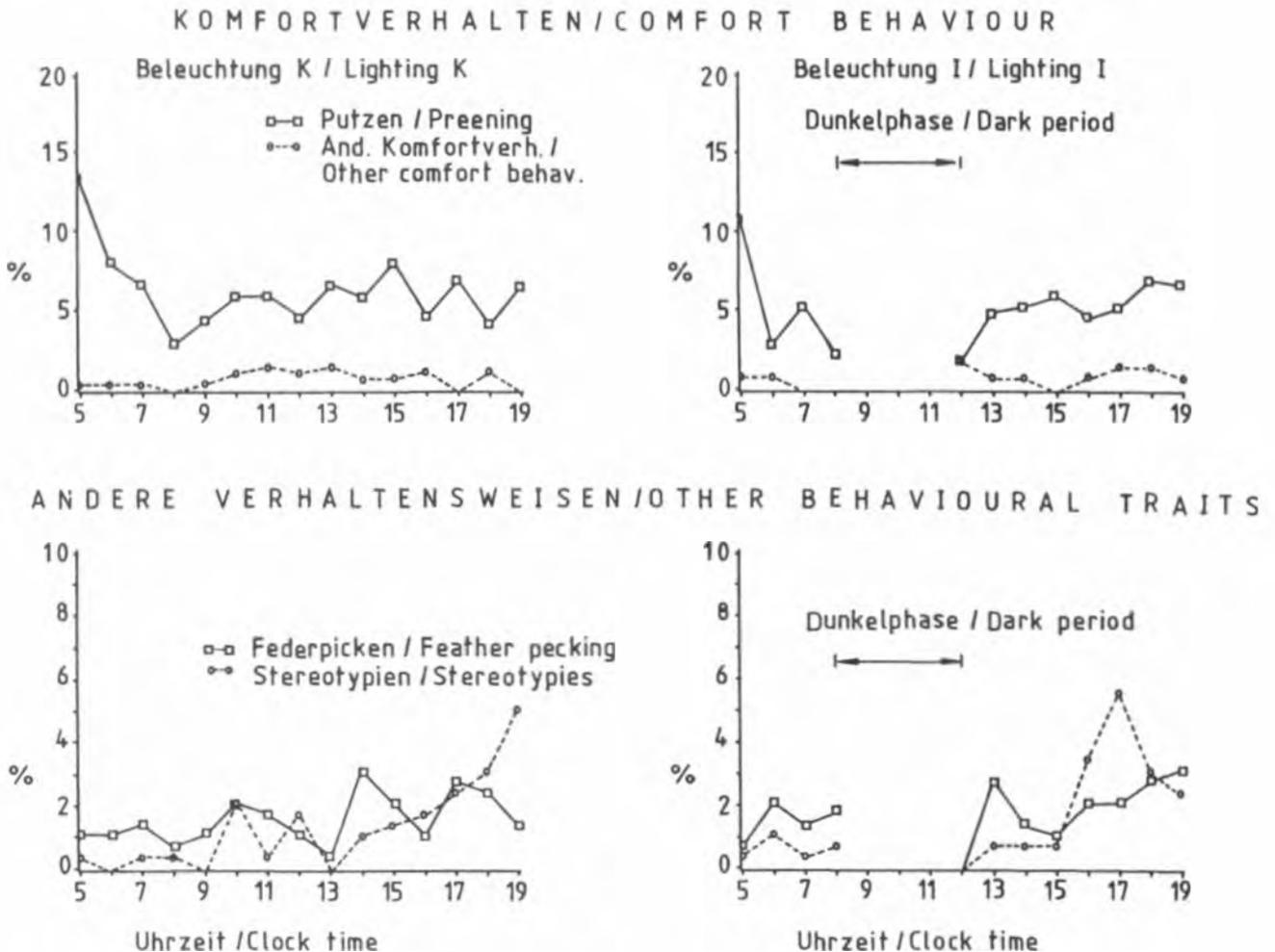


Abb. 3: Tagesrhythmik des Komfortverhaltens (oben) und anderer Verhaltensweisen (unten) je Beleuchtung
 Diurnal rhythm of comfort behaviour (above) and other behavioural traits (below) by lighting regime

Nahrungsaufnahme

Die Kurven der Freßaktivität verlaufen annähernd so, wie sie aus den Futterrückwaagen (Abb. 1) zu erwarten waren (Abb. 2). Auffallend ist jedoch der hohe Anteil an Futteraufnahmeverhalten in beiden Ställen gegen 8 Uhr. Dieser Pik läßt sich dadurch erklären, daß um diese Zeit routinemäßig die

Futtertröge aufgefüllt wurden, was bei der stündlichen Futterrückwaage nicht geschah. Abgesehen von dieser Abweichung ist die Übereinstimmung der Kurvenverläufe zwischen beobachteter Freßaktivität und tatsächlicher Futteraufnahme sehr hoch. Die Wasseraufnahmetätigkeit war bei beiden Beleuchtungsprogrammen gering und über den gesamten Lichttag einheitlich verteilt.

Komfortverhalten

Bei beiden Beleuchtungsvarianten zeichnete sich in der ersten Stunde der Lichtperiode ein deutliches Maximum beim Putzen ab (Abb. 3). Nach einem Abfall in den folgenden Stunden trat wieder eine leichte Steigerung in den Nachmittagsstunden ein. Einen vergleichbaren Pik in der morgendlichen Gefiederpflege fand auch BESSEI (1977). Vielleicht stellt das vermehrte Putzen eine Art "Morgentoilette" dar, um das Gefieder nach der Nacht wieder zu ordnen. Andere Verhaltensweisen des Komfortverhaltens wurden in beiden Beleuchtungsprogrammen selten beobachtet und waren gleichmäßig über den gesamten Lichttag verteilt.

Andere Verhaltensweisen

Das Federpicken begann bei beiden Beleuchtungsprogramm auf einem niedrigen Niveau und stieg zum Ende der Lichtperiode etwas an. Vergleichbare Kurvenverläufe wurden auch von BESSEI (1977) beschrieben. Stereotypen wie Käfigpicken oder Kopfschütteln zeigten einen ähnlichen Verlauf wie das Federpicken, wobei der abendliche Anstieg etwas deutlicher ausgeprägt war.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Varianzanalyse für die Gesamtaktivität während der Lichtstunden je Beleuchtung und Linie zusammengestellt. Die Mittelwerte geben in Prozent an, wie häufig die betreffenden Verhaltensweisen während der Lichtzeit ausgeübt wurden. Bei intermittierender Beleuchtung standen die Tiere signifikant häufiger als die Kontrolltiere. Die Hennen nutzten die verbleibenden Lichtstunden häufiger mit Fressen, während Sitzen und Putzen signifikant weniger gezeigt wurden als bei Beleuchtung K.

Signifikante Linienunterschiede ergaben sich beim Trinken und Putzen, wobei beide Verhaltensweisen von den LSL-Hennen signifikant häufiger ausgeübt wurden als von den T-Tieren. Die höhere Wasseraufnahmefrequenz läßt sich wahrscheinlich durch die höhere Futteraufnahme und Legeleistung der LSL-Hennen und den damit verbundenen höheren Wasserbedarf erklären.

Tab. 3: LSQ-Mittelwerte für Verhaltensweisen je Beleuchtung und Linie
(Häufigkeit in % über alle Lichtstunden)
LSQ-Means for behavioural traits by lighting programme and line
(frequency across all light hours, %)

Merkmal / trait	Beleuchtung / lighting		Linie / line	
	K %	I %	LSL %	T %
Laufen pacing	4,0	3,9	3,8	4,1
Stehen standing	84,4 ^A	90,2 ^B	86,6	87,9
Sitzen sitting	9,5 ^A	5,9 ^B	7,6	7,8
Futteraufnahme feeding activity	29,3	31,8	32,3	28,7
Trinken drinking activity	0,8	0,8	1,2 ^a	0,5 ^b
Putzen preening	6,2 ^A	5,2 ^B	7,3 ^a	4,1 ^b
Anderes Komfort- verhalten other comfort behaviour	0,6	0,6	0,8	0,5
Stereotypien stereotypies	1,3	1,3	1,4	1,2
Federpicken feather pecking	1,5	1,7	1,8	1,5

LSQ-Mittelwerte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$) (Großbuchstaben: Beleuchtungsunterschiede; Kleinbuchstaben: Linienunterschiede)

LSQ-Means bearing different letters differ significantly ($p < 0,05$) (capital letters: lighting differences; small letters: line differences)

3.4 Gefiederzustand

Hennen unter intermittierender Beleuchtung wiesen ein besseres Gefieder auf als Hennen aus üblicher Beleuchtung K (Tab. 4). Diese Ergebnisse bestätigen vergleichbare Tendenzen aus den Untersuchungen von PURBA (1987). Die Linienunterschiede waren signifikant, wobei Linie T ein besseres Gefieder hatte als Linie LSL. Ob ein Zusammenhang zwischen der höheren Putzaktivität der Linie LSL (Tab. 3) und der schlechteren Befiederung besteht, bedarf weiterer Klärung.

Tab. 4: Gefiederbeschaffenheit in Abhängigkeit vom Beleuchtungsprogramm und der Linie (LSQ-Mittelwerte)
Plumage condition in relation to lighting programme and line (LSQ-means)

Merkmal / trait	Beleuchtung / lighting		Linie / line	
	K	I	LSL	T
Kahlstellenindex denuded areas (index)	30,7 ^A	18,7 ^B	36,0 ^a	13,4 ^b
Gesamtgefiederindex overall plumage index	41,2 ^A	30,5 ^B	44,7 ^a	27,1 ^b

LSQ-Mittelwerte mit verschiedenen Buchstaben unterscheiden sich signifikant ($p < 0,01$) (Großbuchstaben: Beleuchtungsunterschiede; Kleinbuchstaben: Linienunterschiede)
LSQ-means bearing different letters differ significantly ($p < 0,05$) (capital letters: lighting differences; small letters: line differences)

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, daß bei der gewählten intermittierenden Beleuchtung für die Hennen der subjektive Tag mit der Lichtperiode vor der kürzeren Dunkelperiode beginnt und mit Einsetzen der längeren Dunkelphase endet. Dies spiegelt sich sowohl in der Synchronisierung der Eiablage als auch in der Futteraufnahme rhythmik wider. Die Tagesverläufe der untersuchten Verhaltensmerkmale wiesen nicht auf eine Desynchronisierung des Verhaltens durch die zusätzliche Dunkelphase hin.

Die Verschiebung der Eiablage in die vierstündige Dunkelphase ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß Hennen meist abgedunkelte Stellen zur Eiablage bevorzugen und die Dunkelheit u.U. eine Art "Nestgefühl" vermittelt. Möglicherweise ist die Dunkelphase in der gewählten Zeit als günstig zu beurteilen, da sie den Tieren eine Ruhezeit nach der physiologischen Beanspruchung durch die Eiablage bietet.

Die bisherigen Erkenntnisse (SKOGLUND und WHITTAKER 1980; TORGES et al. 1981; van TIENHOVEN et al. 1984; PURBA 1987) zeigen, daß die bisher in der Praxis übliche Lichtdauer von 14 bis 16 Stunden nicht nötig ist für die Erzielung einer optimalen Legeleistung. Durch eine Reduzierung der tatsächlichen Lichtstundenzahl könnte eine mögliche Überreizung der Tiere vermieden werden. Der bessere Gefiederzustand der Hennen unter intermittierender Beleuchtung verweist ebenfalls auf eine mögliche günstige Wirkung der un-

tersuchten intermittierenden Beleuchtung. In diesem Zusammenhang stellt sich jedoch die Frage, ob nicht im Hinblick auf das Wohlbefinden der Tiere statt einer zusätzlichen Phase mit völliger Dunkelheit eine Dämmerlichtphase günstiger zu beurteilen ist.

Generelle Aussagen über die Wirkung von intermittierenden Beleuchtungsprogrammen auf das Verhalten von Legehennen können aufgrund der vorliegenden Untersuchungen nicht gemacht werden, da intermittierende Lichtprogramme in ihrer Wirkung sehr verschieden sein können. Ungeklärt ist z.B. die Frage, inwieweit sich solche intermittierenden Programme ungünstig auf das Wohlbefinden der Tiere auswirken, bei denen eine Desynchronisierung der Eiablage auftritt. Bei der Einrichtung intermittierender Beleuchtungsprogramme sind schließlich auch Linienunterschiede zu berücksichtigen; wie die vorliegenden Untersuchungen gezeigt haben, können unterschiedliche Herkünfte verschieden auf solche Lichtprogramme reagieren.

4 Zusammenfassung

Bei der Haltung von Legehennen werden meist Lichtprogramme mit einem einmaligen Licht-Dunkelwechsel eingesetzt (z.B. 14 h Licht, L : 10 h Dunkelheit, D). Bei intermittierenden Beleuchtungsprogrammen hingegen wird die Lichtperiode durch eine oder mehrere Dunkelphasen unterbrochen. Über den Einfluß intermittierender Beleuchtung auf das Verhalten der Tiere ist wenig bekannt.

In einem Versuch mit zwei Linien leichter Legehybriden (Lohmann LSL und eine 3-Linienkreuzung) wurden ein übliches Lichtprogramm (K) von 14 h L : 10 h D und ein intermittierendes Lichtprogramm (I) mit einer zusätzlichen Dunkelphase während der Lichtperiode (3 h L : 4 h D : 7 h L : 10 h D) angewandt. Je Beleuchtungsvariante standen ca. 76 Hennen zur Verfügung, die in Gruppenkäfigen zu 4 Tieren gehalten wurden. Untersucht wurden die Tagesrhythmik der Futteraufnahme (durch stündliche Futterrückwaage) und der Eiablage. Zusätzlich wurde der Gefiederzustand beurteilt. Der tagesperiodische Ablauf folgender Verhaltensmerkmale wurde an 95 Hennen (ca. 24 je Linie und Beleuchtung) ermittelt: Laufen, Stehen, Sitzen, Fressen, Trinken, Putzen, Federpicken sowie stereotypes Käfigpicken und Kopfschütteln. Je Beleuchtungsprogramm wurden 6 Tagesabläufe in Direktbeobachtung aufgezeichnet,

indem stündlich während der Lichtzeit (von 5 bis 19 Uhr) Zeitpunktaufnahmen von jedem Käfig gemacht wurden.

Die Gesamtfutteraufnahme war bei Beleuchtung I (109,2 g pro Henne) geringer als bei Programm K (120,6 g pro Henne); auch während der zusätzlichen Dunkelphase (Beleuchtung I) wurde Futter aufgenommen, wenn auch weniger als während der Lichtstunden. Bei Beleuchtung I verlagerte sich die Eiablage verstärkt in die zusätzliche Dunkelphase. Zwischen den Beleuchtungsvarianten wurden für einige Verhaltensweisen Unterschiede in der Tagesrhythmik während der Lichtstunden beobachtet. Die Verhaltensbeobachtungen wiesen jedoch nicht auf eine Desynchronisierung des Verhaltens durch das Beleuchtungsprogramm I hin. Bei intermittierender Beleuchtung nutzten die Tiere die verbleibenden Lichtstunden häufiger mit Fressen - insbesondere im Anschluß an die zusätzliche Dunkelphase -, während Sitzen und Putzen weniger oft gezeigt wurden. Der Gefiederzustand der Tiere war bei Programm I signifikant besser als bei Programm K. Der mögliche Einfluß von intermittierenden Beleuchtungsprogrammen auf das Wohlbefinden der Tiere wird diskutiert.

5 Literaturverzeichnis

BESSEI, W.: Einige wichtige Verhaltensweisen bei Legehennen und ihre tagesperiodischen Abläufe. Arch. Geflügelk. 41 (1977), S. 62-71

CONSON, M.: Überprüfung einer Methode zur Beurteilung des Gefieders von Legehennen unter Verwendung eines nach verschiedenen Herkünften und Behandlungen strukturierten Tiermaterials. Bonn, Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität, Diss., 1985

KUMMERFELD, N. und LÜDERS, H.: Futterverzehr und Wasserkonsum von Hühnern bei Dunkelheit. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 85 (1978), S. 189-272

LEWIS, P.D. und PERRY, G.C.: Effects of interrupted lighting regimes on the feeding activity of the laying hens. Br. Poult. Sci. 27 (1986), S. 661-669

LEWIS, P.D.; PERRY, G.C. und TUDDENHAM, A.: Noise output of hens subjected to interrupted lighting regimens. Br. Poult. Sci. 28 (1987), S. 535-540

NYS, Y. und MONGIN, P.: The effects of 6- and 8-hour light-dark cycles on egg production and pattern of oviposition. Br. Poult. Sci. 22 (1981), S. 391-397

NYS, Y.; SAUVEUR, B.; LACASSAGNE, L. und MONGIN, P.: Food, calcium and water intakes by hens lit continuously from hatching. Br. Poult. Sci. 17 (1976), S. 351-358

PURBA SIDALONG, J.-H.: Untersuchungen zur täglichen Futteraufnahme-rythmik von Legehennen in Abhängigkeit von Herkunft, Beleuchtung und Fütterung. Bonn, Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität, Diss., 1987

ROWLAND, K.W.: Intermittent lighting for laying fowls: a review. *Wld's Poul. Sci. J.* 41 (1985), S. 5-19

SAS: User's Guide: Statistics. Version 5. Edition. SAS Inst. Inc., Cary, N.C. USA, 1985

SAUVEUR, B.: Effects du fractionnement de la photopériode sur la poule en phase d'élevage et de production. Fertilité et Alimentation des Volailles. Versailles, INRA, 1982, S. 1-35

SAUVEUR, B. und MONGIN, P.: Performance of layers reared and/or kept under different 6-hours light and dark cycles. *Br. Poul. Sci.* 24 (1983), S. 405-416

SKOGLUND, W.C. und WHITTAKER, D.: Interrupted lighting programs for brown egg breeds. *Poultry Sci.* 59 (1980), S. 2397-2399

TORGES, H.-G.; RAUCH, H.-W. und WEGNER, R.-M.: Intermittierende Beleuchtung von Legehennen und ihr Einfluß auf Legeleistung, Eiqualität, Eiablage- und Futteraufnahme-rythmik. *Arch. Geflügelk.* 45 (1981), S. 76-82

van TIENHOVEN, A. und OSTRANDER, C.E.: The effect of interruption of the dark period at different intervals on egg production and shell breaking strength. *Poultry Sci.* 52 (1973), S. 998-1001

van TIENHOVEN, A. und OSTRANDER, C.E.: Short total photoperiods and egg production of White Leghorns. *Poultry Sci.* 55 (1976), S. 1361-1364

van TIENHOVEN, A.; OSTRANDER, C.E. und GEHLE, M.: Response of different commercial strains of laying hens to short total photoperiods in interrupted night experiments during days of 24 and 28 hours. *Poultry Sci.* (1984), S. 2318-2330

WOOD-GUSH, D.G.M. und HORNE, A.R.: The effect of egg formation and laying on the food and water intake of Brown Leghorn hens. *Br. Poul. Sci.* 11 (1970), S. 459-466

Summary

The influence of intermittent lighting on the diurnal rhythm of behavioural traits in laying hens

M. GERKEN, T. PRIESMANN und J. PETERSEN

Laying hens are generally kept under lighting regimes consisting of one light-dark cycle (e.g. 14 h light, L : 10 h darkness, D). In intermittent lighting programmes the light period is interrupted by one or several dark periods. The influence of such lighting programmes on the behaviour of birds is not well documented.

In the present study two lines of light hybrids (Lohmann LSL and an experimental three line crossing) were exposed to a conventional lighting regimes (K) of 14 h L : 10 h D or an intermittent lighting programme (3 h L : 4 h D : 7 h L : 10 h D). In each lighting programme about 76 hens were examined. Birds were kept in groups of 4 birds per cage. The diurnal pattern of food intake was measured by weighing at hourly intervals. The plumage condition and the distribution of oviposition times were recorded. The diurnal rhythms of the following behavioural traits were evaluated for 95 hens (about 24 birds per line and lighting regime): pacing, standing, sitting, preening, feeding, drinking, feather pecking and stereotypies. For each lighting regime 6 light cycles (between 05.00 and 19.00 h) were studied in direct observation by recording the behavioural patterns of the hens at hourly intervals.

The overall food intake was lower under intermittent than under conventional lighting (109,2 g vs 120,6 g per bird). During the 4 h dark period (lighting regime I) feeding occurred, but less food was consumed than during the light period. Under lighting programme I oviposition times were partly shifted towards the 4 h dark period. The diurnal rhythms of some behavioural traits were different among the lighting regimes. The observations, however, did not indicate a desynchronisation of behavioural traits due to the intermittent lighting. Under lighting regime I feeding activity was increased - in particular after the 4 h dark period - while sitting and preening were less frequently shown. The plumage condition was better in hens exposed to lighting regime I. The possible effects of intermittent lighting on the welfare of the animals are discussed.

Strikte Einhaltung des täglichen Betreuungsprogrammes bei der Hühnerhaltung als Erfolgsrezept

W. HODAPP

Eigentlich ist es ganz einfach und nichts Neues.

Eine Hühnerschar, sich selbst überlassen, ist über 2/3 des Tages auf Futtersuche. Eier legen, putzen und ein paar Dinge mehr füllen den Tag aus, also eine regelrechte Vollbeschäftigung.

Was hier vorgestellt wird, ist der Versuch, in einer intensiven Bodenhaltung eine höchstmögliche Auslastung der Hennen über den ganzen Tag zu erreichen.

Gestaltung des Stalles

Einen wesentlichen Teil der Betreuung wird durch die Gestaltung des Stalles erzielt. Drei Ebenen sind eingebaut: die Futterebene als höchste, die Kotgrube mit anschließendem Nest als mittlere und der Scharraum mit Tränken als unterste.

Vor dem Futtertrog ist eine Sitzstange, dahinter eine Wartesitzstange angebracht. Einen Freßplatz teilen sich zwei Hennen. Das Futterband wird zehnmal am Tag fein dosiert beschickt.

Die Kotgrube unter dem Futtertrog ist gleichzeitig Laufebene vor dem Legenest.

Legenester

Das Legenest wird der Henne bei Legebeginn gut einsehbar präsentiert, nach Überschreiten der höchsten Legeleistung (ca. 30 Lebenswochen) durch eine schwarze Teichfolie abgedunkelt, nach dem Motto, wo nichts zu sehen ist, kann auch nichts gesucht werden. Neben ausreichender Nестeinstreu (Buchweizenschalen und Dinkelschalen 1:1 gemischt) garantiert das Abdunkeln der Nester höchste Schonung der Eier.

Scharraum

Der Scharraum (ca. 1/3 des Stalles, 90 cm Höhendifferenz zur Kotgrube) ist mit Rundtränken ausgestattet. Vor Legebeginn wird ausschließlich mit Sand eingestreut. Nach Annahme der Legenester zur Elablage wird der Scharraum nach Bedarf mit Hobelspänen trocken gehalten. Das Nest muß attraktiver sein als der Scharraum.

Vom Futter über die Nestebene in den Scharraum zum Wasser, bei zehnmaliger Fütterung am Tag, wird der Henne höchste Mobilität abverlangt. Bei dieser Anordnung sind wiederkehrende Ruhepausen am Tag auf Sitzstangen, verweilen im Scharraum und eine relativ lange Verweildauer im Nest zu verzeichnen. Beobachtungen haben gezeigt, daß die Henne, um ihren Futterbedarf zu decken, 6 - 7mal zu den Fütterungen erscheint.

Betreuung

In diesen Tagesablauf wird die Betreuung durch das Personal eingebaut (Abb. 1). Für die Hühner ist 5 Uhr Tagesbeginn mit zwei kurz aufeinanderfolgenden Fütterungen. Während der Hauptlegezeit bis ca. 11 Uhr ist absolute Ruhe (keine Fütterung, kein Stallbegehen).

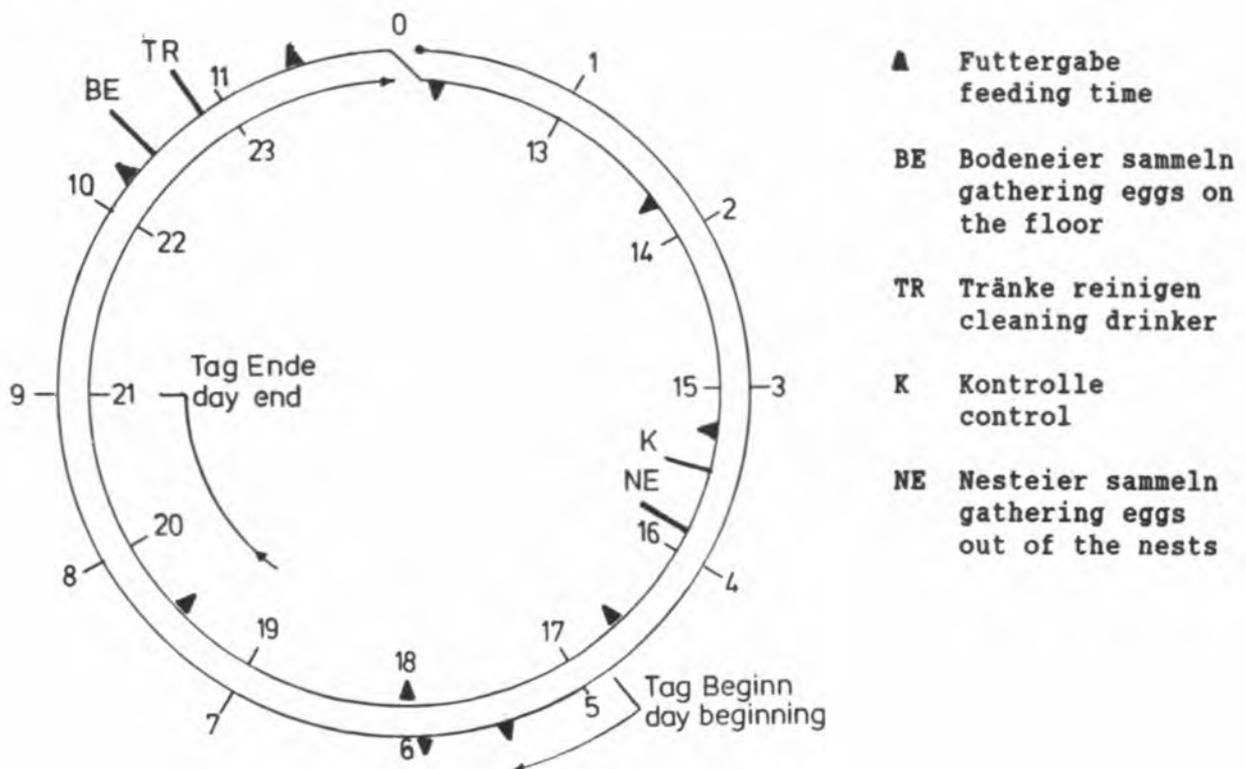


Abb. 1: Tagesablauf / Course of a day

Mit Wiederbeginn der Fütterung nach der Hauptlegezeit ab 11 Uhr und nach der relativ langen Futterpause verlassen viele Hennen freiwillig den Scharraum und das Nest. Jetzt werden die verlegten Eier eingesammelt, dann das Nest abgesammelt (Farmer Automatic Nest) und die Wassertränken gereinigt. Absolute Pünktlichkeit ist notwendig. Die Tiere sind überwiegend mit der Fut-
teraufnahme oder dem Warten auf einen Freßplatz auf einer Wartesitzstange beschäftigt. Dadurch wird die Arbeit im Stall wesentlich leichter und die Tiere nehmen nur wenig Notiz von der arbeitenden Person. Am späten Nachmittag gegen 16 Uhr werden mit Beginn einer Fütterung wieder die Eier im Nest eingesammelt und eine allgemeine Funktionskontrolle durchgeführt. Der Tag endet für die Hennen um 21 Uhr. Gleiches Personal und gleiche Kleidung fördern eine stabile Ruhe. Die Tiere erkennen ihren Betreuer und werden ausgesprochen zutraulich, auch in einer großen Herde (die Ausführungen beziehen sich auf Bestände von jeweils 3 850 Tieren).

Die eigentliche Kontrolle der Tiere erfolgt einmal in der Woche bei Nacht. In der Regel suchen zur Nachtruhe alle Hennen einen erhöhten Schlafplatz auf. Erkrankte oder verletzte Tiere bleiben im Scharraum beim Wasser und sind somit leicht herauszunehmen. Verendete Tiere kommen selten vor.

Technische Angaben

150 Hennen pro Rundtränke

1,75 m² Nestfläche pro 100 Hennen

9,6 Hennen pro m² (Besatzdichte)

20 cm Sitzstangenlänge pro Tier

Beleuchtung: Tageslicht durch Dachfenster und künstliches Licht, 16-h-Tag

Leistungen

Nach zwei vorangegangenen Erfahrungsdurchgängen und Beseitigung kleiner Mängel an Sitzstangen und Kotgrubengitter haben sich in drei aufeinanderfolgenden Durchgängen stabile und gute Leistungen erzielen lassen (Abb. 2, Abb. 3, Abb. 4). Erkrankungen sind nicht aufgetreten; Medikamente wurden nicht verabreicht.

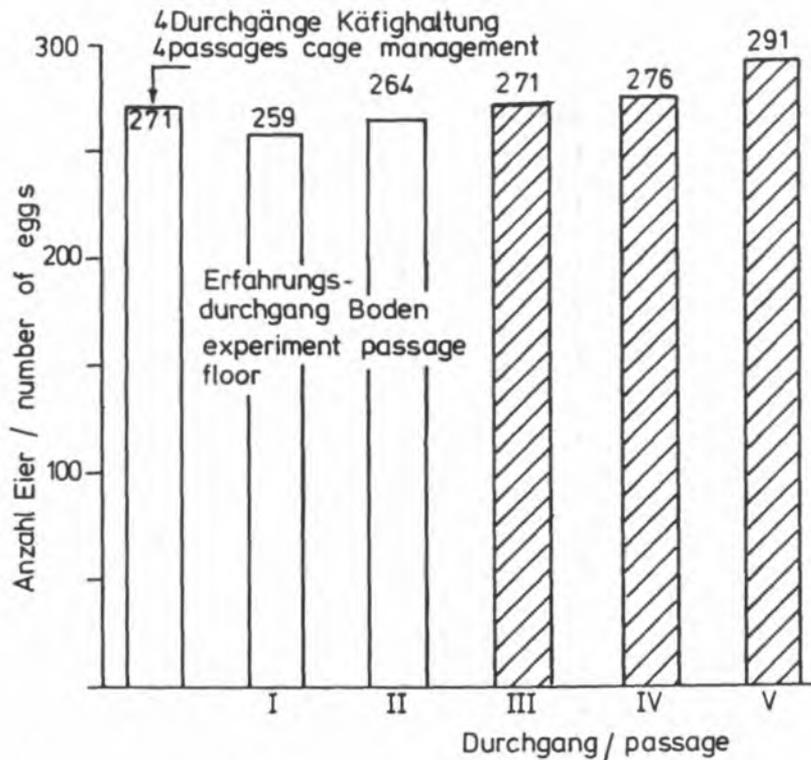


Abb. 2: Legeleistung pro Henne und Jahr, Vergleich Käfighaltung und 5 Durchgänge Bodenhaltung
Laying performance per hen and year, cage management compared to 5 passages floor management

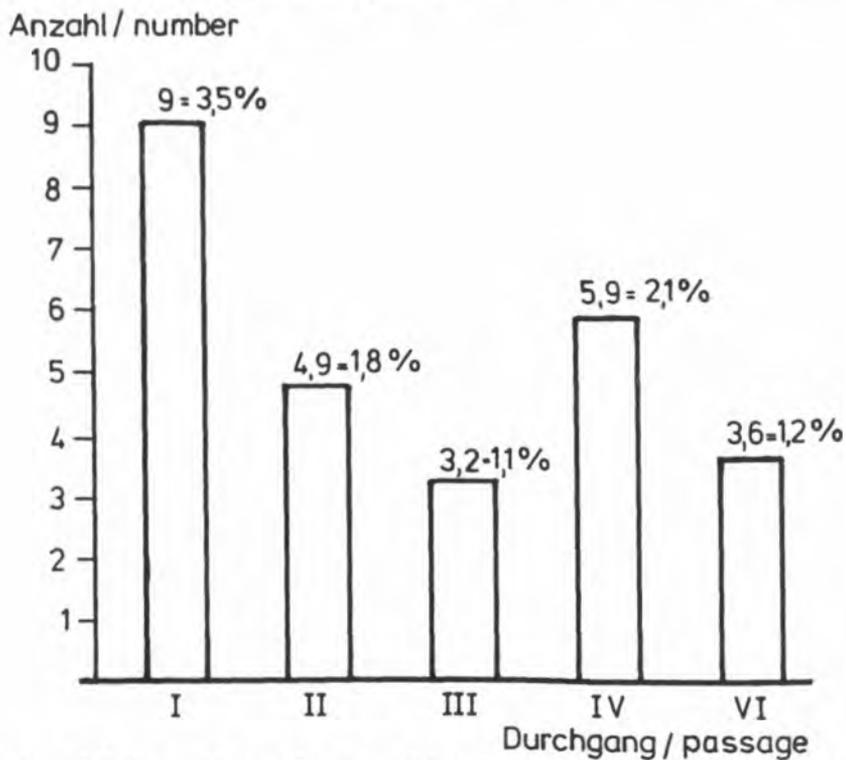


Abb. 3: Anzahl/Anteil verlegter Eier pro Henne und Jahr bei 5 Durchgängen Bodenhaltung
Number/percentage of misplaced eggs per hen and year during 5 passages floor management

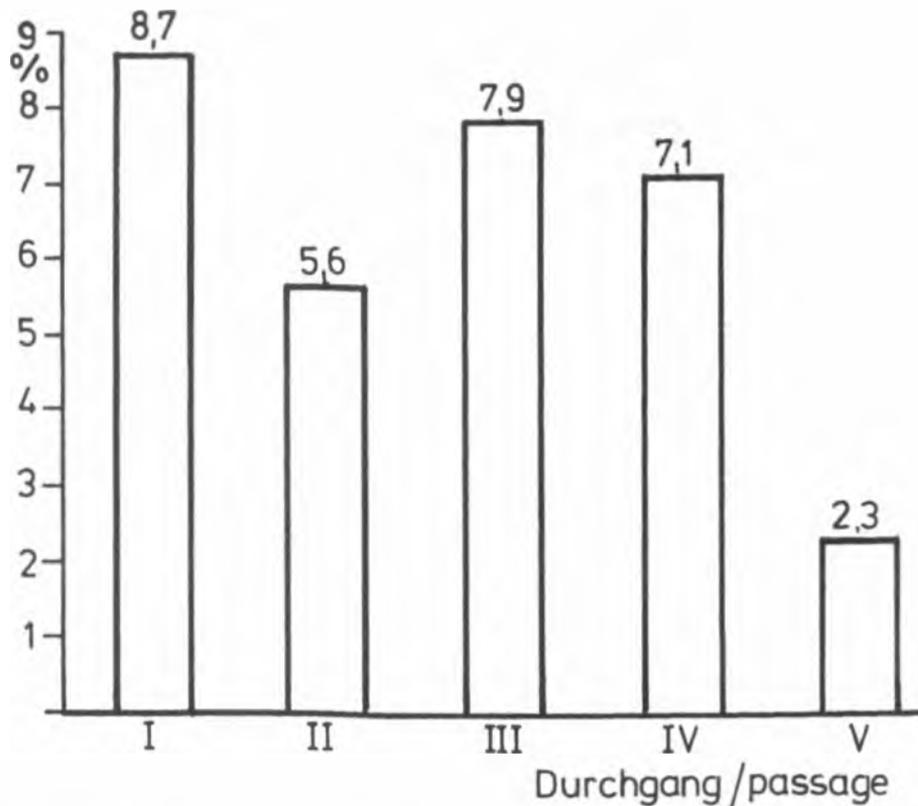


Abb. 4: Gesamt-tierverluste pro Durchgang und Jahr, Vergleich der 5 Durchgänge Bodenhaltung
Total animal loss per passage and year, comparison of 5 passages floor management

Voraussetzungen

Voraussetzungen für gute Ergebnisse und rasche Eingewöhnung der Hennen ist die eigene Aufzucht mit bereits sehr ähnlichen Einrichtungen. Küken und Junghennen haben gleiche Futtertröge, Tränken und Sitzstangen wie später im Legestall.

Ganz automatisch wird auffliegen und abspringen von Anfang an erlernt. Zuerst wird eine 20 cm hohe Kotgrube mit Futterband, später eine 90 cm hohe Laufebene mit Futterband überwunden.

Alle notwendigen Arbeiten werden mit gleicher Pünktlichkeit und gleichem Personal erledigt.

Summary

Constant daily management programm for hens as a way to success

W. HODAPP

In an intensive floor management the hens - 9,6 hens/m² - live on three planes. On the highest there are the feeding places, on the middle plane there are the laying nests and the dung box and on the lowest there are the place to scratch and the round waterers. After improvement the equipment the last three passages stabilized and they have had good laying performances. Preconditions for success are to grow the chicken in the same system, to work with the same punctuality and the same staff.

Zur Ontogenese von Biosozialspiel und agonistischem Verhalten bei einigen Caniden

D. FEDDERSEN-PETERSEN

1 Einleitung

Das agonistische Verhalten (Komplex der "Kompetition", der sich auf Angreifen, Drohen, Unterwerfen und Fluchtverhalten bezieht - HINDE 1970; TEMBROCK 1982; WILSON 1975) stellt keinen eigenen Funktionskreis dar, ist vielmehr anderen Funktionszielen zugeordnet und steht damit im Dienst der Durchsetzung bestimmter Umweltansprüche (TEMBROCK 1982).

Im Rahmen dieser Studie sollen die Strukturen agonistischen Verhaltens untersucht werden, die durch Partneransprüche, nämlich Biosozialpartner (TEMBROCK 1982), bestimmt werden. Als typische Komponente dieses Verhaltenskomplexes tritt bei Caniden aggressives Verhalten auf, das wiederum Ausdruck einer Mehrzahl unterschiedlicher Motivationen sein kann, dem also sehr verschiedene innere Bedingungen bzw. Verhaltensbereitschaften zugrunde liegen können (HASSENSTEIN 1973, 1980). Bei vielen Säugetieren, so den Hundartigen, ist es Bestandteil des gruppeninternen Sozialverhaltens und hier bedeutsam für die Entstehung sozialer Rangordnungen. Entsprechend dem Vorschlag TEMBROCKS (1982) soll im folgenden von aggressivem Verhalten nur dann gesprochen werden, wenn motorische Muster auftreten, die gegen die körperliche Unversehrtheit von Artgenossen gerichtet sind.

Beobachtungen an in Gruppen lebenden Tieren lehren, daß Grundlage für die Bildung und Aufrechterhaltung einer sozialen Hierarchie agonistische Verhaltensweise, wie solche der Kontaktaufnahme (beispielsweise Biosozialspiele), sind, also distanzvergrößernde wie distanzverringende Verhaltensweisen, jeweils in einem dynamischen Gleichgewicht. Der agonistischen Distanzregulation obliegt dabei zum einen, Distanzvergrößerung zu bewirken, zum anderen, Distanzverringern zu verhindern (TEMBROCK 1982).

Die exakte Verhaltensanalyse der Ontogenese aller Gruppenmitglieder erscheint zwingend, da Verhaltensstudien, die ausschließlich adulte Tiere

berücksichtigen, nicht selten zu unberechtigten Schlußfolgerungen führen. Nur bei Kenntnis der Individualentwicklung eines Tieres ist dessen Sozialstatus innerhalb einer Sozietät, ist auch das Auftreten agonistischer Verhaltensweisen einer kausalen Analyse zugänglich.

Nahverwandte Wildcaniden, wie Wolf, Koyote und Goldschakal, zeigen unter jeweils vergleichbaren Gefangenschaftsbedingungen speziell im Sozialverhalten und dessen Ontogenese neben auffallenden Übereinstimmungen eine Fülle interspezifischer Verschiedenheiten - bei deutlicher intraspezifischer Variabilität (BEKOFF 1987). Das gilt auch für den Vergleich von Haushunden verschiedener Rassen mit ihrem Stammvater Wolf. Deshalb bietet gerade ihr vergleichendes Studium gute Möglichkeiten, Gesetzmäßigkeiten in Bezug auf die Entwicklung und Bedeutung individueller wie spezialstypischer bzw. domestikationsbedingter (oder auch rassentypischer) Verhaltensbesonderheiten zu erfassen.

Durch Langzeitbeobachtungen möglichst vieler, in ihrer Entwicklung genau bekannter Individuen müßten sowohl Variabilität wie auch Übereinstimmungen in bestimmten Entwicklungsphasen in ihrer Bedeutung für die Art bzw. das Individuum präziser zu definieren sein. Das gilt gerade für die Ontogenese agonistischen Verhaltens - jeweils in ihrer spezifischen Bedeutung für die Entstehung von Rangordnungen bzw. einer spezifischen Sozialstruktur.

2 Material und Methode

Meine Daten zur Ontogenese des Sozialverhaltens entstammen Langzeitstudien an verschiedenen Wildcaniden, Haushunden der Rasse Pudel und Bastarden zwischen Wild- und Haushunden. Im Verlaufe von 12 Jahren wurden insgesamt 159 Caniden beobachtet (74 davon handaufgezogen). Die in der vorliegenden Studie mitgeteilten Beobachtungen (ausgewertet wurden 35 688 Protokolleintragen zum Komplex des agonistischen Verhaltens sowie 22 796 Daten zum Spielverhalten) sind Teil vergleichender Ontogenesestudien an Wölfen (*Canis lupus lupus* L.; n = 22), Goldschakalen (*Canis aureus* L.; n = 12) und Haushunden der Rasse Pudel (*Canis lupus f. familiaris*; n = 27). Alle Caniden wuchsen auf und leben im Tiergarten des Instituts für Haustierkunde der

Universität Kiel, in Gruppen von 6 bis 12 Individuen in großzügigen Zwin-
geranlagen.

3 Ergebnisse

Ontogenese von Biosozialspiel einerseits und agonistischem Verhalten ande-
rerseits im Zuge des ersten Lebensjahres.

3.1 Wölfe

Jungwölfe zeichnen sich das gesamte erste Lebensjahr über (und darüber hinaus) durch ausgeprägte Spielaktivität aus. Zu den für Caniden bekannten sozialen Spielformen, den Kontakt- und den Rennspielen, die zumeist fließend ineinander übergehen und aus sehr variabel zusammengesetzten Sequenzen bestehen, kommt für Wölfe eine neue Kategorie hinzu, die zudem einen Großteil aller Biosozialspiele ausmacht: Kommunikationsspiel oder Mimikspiel (FEDDERSEN-PETERSEN 1986, 1988). So entfallen im 3. Lebensmonat 19 % aller registrierten Verhaltensweisen auf die gegenseitige Übermittlung spielerisch "übertriebener" Signale (fast ausnahmslos) des mimischen Bereichs (Abb. 1). Betrachtet man die Häufigkeit der genannten Spielformen (und des Solitärspiels) im Verlaufe des ersten Lebensjahres, prozentual zu allen beobachteten Verhaltensweisen (Abb. 1), so ergibt sich: Kontaktspiele (= alle auf einen Sozialpartner bezogenen Spiele mit Körperkontakt; TEMBROCK 1958) sind die früheste Spielform. Sie sind zu einem großen Anteil als Beiß- oder Kampfspiele zu kennzeichnen. So versuchen die Spielpartner, bei spielerischen "Übertreibungen" (z.B. weit aufgerissenes Maul), sich gegenseitig gehemmt zu beißen, am Fell zu zerren oder miteinander zu kämpfen. Übergänge in ernsthafte Auseinandersetzungen sind die Ausnahme, vielmehr bewirkt ein zu festes Zubeißen etwa den abrupten Abbruch der Interaktion. Sehr frühe Beißspiele (2. bis 5. Lebenswoche) bestehen fast ausschließlich aus gegenseitigem Maulumfassen und Beißen in Ohren, Wangen, Extremitäten und Schwanz. Ab der 8. Woche wird überwiegend in den Hals- und Schulterbereich gebissen, in zunehmender Kombination mit Schüttelbewegungen, Umklammerungen, Anspringen und anderen Kampfspielerelementen.

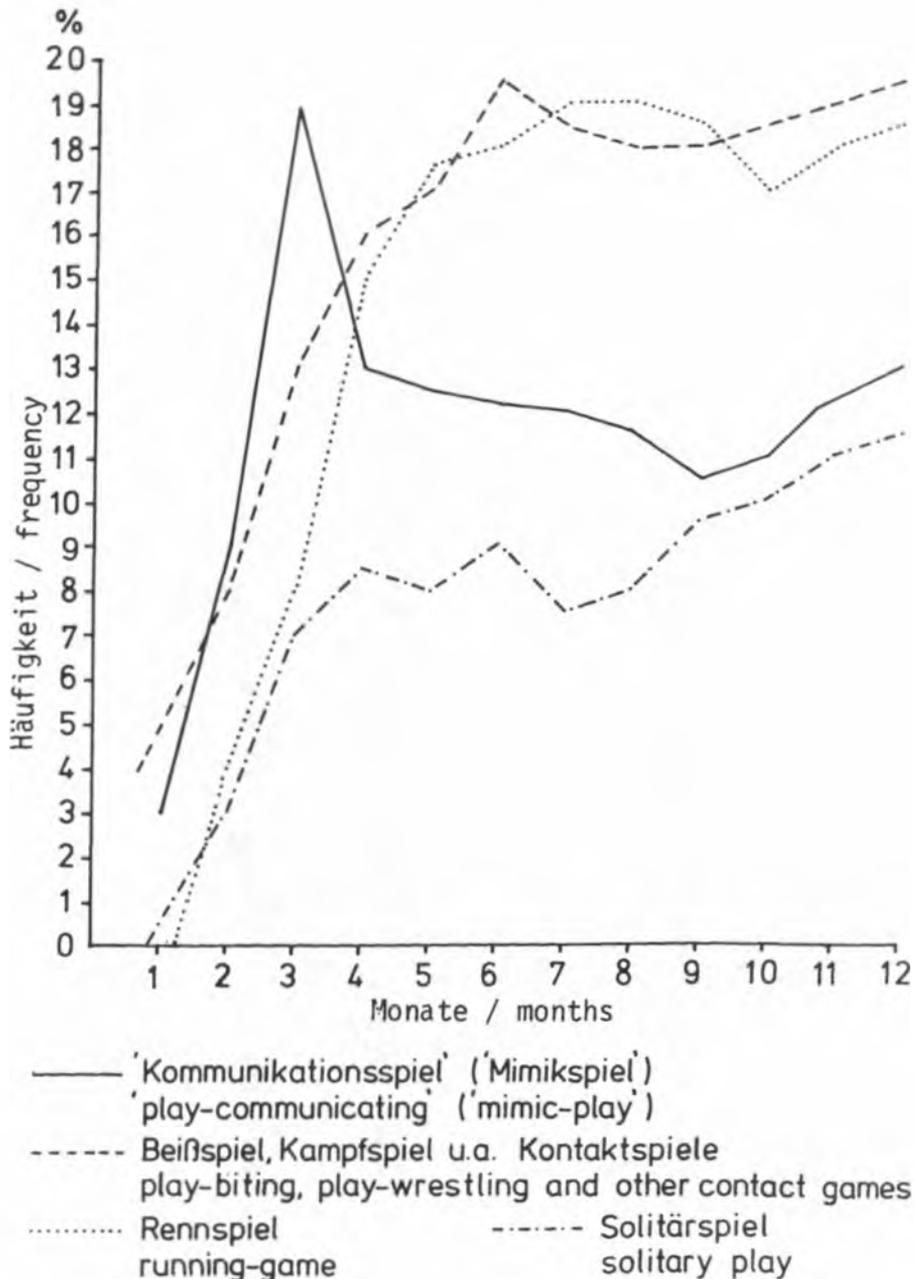


Abb. 1: Häufigkeit verschiedener Spielformen während der ersten 12 Lebensmonate beim Wolf (*Canis lupus lupus* L.), n = 16
Relative frequencies of occurrence of different types of play between 0 - 12 months of age in 16 wolves (*Canis lupus lupus* L.)

Ab dem 3. Lebensmonat werden solche Kontaktspiele mit deutlichem Rollentausch gespielt: ein Welpen spielt beispielsweise den "Unterlegenen", indem er einige wenige (meist) Körpersignale sozialer Unterlegenheit in spielerisch "übertriebener" Weise imitiert, der Partner den sozial "Überlegenen" (Abb. 2). Die spielerische "Übertreibung" bezieht sich auf Amplitude und Geschwindigkeit von Ausdrucksbewegungen bzw. Verhaltensweisen.



Abb. 2: "Über-die-Schnauze-Fassen" als spielerische Dominanzgeste (Beiß- und Kampfspiel) bei Wölfen
"Muzzle-biting", playfully done (play-biting and play-wrestling)
in wolves

Kontaktspiele mit Rollentausch treten zumeist in Kombinationen mit Rennspielen (= alle auf einen Sozialpartner bezogenen Spiele ohne Körperkontakt, die durch Bewegungen des Verfolgens oder Verfolgtwerdens gekennzeichnet sind; TEMBROCK 1958) auf, bei denen die spielerische Verfolgung des Gegners im Vordergrund steht. Solitärspiele liegen deutlich unter allen Sozialspielformen.

Mimikspiele (= alle auf einen Sozialpartner bezogenen Spiele ohne Körperkontakt, die durch Bewegungsarmut und spielerisch "übertriebene" Kommunikation fast ausschließlich im mimischen Bereich ausgezeichnet sind - FEDDERSEN-PETERSEN 1988) können stark zunehmend ab der 4. Lebenswoche beobachtet werden: Spielpartner sind zumeist nur zwei Tiere, die einander gegenüber stehen, liegen oder sitzen und miteinander kommunizieren, indem Signale des gesamten mimischen Bereichs (23 Einzelzeichen) zunächst (4 bis 6 Wochen) einzeln, später ab 7. bis 8. Woche) in zunehmender und zunehmend unterschiedlicher Kombination "übertrieben" ausgeführt gezeigt und ebenso beantwortet werden (FEDDERSEN-PETERSEN 1988). Es sei betont, daß die komplexe Wahrnehmung der mimischen "Übertreibung" schwerlich durch Quantifizierung einiger weniger Merkmale zu ersetzen ist. Die "übertriebene" Ausführung von Einzelzeichen ist aufgrund der Filmanalyse nachweisbar. So spielen die Partner allein mimisch verschiedene Formen agonistischen Verhaltens, der "Beschwichtigung" und der Kontaktaufnahme. Den spielerischen Drohausdruck (Abb. 3) kennzeichnet stets die "übertriebene" Ausführung einiger Zeichen (hier: Nasenrückenrunzeln, Zähneblecken und Maulaufreißen) bei Fehlen der übrigen bei Ernstbezug zum Ausdruck "gehörigen" Signale. Vielmehr ist die Körperhaltung völlig entspannt, die Ohrenhaltung neutral und der Partner wird nicht direkt, sondern leicht von der Seite angeschaut (Spielblick). Der Partner antwortet hier mit Spielbeißen.

Ab und zu können Mimiksequenzen durch besonders erfolgreiche Spielbewegungen (z.B. Kopfschleudern) unterbrochen werden, was wohl metakommunikativ von Bedeutung ist, indem die Spielstimmung erhalten bleibt, auch wenn Spielsignale in agonistischem Kontext gezeigt werden. Es deutet übrigens vieles darauf hin, daß die Spielgesamtausdrücke unterschiedlich beantwortet werden, je nachdem welche Signale gezeigt werden, auch wenn die Signalkombination völlig identisch ist. Sequenzanalytische Untersuchungen sollen hier Aufschluß bringen.

3.2 Pudel

Die Pudel zeigen maximale Spielaktivität von der 6. Lebenswoche bis zum Alter von ca. 6 Monaten (Abb. 4).

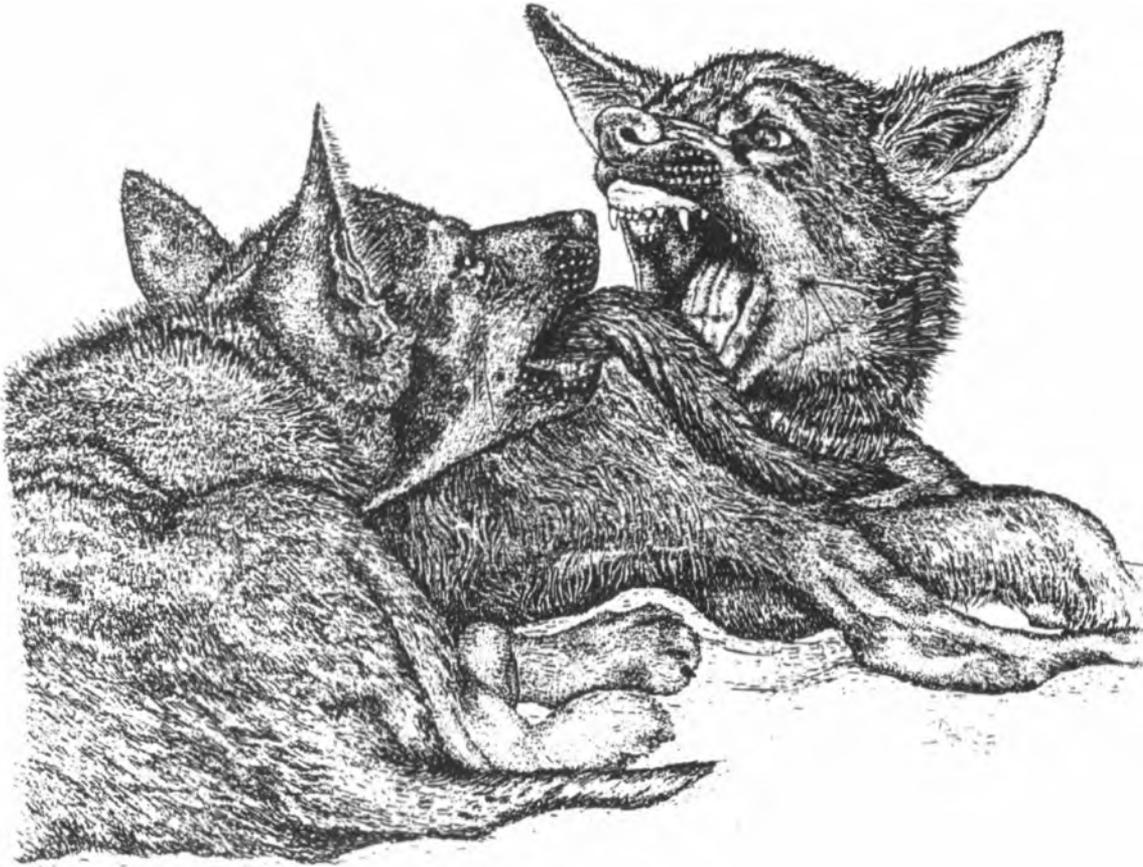


Abb. 3: Spieldrohen bei Wolfswelpen (übermittelt durch weites Maulöffnen, starkes Nasenrückenrunzeln und ausgeprägtes Zähneblecken; Kommunikationsspiel, Mimikspiel)
Play-threatening in wolf pups (by "mouth opened wide", "bridge of the nose puckered" and "teeth barded"; play-communicating, mimic play)

Zu diesem Zeitpunkt hat sich in der Gruppe eine relativ stabile Rangordnung etabliert und die Spiele sind überwiegend aggressiv gefärbt bzw. sie gehen in ernsthafte aggressive Auseinandersetzungen über. Beiß- und Kampfspiele sind vorherrschend, sie fallen dann recht kraß bis zum 8. Lebensmonat und danach weiter kontinuierlich ab. Im Vergleich zur Wolfsgruppe wird unter Pudeln insgesamt, besonders auffällig ab dem 5. bis 6. Monat, weit weniger gespielt. Während Wölfe vorherrschend optische Zeichen ins Spiel integrieren, entwickeln die lautäußerungsfreudigen Pudeln Bellspiele (ZIMEN 1971), sog. akustische Kommunikationsspiele (FEDDERSEN-PETERSEN 1986, 1988), die relativ stereotyp ablaufen und im 4. Lebensmonat ihr Häufigkeitsmaximum erreichen. Pudeln imitieren kaum Ausdrucksbewegungen im Spiel, mimische Kommunikationsspiele fehlen. Spielbewegungen, die wenig variabel ausgeführt

werden, wie insbesondere Trampeln, Hopsen oder Vorderkörper-tief-Stellung leiten vorherrschend Kampfspiele ein. Der Vergleich der relativen Spielhäufigkeit bei Wölfen und Pudeln (Abb. 5) zeigt, daß Wölfe früher mit Spielen beginnen, deren Häufigkeit fast immer über der diesbezüglichen Pudelnorm liegt und das ganze erste Lebensjahr über anhält, während Pudel ab dem 6. Lebensmonat kontinuierlich immer seltener aggressionsfrei miteinander spielen.

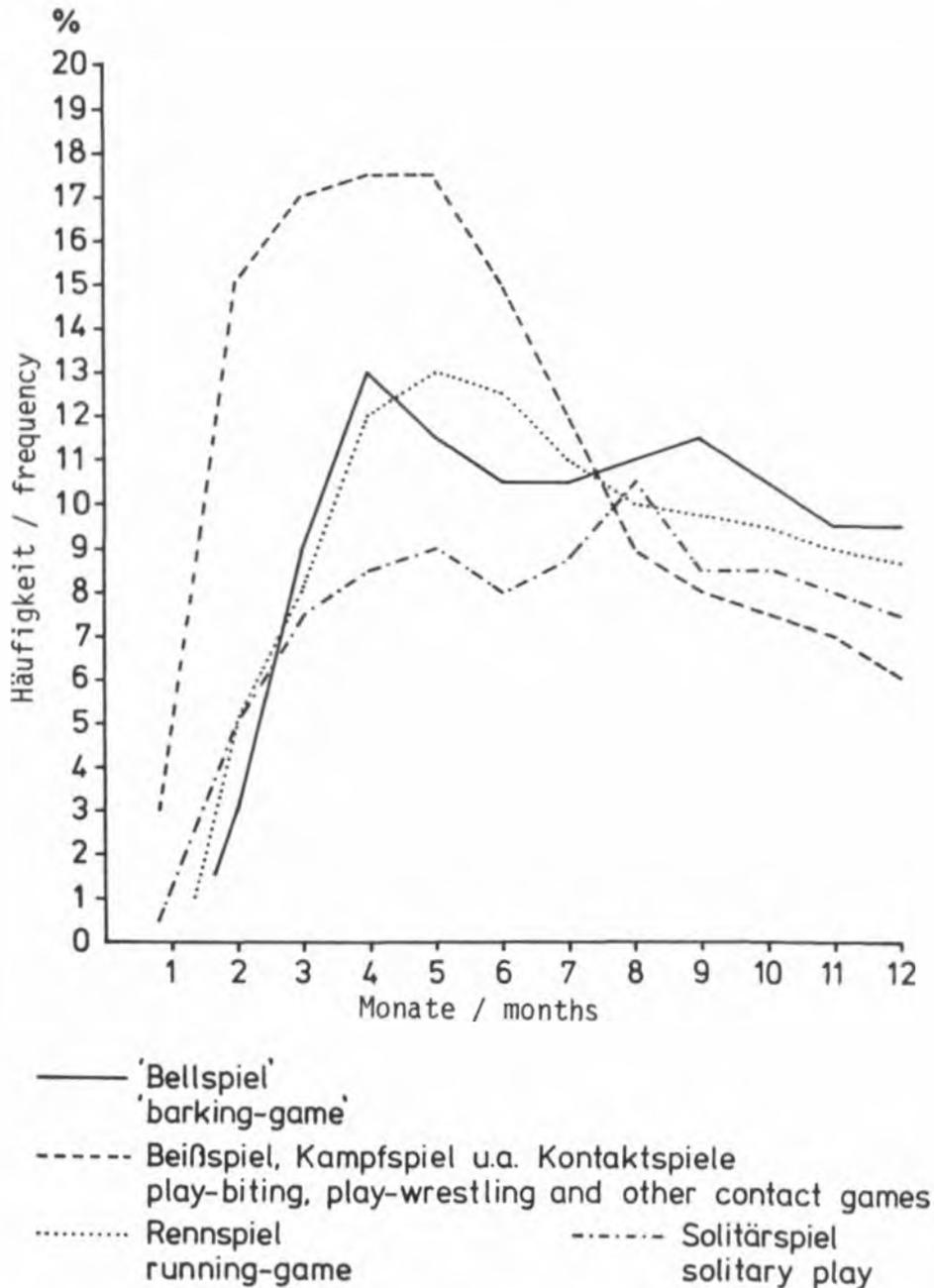


Abb. 4: Häufigkeit verschiedener Spielformen während der ersten 12 Lebensmonate beim Pudel (*Canis lupus f. fam.*), n = 20
Relative frequencies of occurrence of different types of play between 0 - 12 months of age in 20 poodles (*Canis lupus f. fam.*)

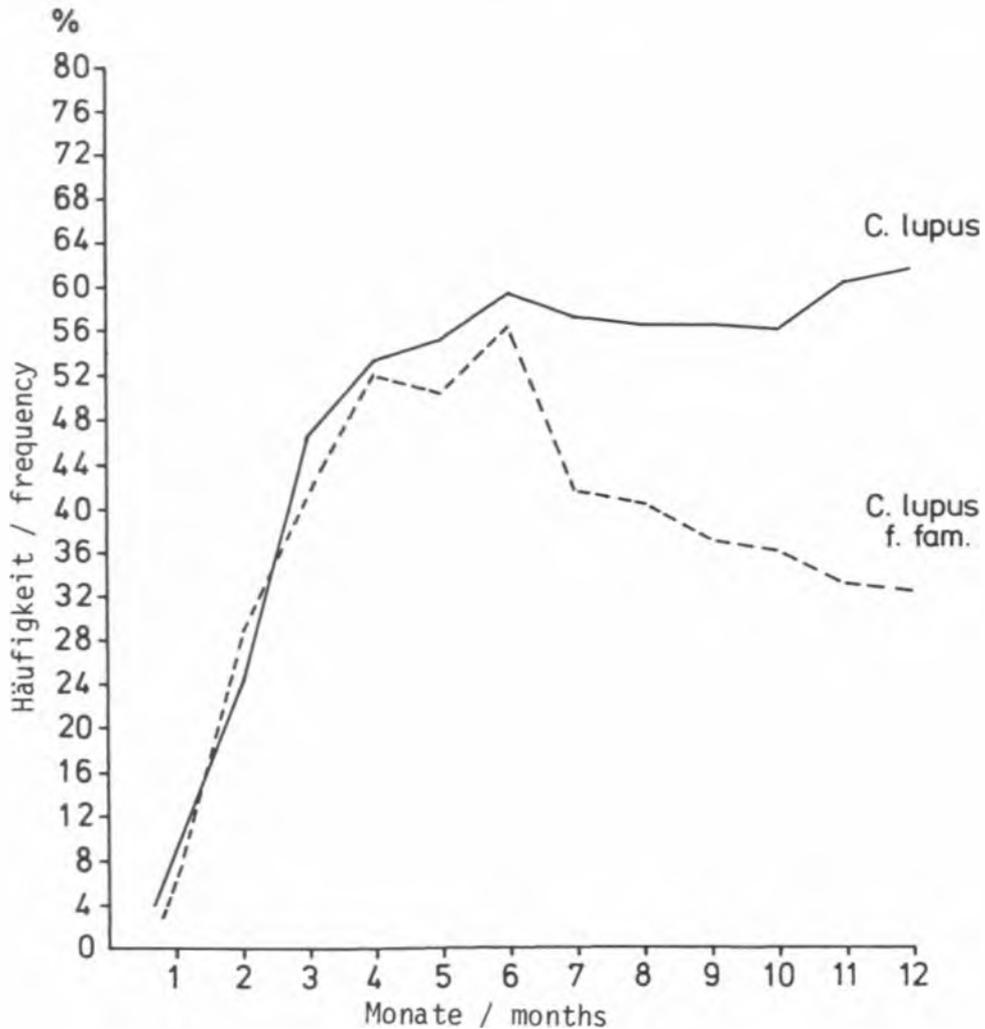


Abb. 5: Relative Spielhäufigkeit bei 16 Wölfen (*Canis lupus lupus* L.) und 20 Pudeln (*Canis lupus f. fam.*) während der ersten 12 Lebensmonate
Relative frequencies of play acts in 16 wolves (*Canis lupus lupus* L.) and in 20 poodles (*Canis lupus f. fam.*) between 0 - 12 months of age

Agonistische Interaktionen (Abb. 6) dagegen treten in der Pudelgruppe früher auf als unter Wölfen, steigen im Jahresverlauf bei den Pudeln an, zunehmend über das erste Lebensjahr hinaus, während die Häufigkeit in der Wolfsgruppe stets deutlich unter der diesbezüglichen Pudelnorm liegt und im letzten Jahresdrittel noch weiter abnimmt. Bei Wölfen ist ein Anstieg der Aggressivität innerhalb der Gruppe erst ab dem 22. bis 23. Monat zu verzeichnen.

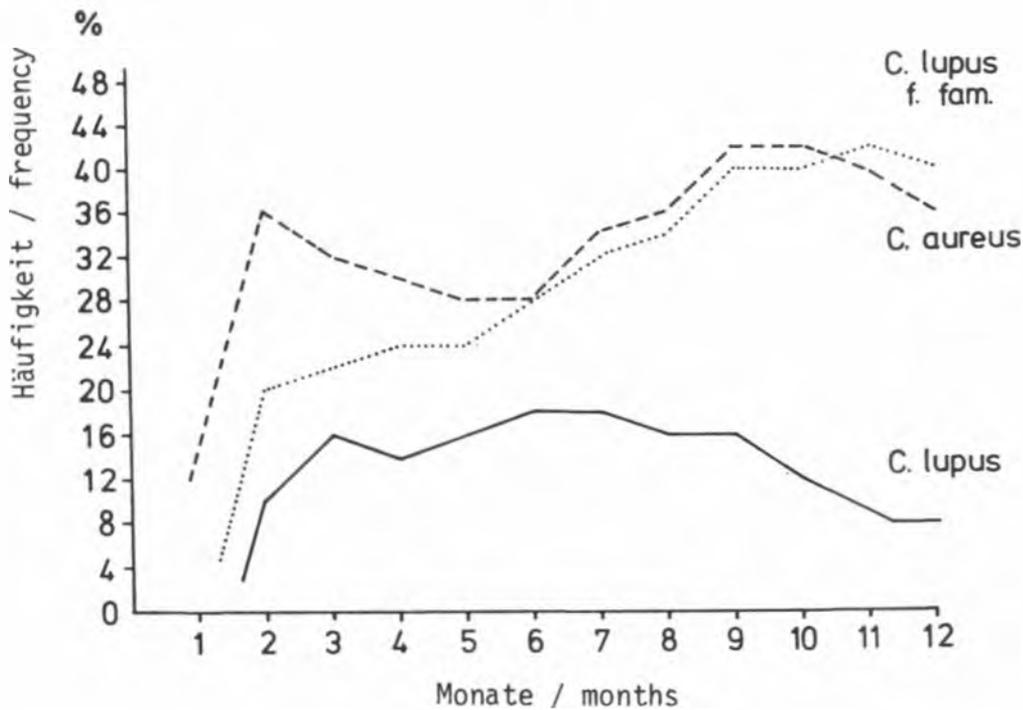


Abb. 6: Relative Häufigkeit agonistischer Verhaltensweisen bei 16 Wölfen (*Canis lupus lupus* L.), 20 Pudeln (*Canis lupus f. fam.*) und 12 Goldschakalen (*Canis aureus* L.) während der ersten 12 Lebensmonate

Relative frequencies of agonistic behaviour acts in 16 wolves (*Canis lupus lupus* L.), 20 poodles (*Canis lupus f. fam.*) and in 12 golden jackals (*Canis aureus* L.) between 0 - 12 months of age

Insgesamt ist das agonistische Verhalten unter Wölfen einer gewachsenen und geschlossenen Gruppe strukturell durch einen hohen Grad der Ritualisation bestimmt. Dabei gibt es eine Vielzahl von Signalbewegungen, die den Dominanzwert bzw. die Subdominanz eines Tieres für jede Bewegung mit einem bestimmten Gruppenmitglied in einer bestimmten sozialen Situation verdeutlichen. Auseinandersetzungen im agonistischen Kontext unter Wölfen konnten für den Beobachtungszeitraum ausschließlich als Kampfkomment beobachtet werden. Pudel kämpfen weit weniger ritualisiert. Der Angriff eines dominanten Pudels geht in über 70 % der beobachteten Fälle in Zupacken und Beißschütteln des bedrohten Tieres über - unabhängig von dessen Reaktion. Häufig resultiert Gruppenaggression (HASSENSTEIN 1980), d.h. die übrigen Gruppenmitglieder gehen zum kollektiven Angriff des bedrohten Tieres über. Sogenannte Prügelknaben ohne soziale Rechte sind in Pudelgruppen sehr häufig anzutreffen, eine feinabgestufte Rudelhierarchie fehlt. Der Rangabstand des

dominanten Tieres (oder der ranghohen Tiere) zu den restlichen Mitgliedern ist groß.

3.3 Gemischte Pudel-Wolf-Gruppen

In gemischten Pudel-Wolf-Gruppen ist die relative Spielhäufigkeit herabgesetzt (sie liegt insgesamt unter der Pudelnorm) und ein weiterer Anstieg agonistischer Verhaltensweisen der Pudel den Wölfen gegenüber die Regel, während diese auffallend häufig Beschwichtigungsverhalten den Pudeln gegenüber zeigen und sich unterordnen. Pudel beantworten wölfische Spielaufforderungen in hohem Prozentsatz aggressiv (Abb. 7). Dieses gilt insbesondere für die Reaktionen auf die wolfstypischen mimischen Spielsignale. Aber auch Spielaufforderungen wie spielerisches Hinwerfen, Umspringen, Anspringen und spielerische Überfälle leiten selten Sozialspele ein, sind vielmehr Auftakt für soziale Übergriffe seitens der Pudel.

Demgegenüber reagieren die Wölfe auf Spielaufforderungen der Pudel (Abb. 8) weitaus häufiger mit Spielsequenzen bzw. mit Unterwerfung und Beschwichtigungsgebärden und kaum aggressiv (das gilt für die Beantwortung pudeltypischer Signale). Diese Gesetzmäßigkeiten haben als Konsequenz, daß ab dem 3. bis 4. Lebensmonat namentlich die Wolfsrüden von den Pudelrüden dominiert werden (Vortritt am Futterplatz, Benutzung bevorzugter Plätze u.a.). Diese Dominanz nimmt zum Teil übersteigerte Züge an, so daß die Wölfe bisweilen in Bereichen ihres Sozialverhaltens deutlich eingeschränkt sind.

3.4 Goldschakale

In den ersten 4 bis 6 Lebenswochen herrscht eine ausgeprägte Aggressivität innerhalb der Jungtiergruppe (Abb. 6). Beiß- und Kampfspiele (= einzige Sozialspielform) gehen regelmäßig in unritualisierte Auseinandersetzungen mit Beschädigungsbeißen über. Die Häufigkeit agonistischer Verhaltensweisen erreicht mit ca. 9 Wochen ein Maximum: in diesem Zeitraum entfallen 36 % aller registrierten Verhaltensweisen auf Elemente des Angriffs- und des Drohverhaltens, der Verteidigung und der Flucht. Mit 10 (12) Wochen sinkt die Aggressivität innerhalb der Jungtiergruppen. In diesem Alter haben sich

innerhalb der Würfe bereits gewisse Rangordnungen gebildet und Gruppen oder Paare räumlich voneinander abgeordnet.

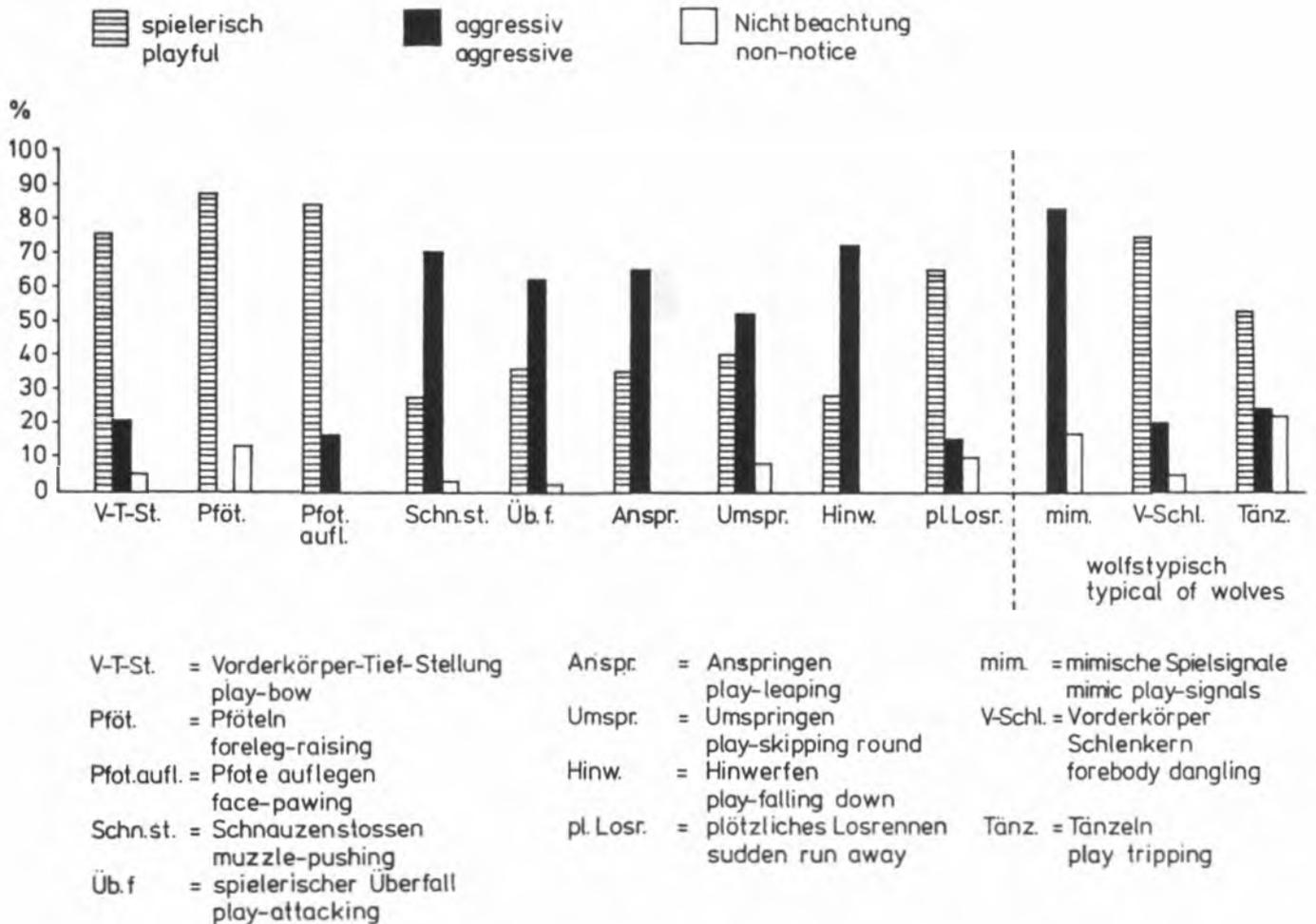
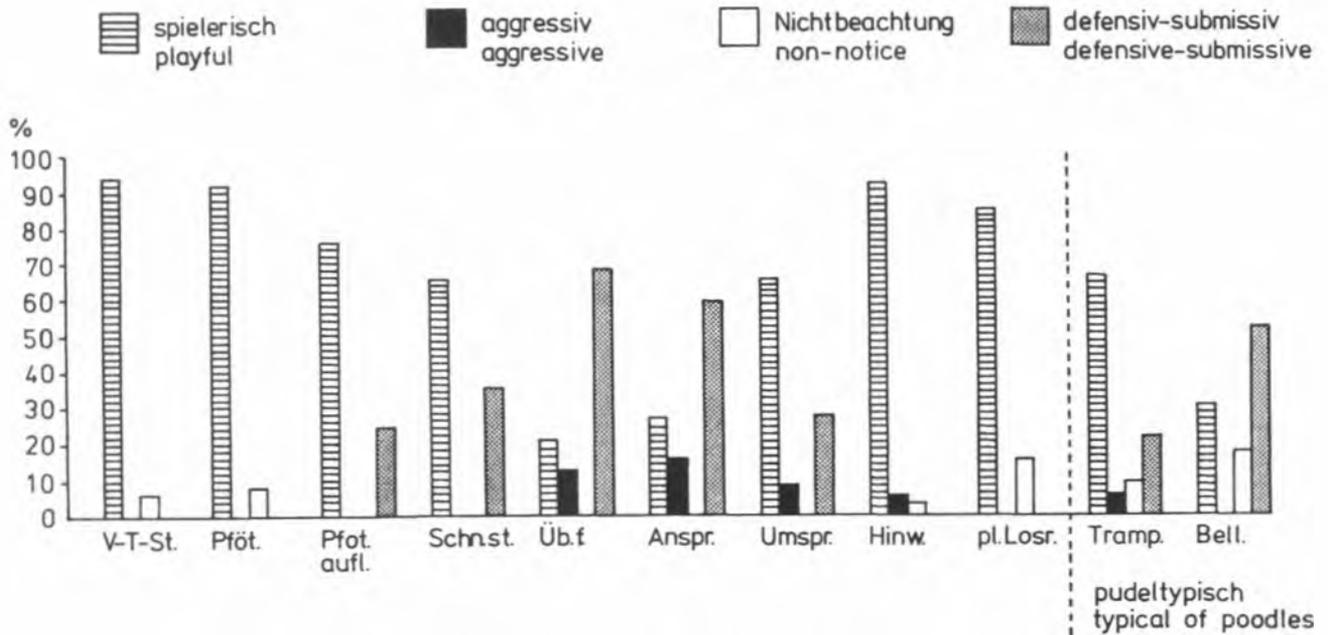


Abb. 7: Relative Häufigkeit der möglichen Reaktionen von Pudeln (*Canis lupus f. fam.*), n = 7, auf Spielsignale von Wölfen (*Canis lupus lupus L.*), n = 6, in einer gemischten Pudel-Wolf-Gruppe; alle Tiere bis zu einem Jahr alt
 Relative frequencies of responses observed in 7 poodles (*Canis lupus f. fam.*) to play soliciting wolves (*Canis lupus lupus L.*), n = 6, living together in a poodle-wolf-pack; all animals between 0 - 12 months of age

Innerhalb dieser Gruppierungen steigt dann die Spielhäufigkeit an, während zwischen ihnen Ausdrucksbewegungen zur Aufrechterhaltung der Distanz (ritualisierte Drohbewegungen; Abb. 9) das Nebeneinanderleben auf relativ engem Raum regeln - ohne daß es zu Beschädigungskämpfen kommt.



- | | | |
|---|--|--|
| V-T-St. = Vorderkörper-Tief-Stellung
play-bow | Anspr. = Anspringen
play-leaping | Tramp. = Trampeln
play-trampling |
| Pföt. = Pföteln
foreleg-raising | Umspr. = Umspringen
play-skipping round | Bell. = 'Bellspiel'
'barking-games' |
| Pfot. aufl. = Pfote auflegen
face-pawing | Hinw. = Hinwerfen
play-falling down | |
| Schn. st. = Schnauzenstossen
muzzle-pushing | pl. Losr. = plötzlich Losrennen
sudden run away | |
| Üb. f. = spielerischer Überfall
play-attacking | | |

Abb. 8: Relative Häufigkeit der möglichen Reaktionen von Wölfen (*Canis lupus lupus* L.), n = 6, auf Spielsignale von Pudeln (*Canis lupus f. fam.*), n = 7, in einer gemischten Pudel-Wolf-Gruppe; alle Tiere bis zu einem Jahr alt
Relative frequencies of responses observed in 6 wolves (*Canis lupus lupus* L.) to play soliciting poodles (*Canis lupus f. fam.*), n = 7, living together in a poodle-wolf-pack; all animals between 0 - 12 months of age

In den Kleingruppen steigt dann die Spielhäufigkeit an (Abb. 10) und es gibt etwa bis zum Zeitpunkt der ersten Ranz aggressionsfreie Sozialsiele, deren Ausdruckselemente allerdings fast ausschließlich an agonistischem Kontext auftreten. Kommunikationsspiele fehlen. Weites Maulaufreißen (Abb. 11) wird nur als Beißintention kurz vor dem spielerischen Zubiß gezeigt, im Zuge von Beiß- und Kampfspielen und nicht als Spielsignal durch Mimikübertreibung beantwortet.

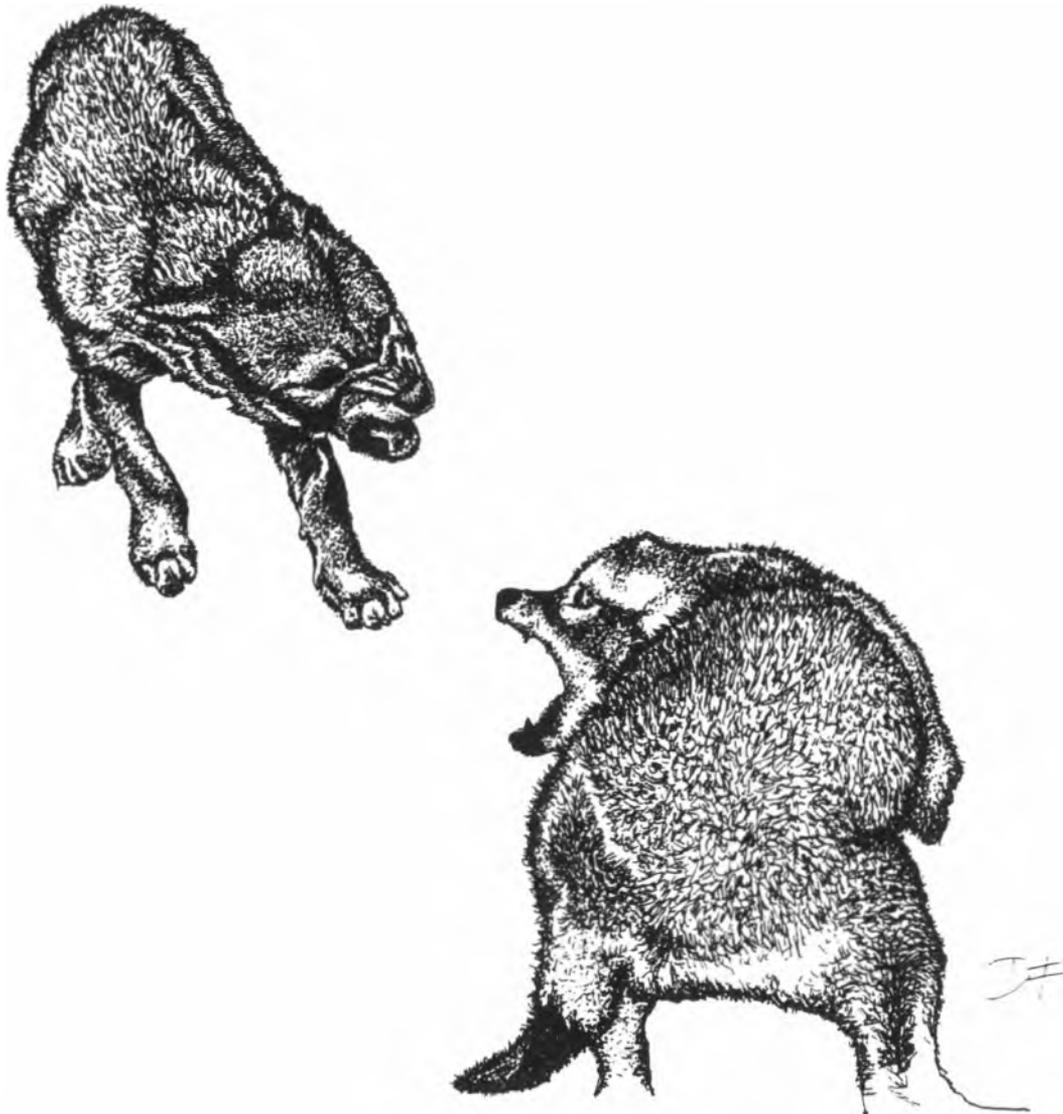


Abb. 9: Offensiv- und Defensivdrohungen bei Goldschakalwelpen
Offensive and defensive threat display in pups of golden jackal

Betrachtet man die relative Häufigkeit der Spielformen bei Goldschakalen (Abb. 10), so fällt weiter auf, daß Solitärspiele bis zum 3. Lebensmonat vorrangig vor allen sozialen Spielformen sind. Insgesamt wird weit weniger gespielt als unter gleichaltrigen Wölfen (Abb. 12) und die relative Häufigkeit agonistischer Interaktionen liegt weit über der der Wölfe und auch über der Pudelnorm (Abb. 6), besonders ausgeprägt vor Etablierung sozialer Gruppierungen (mit ca. 9 Wochen) und zur Zeit der ersten Schakalranz (Februar/März).

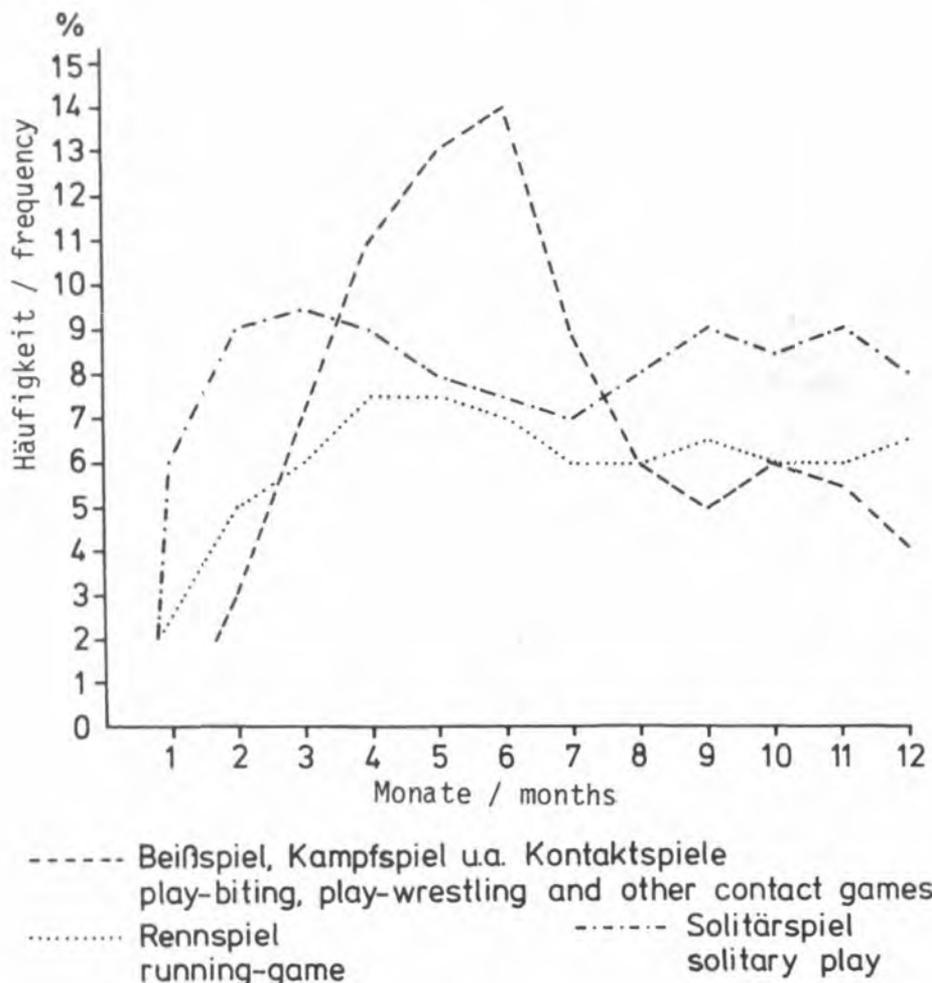


Abb. 10: Häufigkeit verschiedener Spielformen während der ersten 12 Lebensmonate beim Goldschakal (*Canis aureus* L.), n = 12
Relative frequencies of occurrence of different types of play between 0 - 12 months of age in 12 golden jackals (*Canis aureus* L.)



Abb. 11: Weites Maulaufreißen als Beißintension beim Goldschakal (Beiß- und Kampfspiel)
"Mouth opened wide" performed as biting-intention in golden jackal (play-biting and play-wrestling)

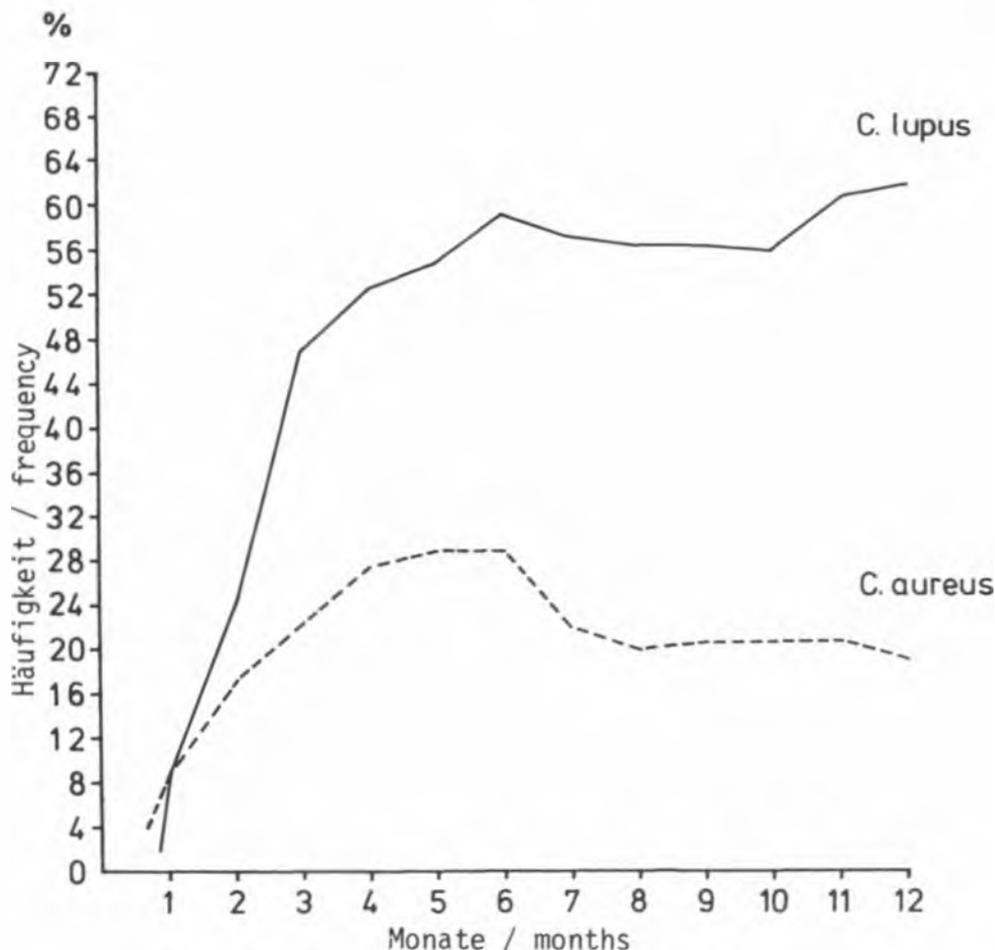


Abb. 12: Relative Spielhäufigkeit bei 16 Wölfen (*Canis lupus lupus* L.) und 12 Goldschakalen (*Canis aureus* L.) während der ersten 12 Lebensmonate
Relative frequencies of play in 16 wolves (*Canis lupus lupus* L.) and in 12 golden jackals (*Canis aureus* L.) between 0 - 12 months of age

4 Diskussion und Schlußfolgerungen

Nach den dargelegten Ergebnissen korrespondieren sowohl qualitative wie quantitative Unterschiede sozialer Spielformen und deren Ontogenese als auch ebensolche Verschiedenheiten in der Entwicklung des agonistischen Verhaltens bei verschiedenen Wildcaniden und Haushunden (Pudel) mit speziestypischen bzw. domestikationsbedingten Besonderheiten in der Kommunikation und im Sozialverhalten (FEDDERSEN-PETERSEN 1986).

Allein die Wölfe mit ihrer differenzierten optischen Kommunikation und der feinabgestuften Rudelhierarchie (MECH 1966; SCHENKEL 1947, 1967) entwickeln Mimikspiele (FEDDERSEN-PETERSEN 1986), die mit zunehmendem Alter differenzierter, graduiertes und subtiler werden. Im Rahmen der Kontakt- und der Rennspiele werden bevorzugt Körperzeichen eingesetzt, ebenfalls immer variabler. Die Verfeinerung wölfischer Kommunikation den Goldschakalen gegenüber (Wölfe verfügen über eine absolut größere Anzahl von Ausdruckselementen, mit Hilfe derer sie vielfältigere und abgestufte soziale Mitteilungen übermitteln können - FEDDERSEN 1978; FEDDERSEN-PETERSEN 1986, 1988) kündigt sich somit in der Ontogenese an. Biosozialspiele sind ganz offensichtlich von erheblicher Bedeutung für die Optimierung gerade komplexer Kommunikationsfolgen und deren Flexibilität. Im Spiel der Pudel wird deren relative Vergrößerung im optischen Bereich (FEDDERSEN 1978; ZIMEN 1971) und deren hypertrophierte Neigung zum Bellen deutlich: akustische Kommunikationsspiele und das spärliche Auftreten optischer Ausdrucksstrukturen im Spiel korrespondieren damit und "passen" zur relativ einfacheren Rudelorganisation beim Haushund. Die Sozialspiele der Goldschakale wirken relativ stereotyp, da sie ärmer an Ausdruckselementen sind, die zudem weniger variable Sequenzen bilden.

Die frühe Ontogenese rangbezogener Aggressionen sowie gewisse Partnervorlieben, die sich z.B. in gemeinsamem Sozialspiel zeigen, sorgen offenbar für das frühe Absondern der Jungtiere voneinander. Insbesondere das agonistische Verhalten (zusammen mit dem Territorialverhalten) liefert somit wichtige Elemente der Raum-Zeit-Ordnung (TEMBROCK 1982) zwischen den Angehörigen einer Biosozialeinheit, indem es spezifische Strukturen sozialer Gruppierungen und die Herausbildung relativ typischer Rollenmuster bedingt: Tendenz zur Aufspaltung und Bildung sozialer Untergruppen bei Goldschakalen; Rangordnung unter Wölfen und Haushunden. Dabei zeigt sich, daß Wölfe zunächst einmal eine sehr lange Phase hoher Spielaktivität haben, während die agonistische Interaktionen überwiegend in spielerischem Kontext zu beobachten sind. Die Aggressivität innerhalb der Wolfsgruppen während des ersten Lebensjahres ist ausgesprochen gering. Im Sozialspiel entwickeln junge Wölfe eine Fülle an Signalbewegungen, indem Sequenzen unterschiedlicher Signalsammensetzung "geübt" werden. Im agonistischen Kontext entsteht ein hoher Grad der Ritualisation. Die kurze Spielperiode der Haushunde (Pudel) und deren im 2. Lebenshalbjahr hohe Aggressivität in der Gruppe dürften mit dem früheren Erreichen der Geschlechtsreife bei Haushunden in Zusammenhang

stehen. "Für verschiedene physiologische Parameter ist eine relative Beschleunigung der Entwicklungsprozesse bei Haustieren gegenüber Wildtieren nachgewiesen (z.B. Wachstumsprozesse, Geschlechtsreife). Eine entsprechende relative Beschleunigung psychischer Entwicklungsprozesse ist deshalb durchaus vorstellbar" (ALTHAUS 1978).

Meine Ergebnisse unterstreichen diese Auffassung und stehen in deutlichem Widerspruch zu den Ausführungen von ZIMEN (1971), der Pudeln im Vergleich zu Wölfen "eine geringere Reizproduktion aggressiver Energie" zuspricht, was er als Fetalisationsmerkmal in diesem Sinne deutet: "Erwachsene Pudel verhalten sich wie junge Wölfe". Gerade für die Ontogenese agonistischer Verhaltensweisen kann diese These nicht bestätigt werden, was als weiteres Glied in der Kette von Beweisen gegen den Begriff der "Neotenie" oder das "Persistieren jugendlicher Merkmale", das in Bezug auf morphologische Merkmale bei Haustieren schon lange widerlegt wurde (STARCK 1962), anzusehen ist. Auch für die Verhaltensentwicklung gilt: ".. in der Domestikationskunde kann keine Rede davon sein, daß ein allgemeines Fetalisationsprinzip im Sinne eines Formbildungsgesetzes wirksam ist. Selbst das Prinzip der "Retention jugendlicher Merkmale" in der Domestikation läßt sich nicht aufrecht erhalten" (STARCK 1962). Auffällig ist der hohe Anteil agonistischer Verhaltensweisen bei einer Hunderasse, die unter "normalen" Lebensbedingungen, im Zusammenleben mit den Menschen, außerordentlich unterordnungsbereit ist. Vergleiche mit anderen Hunderassen können nicht angestellt werden, da entsprechende Beobachtungen zur Ontogenese unter vergleichbaren Bedingungen fehlen und somit u.U. Unterschiede als rassebedingt gewertet werden könnten, die in Wahrheit allein auf methodische Unterschiede in Bezug auf Beobachtung, Protokollierung und Auswertung sowie auf unterschiedliche Haltung- und Aufzuchtbedingungen der Tiere zurückzuführen sind. Vergleichbare Untersuchungen zur Verhaltensontogenese von Deutschen Schäferhunden sollen in Kürze durchgeführt werden. Der Nachweis rassespezifischer Unterschiede in der Verhaltensentwicklung hätte nebenbei auch einen praktischen Aspekt: "Wesensprüfungen" bei verschiedenen Hunderassen könnten bei genauer Kenntnis der rassespezifischen Verhaltensontogenese überprüft werden (ALTHAUS 1978).

In jedem Falle wird deutlich, daß Pudel kaum ritualisiert kämpfen, was wohl als domestikationsbedingte Verhaltensänderung zu interpretieren ist und mit der Reduktion und Vergrößerung im optischen Ausdrucksverhalten der Pudel zusammenhängt.

Nach dieser Auswahl an Daten zur Verhaltensontogenese der Pudel bleibt festzustellen, daß offensichtlich eine eingeschränkte "Eignung" zum Leben im Rudel mit Artgenossen besteht - bedingt durch die langwährende Auslese auf ein Zusammenleben mit dem Menschen in dessen Umwelt.

5 Zusammenfassung

Die Ontogenese von Biosozialspiel einerseits und agonistischem Verhalten andererseits bei Wölfen, Haushunden (Pudeln) und Goldschakalen wurde über den Zeitraum des ersten Lebensjahres vergleichend untersucht.

Artliche bzw. domestikationsbedingte Unterschiede im Sozialspiel (Entwicklung von Spielsequenzen, deren Erweiterung und Verfeinerung, Art der Spielformen, in denen diese Sequenzen auftreten, relative Häufigkeit einzelner Spielformen im Verlaufe des ersten Lebensjahres) korrespondieren mit stammesgeschichtlich bzw. domestikationsbedingten Verschiedenheiten im Ausdrucksverhalten und im Sozialgefüge, weshalb Sozialspiele als spezifisches Gruppen- und Kommunikationsverhalten in statu nascendi definiert werden.

Qualitative und quantitative Unterschiede in der Ontogenese des agonistischen Verhaltens korrespondieren mit spezifischen Verschiedenheiten im Biosozialspiel und werden wie diese in ihrer spezifischen Bedeutung für die Entstehung von Rangordnungen bzw. einer artspezifischen Sozialstruktur diskutiert.

Literaturverzeichnis

ALTHAUS, T.: Die Ontogenese von Verhaltensweisen bei Haus- und Wildhunden. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987. Darmstadt, KTBL, 1979, S. 116 - 127 (KTBL-Schrift 240)

BEKOFF, M.: Behavioral Development in Terrestrial Carnivores. In: J. Gittleman (ed.). Carnivore behavior, ecology and evolution. Ithaca, New York, Cornell University Press, 1987

FEDDERSEN, D.: Ausdrucksverhalten und soziale Organisation bei Goldschakalen, Zwergpudeln und deren Gefangenschaftsbastarden. Hannover, Tierärztliche Hochschule, Diss., 1978

- FEDDERSEN-PETERSEN, D.: Observations on Social Play in some Species of Canidae. Zool. Anz. 217 (1986), S. 130 - 144
- FEDDERSEN-PETERSEN, D.: Bemerkungen zum Spielverhalten einiger Caniden. Wiss. Zeitschr. d. Humboldt-Universität, im Druck, (1988)
- HASSENSTEIN, B.: Verhaltensbiologie des Kindes. München, Piper, 1973
- HASSENSTEIN, B.: Instinkt, Lernen, Spielen, Einsicht. München, Piper, 1980
- HINDE, R.A.: Animal behavior. New York, 1970
- MECH, D.: The wolves of Isle Royal. In: U.S. Fauna Series 7, Washington, 1966
- SCHENKEL, R.: Ausdrucksstudien an Wölfen, Behaviour 1 (1947), S. 81 - 129
- SCHENKEL, R.: Submission: Its features and functions in the wolf and dog. Am. Zool. 7 (1967), S. 319 - 329
- STARCK, D.: Der heutige Stand des Fetalsisationsproblems. Z. Tierzüchg. Züchtungsbiol. 77 (1962), S. 1 - 27
- TREMROCK, G.: Spielverhalten beim Rotfuchs. Zool. Beiträge 3 (1958), S. 423 - 496
- TEMBROCK, G.: Spezielle Verhaltensbiologie der Tiere. Bd. 1, Stuttgart, Gustav Fischer, 1982
- WILSON, E.O.: Sociobiology. Cambridge, Mass., 1975
- ZIMEN, E.: Wölfe und Königspudel. München, Piper, 1971

Summary

Ontogeny of social play and agonistic behaviour in some species of canidae

D. FEDDERSEN-PETERSEN

The ontogeny of social play behaviour and agonistic behaviour in wolves, domestic dogs (poodles) and golden jackals has been investigated during the first year of life.

This study shows that there exists a relationship between the development of social play (development and improvement of play sequences and types of social play, frequency of play types during the first year of life) and the

communication and social organization that is characteristic of a given species, respectively of its domestic form. So I would define social play as species-typical communicative and social behaviour in statu nascendi.

The development of agonistic behaviour in wolves, poodles and golden jackals corresponds both in quality and quantity with characteristics in social play. The two functional systems are discussed with regard to their significance in formation of rank order respectively social structure.

Beißverhalten von Hunden unter verschiedenen Bedingungen

U. OCHSENBEIN

Dieser Betrag ist Einführung und Kommentar zu dem Film über das Beißverhalten von Hunden, der vorgeführt wurde. Da es sich bei diesem Film um hundesportliche Ausbildung von sogenannten Schutzhunden handelt, soll hier zuvor auf einige nie ganz abgeklärte, nie klar definierte und oft mißverständene Begriffe eingegangen werden.

Der Begriff "Schutzhund" hat zumindest zweifache Bedeutung. Im Hundesport handelt es sich um eine Ausbildung von Hunden und ihren Führern im Hinblick auf Wettkämpfe nach bestimmten Regeln, wo neben Unterordnungsübungen und Fährtenarbeit auch die sogenannte Mannarbeit geprüft und bewertet wird.

Im Diensthundewesen der Polizei, der Zollorgane und des Militärs handelt es sich um einen Hund, der im Sinne des Wortes schützt, indem er seinen Führer, aber auch Mannschaften sowie Objekte und Anlagen vor Überraschungen durch feindliche Elemente bewahrt.

Wird im Hundesport vom Hund verlangt, daß er den Mann im Schutzanzug frontal angreift, am Armel packt und festhält, ohne dabei Stockhieben auszuweichen, fällt dem Schutzhund im Dienstbereich eine andere Aufgabe zu. Er schützt nicht mit dem Gebiß im Sinne einer Waffe, sondern mit dem Gehör und Riechapparat im Sinne eines Detektors. Damit informiert er uns über den Aufenthalt von Personen in einem Areal oder Innenräumen, indem er diese aufspürt oder ausmacht (mit Nase und Ohr), und sie uns durch Verbellen anzeigt. Dies ist bei der polizeilichen Praxis die häufigste Arbeit, und sie ist mit der Anzeige beendet. Das weitere wird unter Waffenschutz von der Mannschaft getan.

Es liegt auf der Hand, daß das im Hundesport geübte Packen und festhalten des Schutzärmels wie auch das Abgewöhnen der Scheuheit vor Stockschlägen für die Praxis nicht geeignet ist. Denn ein Hund, der sich festbeißt, kann ohne Mühe unschädlich gemacht werden. Ein Hieb mit einem kantigen Gegenstand auf

den Nasenrücken genügt. In gleicher Weise bringen Stockschläge den Hund in Gefahr, wenn er dazu trainiert worden ist, ihnen nicht auszuweichen.

In der berühmten Ausbildungsstätte für Diensthunde Grünheide Berlin waren unter Konrad MOST sowohl die ausschließliche Arbeit am geschützten Mann als auch das Abgewöhnen der Stockscheu verpönt. Heute aber werden in fast allen Ausbildungsstätten für Diensthunde diese sportlichen Übungen zur Grundausbildung gezählt. Es ist einer wenig beachteten Fähigkeit unseres Haushundes zu danken, daß jene Tiere im Ernstfall dann doch ganz anders, nämlich nach Hundeart vorgehen. Sie sind in der Lage verschiedene Bereiche klar zu unterscheiden. So kann beispielsweise ein an der Kette liegender Wachhund jede in seinen Bereich gelangende Person spontan beißen, während er, von der Kette gelassen, sich gegenüber Personen gutartig und zutraulich verhält. Konrad MOST hat schon 1933 gezeigt, wie man den Diensthund mit einem bestimmten Hörzeichen in eine andere Stimmung und Einstellung zu versetzen vermag. Er schreibt: "Im Beisein des Führers sind Fremde zunächst Freunde. Das Hörzeichen ändert diese Reizlage und löst beim Hund schlagartig feindliche Einstellung zu Fremden aus."

Das hundegerechte Verhalten bei der Konfrontation mit einer verdächtigen Fremdperson sieht nun - im Gegensatz zu der geschilderten Situation im Hundesport - wie folgt aus:

1. Der Hund löst sich vom menschlichen Partner, um hinter den Gegner zu kommen.
2. Er verbellt diesen und greift ihn nur aus günstigster Position blitzschnell an, beißt zu und flüchtet unverzüglich auf eine Distanz, die ihm Sicherheit verspricht. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis sich der Gegenspieler ruhig verhält, oder bis der Führer den Hund abrufft oder abliegen läßt.
3. Der Hund weicht Angriffshandlungen des Gegners aus (Schlag, Wurf, Schuß).

Es entspricht dies dem Verhalten des Treibers am Vieh oder des Hüters an der Herde, aber auch des Wolfes im Rudelverband gegenüber einem großen Beutetier.

Die Beißhemmung des Hundes, ein noch wenig erforschtes Phänomen, dürfte ebenfalls ein Erbe der wilden Vorfahren sein. Der Wolf hat sie in der Regel

gegenüber dem Rudelgenossen, der Hund gegenüber dem Artgenossen, aber auch in Bezug auf den Menschen, den er ja infolge der Domestikation ebenfalls als Rudelpartner empfinden kann. Die Erfahrung lehrt, daß bei wesenssicheren Hunden die Beißhemmung mit größerer Sicherheit funktioniert als bei unsicheren Tieren. Bei Hunden, die zu sogenannten Kampfhunden degradiert werden sollen, muß die Beißhemmung durch tierquälerische Maßnahmen zerstört oder durch perfid-gezielte Zucht herabgesetzt werden.

Bei der Ausbildung von Diensthunden wird die Beißhemmung dann zum Problem, wenn man beabsichtigt, den Hund als Waffe einzusetzen. Denn viele Hunde weigern sich, einen ungeschützten Mann voll anzubeißen. Nur ganz wenige Hunde beißen gern in einen nackten Arm. Sie tun dies in der Regel nur dann, wenn ihr Schutzverhalten stark angeregt ist. Wenn also ihrem Empfinden nach eine Person stark bedroht wird, mit welcher sie sich eng verbunden fühlen.

Die sogenannte Schärfe des Hundes hängt mit der Beißhemmung zusammen. Viele Beispiele lassen erkennen, daß sie grundsätzlich angeboren ist. Um einen Hund mit intakter Beißhemmung schärfer zu machen als er von Natur aus ist, muß seine Beißhemmung abgebaut werden, ein heikles Beginnen, das meist damit endet, daß der Hund gefährlich - weil unberechenbar - wird. Er hat dann sein inneres Maß verloren. Zur Schärfe seien hier drei Beispiele angefügt:

1. Der Mischling aus Colli und Deutschem Schäferhund COBO verhielt sich gegenüber seinen Besitzern und ihren vier Kindern ausnahmslos zutraulich und gutartig. Im Alter von eineinhalb Jahren begann er jedoch Fremdpersonen ohne jede Vorwarnung und ohne innere Erregung zu zeigen, mit aller Kraft zu beißen. Dies vor allem dann, wenn diese die leiseste Unsicherheit gegenüber dem Hund erkennen ließen. Er mußte euthanasiert werden. In der Kynologie nennt man dieses Verhalten einen Fall von unerwünschter Schärfe.
2. Die Deutsche Schäferhündin DIANA wurde im Alter von zwei Jahren aus dem Polizeidienst entfernt, da sie sich selbst in diesem Verwendungsbereich als zu gefährlich erwies. Von einem vorzüglichen Hundeführer übernommen, wurde sie zu einem sicheren Familienhund und konnte danach wieder mit ihrem Führer im Polizeidienst verwendet werden, wobei sie sich außerordentlich leistungsfähig zeigte. Sie biß immer noch bei Bedarf ungehemmt zu, war aber in jeder Situation vom Führer unter Kontrolle zu halten und

griff nicht grundlos an. Es handelte sich jetzt, kynologisch gesprochen, um einen Fall erwünschter Schärfe.

3. Der Deutsche Schäferhundrüde MUTZ, notabene ein Verwandter der oben erwähnten Hündin DIANA, biß mit sechs Monaten erstmals ganz unerwartet einen friedlich dahinschreitenden Passanten mit aller Kraft ins Handgelenk. Gereizt hatte ihn dazu ein Pelzbesatz am Ärmel der schweren Lederjacke. Der Biß drang durch, der Mann war drei Wochen arbeitsunfähig. Bis zum Alter von zwei Jahren ergaben sich dann mit MUTZ noch zwei ähnliche Beißunfälle. Einmal davon biß er in das nackte Bein einer Person. Nie hatte er sich bei diesem Verhalten sonderlich erregt gezeigt, weder knurrte noch bellte er, auch war kein Zähnefletschen zu bemerken. Man entschloß sich dazu, ihn einzuschläfern. Doch änderte sich auf einmal sein Verhalten, wie sich bei einer zufälligen Begebenheit herausstellte. Er kniff in der Folge noch hart zu, ohne jedoch zu verletzen. Seine Beißhemmung schien sich normalisiert zu haben. Er wurde ein vorzüglicher Katastrophenhund, der nie Figuranten oder Helfer gefährdete. Nur bei der Schutzhundearbeit packte er nach wie vor so stark, daß trotz des Schutzanzuges Prellungen und Schürfungen entstanden.

Zum Film über das Beißverhalten verschiedener Hunde bei der Ausbildung zur Mannarbeit

Anhand von Filmaufnahmen bei einem sogenannten Schutzhelferkurs kann beobachtet werden, wie verschiedene Hunde bei verschiedenen Schutzhelfern - schon ausgebildeten und noch unerfahrenen - beim Zupacken und Festhalten reagieren. Ziel des Angriffs ist der gepolsterte Ärmel des Schutzhelfers.

Inwieweit bei der Arbeit am geschützten Mann von Aggression und Beißen gesprochen werden kann, bleibt hier offen. Es kann sich auch um spielerisches Angehen und Packen handeln.

Anzustreben beim Hundesport ist, daß die Arbeit am geschützten Mann zum heißgeliebten Kampfspiel für den Hund wird, das ihn nicht verunsichert, sondern in seinem Verhalten festigt.

Das Verhalten des Schutzhelfers ist für das Verhalten des Hundes beim Angriff und Zupacken sowie Festhalten entscheidend. Beweglichkeit, Beobachtungsgabe, Einfühlungsvermögen und Reaktionsgeschwindigkeit zeichnen den guten Schutzhelfer aus. Er soll in der Lage sein, den Hund herauszufordern, ihn aber nicht zu überfordern. Er begegnet bei dieser Übung verschiedensten Hunden, auf die er sich einzustellen hat. Beispiele dafür sind:

- Der unerfahrene Hund, der sicher ist und sich leicht herausfordern läßt, dabei jedoch noch nicht mit dem nötigen Vertrauen packt und festhält. Dabei spielt oft die Beißhemmung des Hundes mit.
- Der unerfahrene Hund, der leicht unsicher ist und zum Angreifen einer gut dosierten Anregung bedarf. Dann entweder aus Unsicherheit hart zupackt und festhält, oder - aus dem gleichen Grunde - nur kurz zuschnappt (mit den Fangzähnen) und bald wieder losläßt.
- Der sichere und erfahrene Hund, der mit dem ganzen Fang packt und festhält. Bei solchen Tieren ist jeweils das Können des Schutzhelfers schwer zu beurteilen.

Nach dem Zupacken und Festhalten hat der Schutzhund auch wieder auszulassen, dann nämlich, wenn ihn der Führer dazu auffordert, oder wenn der Schutzhelfer bewegungslos verharret. Hier zeigt es sich immer wieder, daß unsichere oder durch nicht fachgerechte Ausbildung unsicher gemachte Hunde sich mit dem Freigeben des Schutzärmels schwer tun.

Alle gezeigten Filmbeispiele lassen erkennen, daß mit zunehmender Sicherheit und Übung des Hundes und des Schutzhelfers das nie ausgeprägt erscheinende aggressive Verhalten abnimmt, dagegen das freudig-spielerische Angreifen, Packen und Festhalten überhand nimmt. Deutlich aggressives Verhalten läßt sich im ganzen Film nur am oben erwähnten Rüden MUTZ beobachten, der am Ende der Übung zwar korrekt den Ärmel ausläßt, dann aber unvermutet zweimal hart in das geschützte Bein des Schutzhelfers beißt.

Summary

Bite behaviour of dogs under various conditions

U. OCHSENBEIN

This is a commentary to the film "Bite behaviour of dogs during the education to work with a man".

There are two possibilities to work with a dog, both ask for other bite behaviour. By the sport with dogs, the dog shall attack the man, bite him in his arm in a stuffed overall and hold fast, without avoid stick hiding. In comparison the service dog guards not with its teeth, but with its hearing and smelling. These dogs announce the person by barking.

The inhibition of biting is inborn. The dog has it in relation to other dogs and to people. If a dog shall bite an unprotected man, it is necessary to reduce the inhibition of biting. This is a very difficult work, because the dogs get mostly incalculable and consequently dangerous. So the sharpness of a dog is connected with the inhibition of biting.

Untersuchungen zur Laufmotivation von Schlittenhunden

H. BUBNA-LITTITZ und H. BROCHIER

1 Einleitung

Die folgenden Angaben über den Schlittenhundesport sollen verdeutlichen, daß die Beschäftigung mit Schlittenhunden auf ethologischer Basis an Bedeutung gewinnen wird: 1977 übten in Österreich 2, 1987 jedoch bereits 50 Personen diesen Sport aus. Innerhalb der letzten 10 Jahre stieg die Schlittenhundezahl in Österreich von 22 auf 650 an. In Europa werden derzeit pro Saison ungefähr 45 größere Hundeschlittenrennen durchgeführt.

Renngeschirr

Das Renngeschirr (Abb. 1) ist darauf ausgelegt, dem Hund eine optimale Bewegungsfreiheit zu bieten und eine gute Kraftübertragung zu gewährleisten.

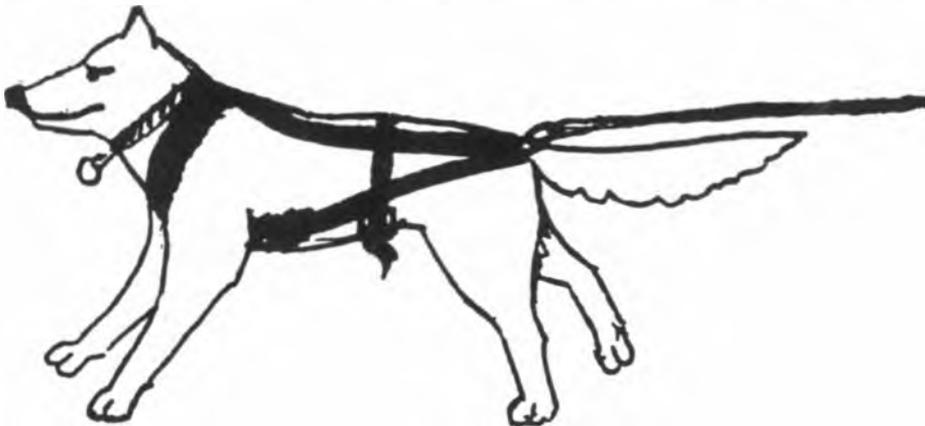


Abb. 1: Renngeschirr / Racing harness

Lastengeschirr

Beim Lastengeschirr (Abb. 2) wird das Hauptaugenmerk auf eine gute Kraftübertragung gelegt. Es dient zum Ziehen schwerer Lasten bei geringer Geschwindigkeit.

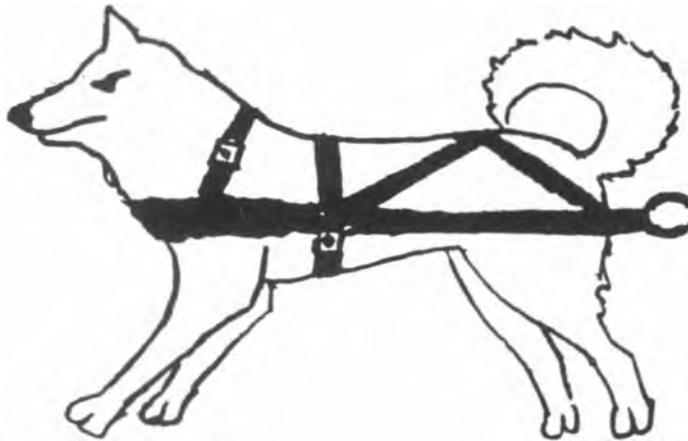


Abb. 2: Lastengeschirr / Harness for tugging cargo

Amerikanisches Gespann

Die Hunde sind hier an einer Zentralleine paarweise mit je einer Zug- und Halsleine befestigt. Vorne ist der Leithund angespannt, der der am besten ausgebildete Hund ist, aber nicht der ranghöchste Hund des Gespannes sein muß. Meist ist ein zweiter Hund als Leithund ausgebildet, um den Leithund bei Verletzung oder einfach zum Ausruhen ersetzen zu können. Für diese Gespannform (Abb. 3), die auch bei Rennen verwendet wird, ist eine Wegbreite von ca. 4 m erforderlich.

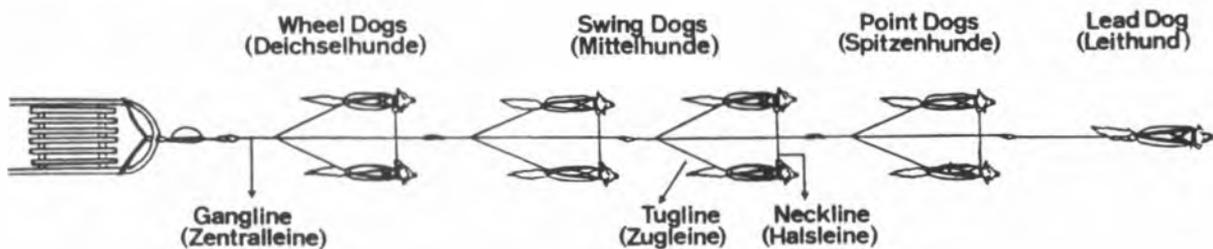


Abb. 3: Amerikanisches Gespann / Double hitch or gang hitch

Fächer- oder Eskimogespann

Das Fächergespann (Abb. 4), bei dem die Hunde jeweils einzeln mit einer Zugleine am Schlitten befestigt sind, bietet den Hunden die Möglichkeit, Eisspalten und dergleichen auszuweichen. Es wird von den Eskimos zur Jagd verwendet: Sobald sich der Jäger mit dem Schlitten dem Beutetier genähert hat, schneidet er einige Hunde während der Fahrt los, die dann das gejagte Tier stellen (ALTHAUS 1979).

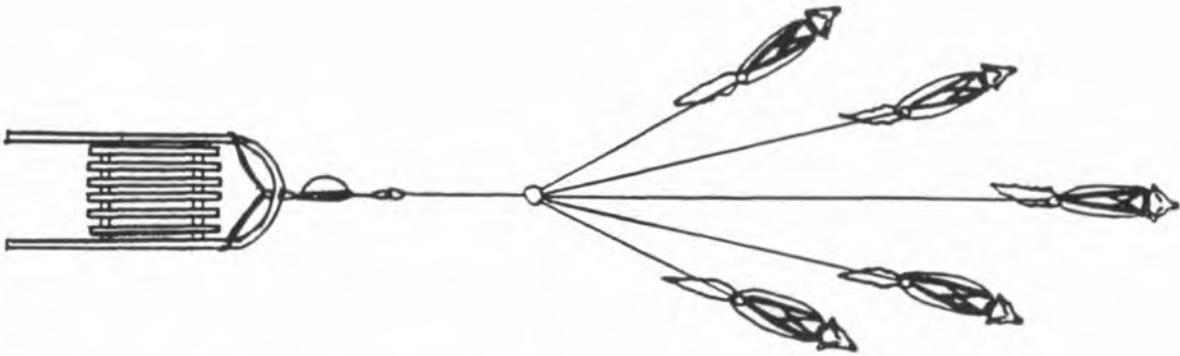


Abb. 4: Fächergespann / Fan hitch

Tandemgespann

Die Hunde werden hier hintereinander zwischen zwei Zugleinen eingespannt (Abb. 5). Dieses Gespann wird wegen seiner geringen Breite und leichten Manövrierbarkeit vor allem in waldreichen Gegenden eingesetzt.

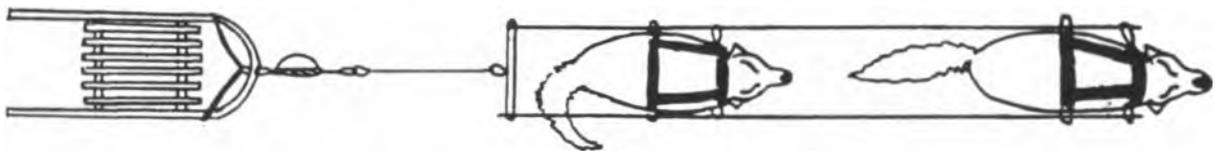


Abb. 5: Tandemgespann / Tandem hitch

Rennschlitten

Diese Schlitten sind sehr leicht und ohne starre Verbindungen gebaut, um eine gute Verwindungsfähigkeit zu gewährleisten (Abb. 6). Die wesentlichsten Einrichtungen seien hervorgehoben: die Bremse und der "brushbow", ein Holzbogen zum Schutz der Hunde beim Auffahren auf das Gespann und zum Abweisen von Unterholz.

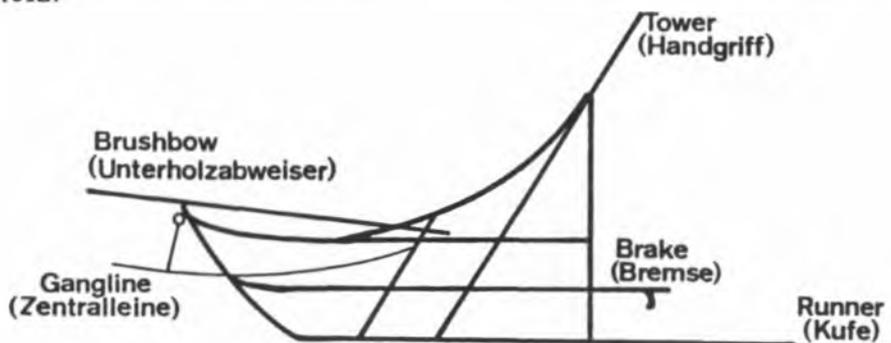


Abb. 6: Rennschlitten / Racing sled

Pulka

Die Pulka ist ein bootsförmiger Schlitten aus Holz oder Kunststoff, bei dem ein oder zwei Hunde mittels eines Bügels vorgespannt sind. Der Schlittenhundführer ("musher") trägt Skier und wird hinter oder seitlich der Pulka nachgezogen, wobei der die Zugarbeit der Hunde unterstützt. Die Pulka dient zum Befördern von Lasten und Personen. Es kann also durchaus mit nur einem Schlittenhund Sport betrieben werden.

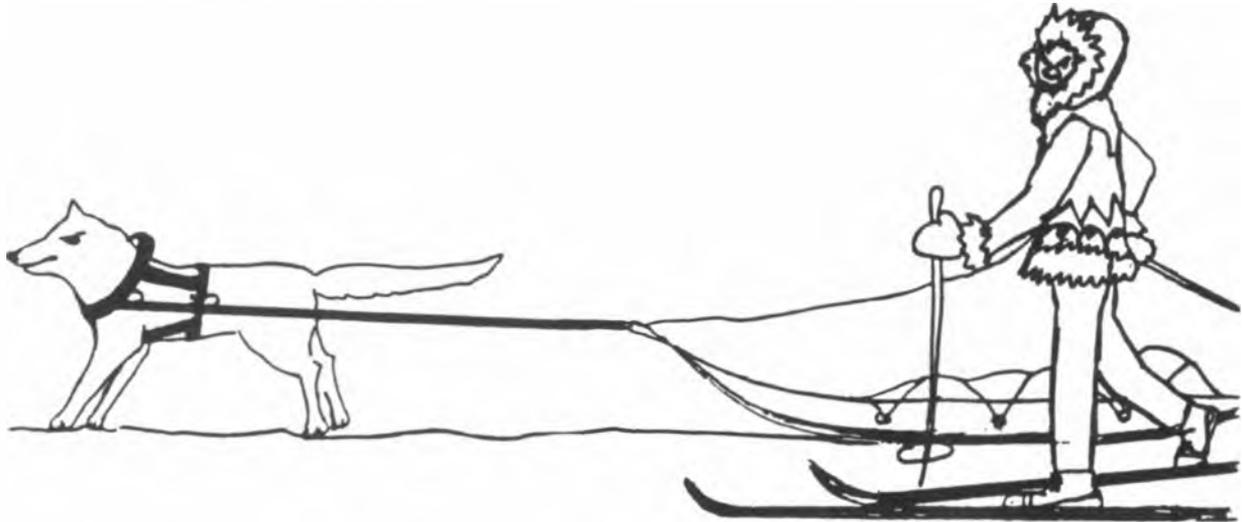


Abb. 7: Pulka / Pulka

Beobachtung zum Laufverhalten

Von Schlittenhundführern wird des öfteren berichtet, daß die Hunde ihre Laufgeschwindigkeit erhöhen, sobald Wild, z. B. ein Hase, ihre Wegstrecke quert. In der gegenständlichen Arbeit wird versucht, diese Beobachtung experimentell zu objektivieren.

2 Material und Methode

Tiere

Für die Untersuchung standen uns 13 Siberian Huskies aus der Zucht von Herrn BROCHIER im Alter von 1 bis 8 Jahren zur Verfügung (Tab. 1). Die Schlittenhunde befanden sich im letzten Abschnitt der Trainingsaison (März), in der sie ein- bis dreimal pro Woche eine gleichbleibende Route von ca. 10 km zurücklegten.

Tab. 1: Geschlecht und Alter der Siberian Huskies
Sex and age of the Siberian Huskies

Geschlecht sex	Alter (Jahre) / age (years)			
	1-2	3	5	7-8
männlich / male	4	1	-	2
weiblich / female	4	1	1	-

Meßeinrichtung

Beim Training ziehen die Tiere ein luftbereiftes, dreirädriges Fahrzeug, auf dem zur Geschwindigkeitsmessung ein Peiseler Rad, Type Labor Kombi der Fa. Peiseler (D-8037 Olching/München) montiert wurde (Abb. 8). Das Meßgerät konnten wir vom Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrzeugbau der Technischen Universität Wien entleihen. Als Wegaufnehmer diente ein Schlepprad, das über eine biegsame Welle mit dem Meßgerät verbunden ist (Einstellung: Papiervorschub 4 mm pro m Weg). Zum Ein- und Ausschalten des Registriergerätes und zum Geben von Zusatzmarken wurden Schalter an den Lenkarmen des Fahrzeuges befestigt. Als Stromquelle diente eine 12 Volt-Trockenbatterie. Das Gewicht des Trainingsfahrzeuges mit Meßeinrichtung betrug ca. 130 kp.



Abb. 8: Trainingswagen mit Meßeinrichtung
Training car with measuring equipment

Versuchsstrecke und Versuchsablauf

Von der gewohnten Trainingsroute in Fuchsenbigl im Marchfeld (Niederösterreich) wurde ein gerader, ebener Abschnitt ausgewählt, der bei jedem Training in beiden Richtungen befahren wurde und von einem Damm aus gut beobachtet werden konnte. In diesem Bereich wurde eine Strecke von 100 m durch Holzlatten in 25 m-Abständen markiert (Abb. 9).

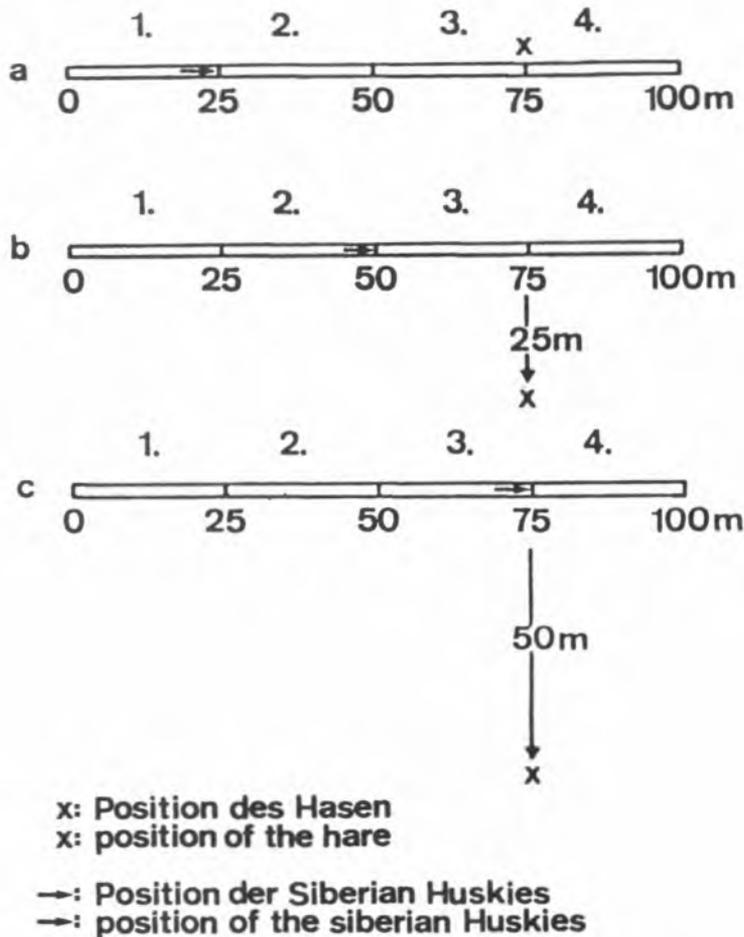


Abb. 9: Skizze zum Versuchsablauf: Position des Feldhasen zum Zeitpunkt, in dem die Siberian Huskies die 25-m- (a), 50-m- (b) und 75-m-Marke (c) erreichten

Sketch of the testing procedure: Position of the hare at the moment when the Siberian Huskies reached the 25-m- (a), 50-m- (b), and 75-m-mark (c)

An vier unterschiedlich zusammengesetzten Gespannen (Tab. 2) wurde auf dieser Teststrecke während des üblichen Trainings die Geschwindigkeit bei der Hin- und Rückfahrt registriert. Zum Auslösen des Jagdverhaltens wurde ein

toter Feldhase bei der 75-m-Markierung an dem vom Damm weiter entfernten Wegrand abgelegt und an einer 75 m langen Schnur befestigt. Sobald die Hunde an die 25-m-Marke herankamen, wurde der Hase quer über den Weg ca. 50 m weit über einen für die Hunde frei einsehbaren Acker gezogen (Abb. 9). Die Zuggeschwindigkeit betrug ca. 5 m/s und die Zugrichtung verlief im rechten Winkel zur Teststrecke.

Tab. 2: Versuchsbedingungen während der einzelnen Trainingsläufe
Experimental conditions during the individual tests

Versuchsbedingungen experimental conditions	Gespann / team			
	A	B	C	D
Datum/date	9.3.85	16.3.85	16.3.85	23.3.85
Gespanngröße/team size	13	7	6	9
mitfahrende Personen number of persons on the sled	2	2	2	1
Distanz zwischen erster und zweiter Passage der Teststrecke distance covered bet- ween first and second passage of the test course	ca. 9 km	ca. 6 km	ca. 6 km	ca. 6 km
Temperatur / temperatur	4 °C	10 °C	10 °C	5 °C
rel. Luftfeuchte relative humidity	60 %	60 %	60 %	95 %

Versuchsbedingungen

Unmittelbar im Anschluß an die letzte Geschwindigkeitsmessung eines Versuchstages wurden Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Windrichtung und Windgeschwindigkeit ermittelt (Tab. 2 und 3). Die Bodenverhältnisse waren im Bereich der Teststrecke bei sämtlichen Messungen günstig (kein tiefer Boden). Die Läufe der Gespanne B, C und D wurden kinematographisch und z. T. fotografisch festgehalten.

Tab. 3: Absolut- und Relativwerte der Geschwindigkeit in jedem der vier Streckenabschnitte bei den einzelnen Läufen
Velocity in the four sections of the test-course (absolute and relative values)

Lauf run	Streckenabschnitt Section of the course								Wind wind	
	1		2		3		4		Richtung direction	m/s
	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%		
A _h	4,7	100	4,4	94	5,1	108	5,5	117	Gegenwind	2
A _r	5,7	100	6,1	107	5,9	103	5,3	93	Rückenwind	2
B _h	4,6	100	5,0	109	5,3	115	5,3	115	Rückenwind	4
B _r	3,6	100	4,1	114	5,2	144	5,3	147	Gegenwind	4
C _h	4,7	100	5,1	108	5,6	119	5,3	113	Rückenwind	4
C _r	3,5	100	4,1	117	4,4	123	3,1	88	Gegenwind	4
D _h	6,3	100	6,2	98	6,3	100	5,9	94	Rückenwind	2
D _r	3,4	100	4,0	118	5,3	156	5,6	165	Gegenwind	2

h = Hinfahrt/passage out; r = Rückfahrt/return
Gegenwind = head-wind; Rückenwind = following wind

Auswertung

Um vergleichbare Meßgenauigkeiten zu erreichen wurde die Geschwindigkeit jeweils für 25 m lange Abschnitte angegeben. Die Werte der Abschnitte 2, 3 und 4 werden in Prozent der Geschwindigkeit des 1. Abschnittes ausgedrückt, damit sich die einzelnen Läufe besser vergleichen lassen, da sie mit unterschiedlichen Gespanngrößen und unter verschiedenen klimatischen Bedingungen durchgeführt worden waren (Tab. 2). Die Geschwindigkeitsunterschiede zwischen den Streckenabschnitten wurden mittels Vorzeichentest geprüft.

3 Ergebnisse

Aus den kinematographischen Aufzeichnungen geht hervor, daß die Hunde den Hasen mit ihren Blicken verfolgten, nachdem dieser über den Weg gezogen worden war. Einige zeigten die Intention, vom Weg abzuweichen und dem Hasen nachzulaufen. Ab der zweiten Hälfte des Abschnittes 3 schauten die Tiere wieder in Laufrichtung.

In Tabelle 3 sind von jedem Versuchslauf die Geschwindigkeitswerte der einzelnen Streckenabschnitte angegeben. Die Überprüfung dieser Werte mittels

Vorzeichentest ergab eine signifikante Zunahme nur zwischen dem 1. und 3. Abschnitt ($p < 0,05$). Bei ein und demselben Gespann war das Ausmaß der Zunahme jeweils bei jenem Lauf größer, der die niedrigere Ausgangsgeschwindigkeit aufwies und bei dem Gegenwind herrschte (vgl. Relativ- und Absolutwerte in Tab. 3).

Die Durchschnittsgeschwindigkeit aller acht Läufe lag im 2. Streckenabschnitt um 8 %, im 3. um 21 % und im 4. um 16 % über der Ausgangsgeschwindigkeit (Abb. 10).

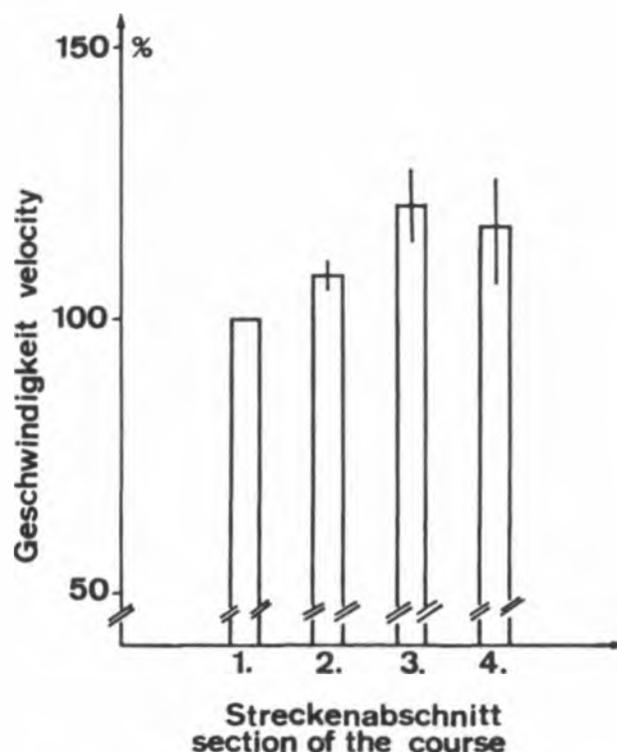


Abb. 10: Durchschnittsgeschwindigkeit aller acht Läufe in den einzelnen Teststreckenabschnitten ($\bar{x} \pm s$ der Relativwerte)
Mean velocity of all eight runs in the individual sections of the testing course ($\bar{x} \pm s$ of the relative values)

4 Diskussion

Aus unseren Ergebnissen läßt sich ableiten, daß vor allem folgende zwei Faktoren die Größe der Geschwindigkeitszunahme beeinflussen: die Windrichtung und die Vorgeschwindigkeit.

Windrichtung

Ist diese der Laufrichtung entgegengesetzt, so ist die Beschleunigung stärker als beim Lauf in Windrichtung (Tab. 3). Dieser Effekt resultiert vermutlich aus der Reizsummation (IMMELMANN 1979): Bei einem der Laufrichtung entgegengesetztem Wind wirken neben den vom Hasen ausgehenden optischen auch olfaktorische Reize auf die Hunde ein. Stimmen hingegen Lauf- und Windrichtung überein, kommt nur der optische Reiz zur Wirkung und die Beschleunigung fällt geringer aus.

Vorgeschwindigkeit

Die höchste Durchschnittsgeschwindigkeit, die in einem Abschnitt gemessen wurde, betrug 6,3 m/s. Laufen die Hunde bereits vor der Wahrnehmung des Hasen mit einer Geschwindigkeit in diesem Bereich, so ist nur noch eine geringfügige Erhöhung möglich. Je weiter die Höchstgeschwindigkeit vor Erscheinen des Hasen unterschritten wird, desto höher wird die Beschleunigung ausfallen (Tab. 3, Lauf Br und Dr).

Für die Veränderung des Laufverhaltens bieten sich folgende Erklärungen an: Die gegenüber Abschnitt 1 in Abschnitt 2 höhere Geschwindigkeit wird durch die Auslösung des Jagdverhaltens bewirkt: Die Hunde laufen auf das vermeintliche Beutetier zu, das quer über den Weg gezogen wird. Die hohe Geschwindigkeit in Streckenabschnitt 3 ist jedoch nicht mehr als Folge eines Nachjagens hinter der Beute zu interpretieren, da der Winkel zwischen Laufrichtung und "Beutetier" in diesem Abschnitt von 30° auf 90° ansteigt (Abb. 9) und die Schlittenhunde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten durchaus dem Hasen nachlaufen könnten. Tatsächlich zeigten auch - wie bereits in den Ergebnissen beschrieben - einige Hunde die Intention, die Trainingsstrecke zu verlassen und hinter dem Hasen nachzujagen. Als Ursache für die gegenüber Abschnitt 1 und 2 trotzdem erhöhte Geschwindigkeit kommt unserer Ansicht nach somit nicht mehr das auf den Hasen orientierte Jagdverhalten in Betracht, sondern folgendes: Durch den optischen und olfaktorischen Reiz, der vom "Beutetier" ausgeht, kommt es vermutlich zu einer unspezifischen Reaktion im Sinne einer "arousal reaction" (PFAFF 1982), zu einer allgemeinen Anhebung des Vigilanz- und Motivationsniveaus und, ähnlich wie bei der Streßreaktion, dürften auch ergotrope Effekte zum Tragen kommen. Die "arousal reaction", die Anhebung des Vigilanz- und Motivationsniveaus sowie die ergotropen Effekte überdauern wahrscheinlich den Zeitraum der direkten Reizeinwirkung (Streckenabschnitt 2) und wirken noch in Streckenabschnitt 3

und 4. Ferner dürfte auch die Frustration aufgrund der durch die Versuchsanordnung gegebene Unerreichbarkeit der Beute am Zustandekommen der in Streckenabschnitt 3 beobachteten hohen Geschwindigkeit beteiligt sein: Ein gerade ablaufendes Verhalten kann durch Frustration in seiner Heftigkeit gesteigert werden (HINDE 1973).

Abschließend sei in diesem Zusammenhang der Begriff "umadressiertes Verhalten" (HINDE 1973) diskutiert: Das durch den vorbeigezogenen Hasen ausgelöste Jagdverhalten kann aufgrund der Trainingsbedingungen nicht ausgelebt werden und wird auf das Schlittenziehen umadressiert. Die Umadressierung erfolgt hier nicht von einem Objekt auf ein anderes, sondern von einem Verhalten auf ein anderes. Diese Begriffserweiterung scheint uns gerechtfertigt, da "das Ziel zielstrebigen Verhalten nicht das Objekt oder die Situation als solche, sondern allein der Ablauf der den Trieb verzehrenden Endhandlung ist" (TINBERGEN 1972).

Aufgrund der hier angestellten Überlegungen kommen wir zur Hypothese, daß die Beschleunigung folgendermaßen zustande kommt: Durch die optischen und olfaktorischen Reize wird eine "arousal reaction" mit vigilanzerhöhenden und ergotropen Effekten ausgelöst. Durch eine nun folgende Frustration und Umadressierung beschleunigen die Hunde ihren Lauf.

5 Zusammenfassung

Während des Trainings von Schlittenhunden haben Schlittenhundführer den Eindruck gewonnen, daß die Tiere, wenn ihre Laufstrecke von einem Feldhasen gekreuzt worden war, ihre Laufgeschwindigkeit erhöhten. In der gegenständlichen Untersuchung wurde diese Beobachtung an 13 Siberian Huskies im Alter von 1 bis 8 Jahren mit Hilfe eines Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsmeßgerätes (Peiseler Rad) während des Trainings der Hunde objektiviert. Das Auslösen des Jagdverhaltens erfolgte durch einen toten Feldhasen, der, sobald sich ihm die Huskies auf eine Entfernung von 50 m genähert hatten, rasch quer über den Weg in einen frei einsehbaren Acker gezogen wurde. Die oben erwähnte Beschleunigung, die von der "Laufrichtung" des "Beutetieres" abweicht, könnte folgendermaßen erklärt werden: Durch die optischen und olfaktorischen Reize wird eine "arousal reaction" mit ihren vigilanzer-

höhenden und ergotropen Effekten ausgelöst. Durch eine nun folgende Frustration und Umadressierung beschleunigen die Hunde ihren Lauf.

Literaturverzeichnis

ALTHAUS, T.: Unsere nordischen Hunderassen in Wort und Bild. Schweizerischer Klub für nordische Hunde, 1979

HINDE, R.A.: Das Verhalten der Tiere. Frankfurt a. M., Suhrkamp, 1973

IMMELMANN, K.: Wörterbuch der Verhaltensforschung. Berlin, Parey, 1979

PFAFF, D.W.: Motivational Concepts: Definition and Conceptions. In: PFAFF, D.W. (ed.): The Physiological Mechanisms of Motivation. New York, Springer, 1982

TINBERGEN, N.: Instinktlehre. Berlin, Parey, 1972

Summary

Investigation into the runningmotivation of sled dogs

H. BUBNA-LITTITZ and H. BROCHIER

Sled dog owners reported their impression that the dogs in training increased their running speed, when their course had been crossed by a hare. This impression could be verified by means of a speed and acceleration meter (Peiseler Rad) during the training of 13 Siberian Huskies aged 1 to 8 years. The prey-catching behaviour had been induced by drawing a dead hare rapidly across the way into a neighbouring field, as soon as the Huskies approached as close as 50 m. The observed acceleration deviating in direction from the movement of the prey may be explained by a strong arousal, as well as by displacement or redirection of activity and as a consequence of frustration.

Erkundungs- und Meideverhalten von Hunden unter Fluglärmeinflüssen

E. STEPHAN und C. HEISTERKAMP

1 Einleitung

Der Diensthund unterstützt seinen Führer nicht nur dadurch, daß er knurren oder beißen kann, sondern insbesondere dadurch, daß seine akustischen, optischen und olfaktorischen Reizaufnahmemöglichkeiten die entsprechenden Fähigkeiten des Menschen ergänzen. Ist der Hund halb taub oder halb blind oder ist sein Geruchssinn nicht hinreichend ausgebildet, so ist er als Wachhund oder Fährtenhund nicht voll geeignet.

Es kommt beim Wachhund als zusätzliches Kriterium hinzu, wie er sich gegenüber einem ihm fremden Ereignis in seiner Umwelt verhält:

Zeigt er Erkundungs- oder Orientierungsverhalten, ist er also ganz "Auge, Ohr und Nase", wird er also von dem Ereignis "affin"¹⁾ angezogen, so kann er seine Aufgaben erfüllen; zeigt er dagegen Meideverhalten, duckt er sich zusammen und "zieht den Schwanz ein", besteht also ein mehr "diffuger Status"²⁾, so kommt er für die Aufgaben eines Wachhundes nicht in Frage.

Was geschieht nun mit einem ausgebildeten Hund, wenn neben ihm immer wieder einmal ein Düsenflugzeug seinen Startlauf beginnt oder ein Hubschrauber im Tiefflug vorbeischiebt und dabei Schallqualitäten und -quantitäten emittiert, welche sogar den bestmotivierten Menschen im wahrsten Sinne des Wortes "erschüttern" können? Es wurde versucht, diese Frage anhand des Erkundungs- und Meideverhaltens von zehn in gleicher Weise ausgebildeten männlichen Schäferhunden unter Original-Flugschalleinflüssen zu beantworten.

¹⁾ Affiner Status: Tendenzen zur Distanzverminderung gegenüber einer Reizquelle, beschrieben durch das Raum-Zeit-Verhalten (TEMBROCK 1978)

²⁾ Diffuger Status: Tendenzen zur Distanzvergrößerung gegenüber einer Reizquelle, beschrieben durch das Raum-Zeit-Verhalten (TEMBROCK 1978)

2 Eigene Untersuchungen - Material und Methodik

Die Hunde waren in Einzelboxen in Reihe untergebracht. Ihre Verhaltensäußerungen wurden mit fünf Videosystemen aufgezeichnet und danach Verhaltensprotokolle erstellt und ausgewertet.

Innerhalb eines Zeitraumes von 29 Tagen überflogen sieben verschiedene Flugzeugmuster (vier Jet-Muster und drei Hubschrauber-Muster) im Tiefflug (70 - 500 ft = ca. 22 - 160 m Höhe) insgesamt 87mal die Hunde in den Boxen.

Neben den akustischen Faktoren des Flugschalls

- Schalldruckpegel (in dB (a) und linear),
- Anstiegssteilheit (in s),
- Wirkzeit (in s) und
- Frequenzverteilung (in Hz)

wirkten auch, zusätzlich zu den sonstigen,

- optische,
- taktile (durch den Luftstrom unter den Hubschraubern) und eventuell sogar
- olfaktorische (durch die Abgase der Flugmotoren)

Reize auf die Tiere ein.

In den Verhaltensprotokollen, welche die Verhaltensäußerungen im 20-Sekunden-Abstand erfaßten, wurden

- Position des Hundes im Zwinger,
- Körperhaltung,
- Schwanzhaltung,
- Stellung der Ohren,
- weitere, im cranialen Bereich zu erhebende Daten wie Länge der Mundwinkel, Lautäußerungen, Art des Blickes,
- Bewegungsablauf sowie
- allgemeiner Eindruck von der Stimmung des Hundes und eventuell
- besondere Umstände in der Umgebung

registriert.

Der emotionale Status (TEMBROCK 1976) wurde den Zuständen

- stationärer Status (Erhaltung einer Raumbeziehung zu einer bestimmten Reizkonstellation)

- affiner Status, hier aus didaktischen Gründen gleichgesetzt mit Erkundungsverhalten (Distanzverminderung gegenüber der Reizkonstellation) mit drei ansteigenden Stufen A1, A2 und A3 und
 - Konfliktverhalten
- im Raum-Zeit-System zugeordnet.

Die als unsicher bis ängstlich bewerteten Reaktionen der Tiere wurden also als "Meideverhalten", die aufmerksamen Reaktionen, welche eine gewisse Reizzuwendung beinhalten, sowie jegliche Reizzuwendung anderer Art als "Erkundungsverhalten" angesprochen. Stationäre Reaktionen erhielten die Bewertung "neutral".

Nach zwei Gewöhnungsphasen, in denen sich die Hunde an die neue Hundeführerin (HF) und an die neue Umgebung gewöhnten und in der noch nachbarliche Umstellungen innerhalb der Zwingeranlage erfolgten, begann die Überflugphase.

3 Ergebnisse

Die meisten Hunde reagierten mit dem hundeüblichen Verhaltensinventar. Bei Erregung kreisten sie mehr oder weniger heftig in ihren Zwingern und einer von ihnen zeigte auch den "Prallsprung".

Acht der zehn Tiere benutzten beim Harnabsatz die von ZIEMEN (1971) als typisch für subdominante Individuen beschriebene Hockstellung. Nur zwei setzten den Harn in für Rüden typischer Weise mit Anheben eines Hinterbeines ab.

Da es nicht der Fragestellung des Versuchszweckes entsprach, wurde kein Versuch gemacht, eine Rangordnung innerhalb einer freilaufenden Meute festzustellen.

Hilfswise ließ sich eine solche jedoch beim freien Lauf der einzelnen Tiere vor der Front der mit den anderen neun Tieren besetzten Zwinger erkennen.

Tab. 1: Soziale Rangordnung innerhalb der Versuchsgruppen
Social hierarchy within the experimental group

Hund	Rangposition	Verhalten gegen die übrigen Hunde
Nr. 8 (QUISS) Nr. 6 (ONKO)	I (hoch)	Imponieren vor allen Tieren, greifen sich gegenseitig sowie Nr. 10 (CATO) sofort an. Keinerlei Meideverhalten, alle Ausdrucksstrukturen selbstsicher.
Nr. 10 (CATO) Nr. 7 (DICK) Nr. 5 (HERO) Nr. 4 (BINGO)	II	Verhalten vor den Zwingern ist ambivalent. Imponierverhalten überwiegt gegenüber vereinzeltten Angriffen und Meideverhalten (Meideverhalten tritt immer gegenüber Nr. 6 und Nr. 8 auf).
Nr. 9 (GAUNER) Nr. 2 (CLIFF)	III	Meideverhalten überwiegt gegenüber vereinzelttem Imponieren, keine Angriffe.
Nr. 3 (ROLF)	IV (niedrig)	Reagiert immer mit Flucht in den Zwinger, Ohren und Schwanz dabei in extremer Demutsstellung (Buckellaufen, ZIMEN 1971).
Nr. 1 (TEX)	nicht einzuordnen	Verhält sich selbstbewußt, aber indifferent, zeigt weder Imponieren noch Meideverhalten.

Teile des Sozialverhaltens der Einzeltiere konnten dagegen über ihre Beziehung zur Hundeführerin abgeschätzt werden. Hierbei zeigten die beiden auf Rückenweise Harn absetzenden Tiere die geringste Neigung, der Hundeführerin eine dominierende Stellung zuzuerkennen.

Die Beurteilung der Verhaltensäußerungen während der Überflüge erfolgten nach dem obengenannten Schema. Eine Aufteilung nach Flugzeugmustern läßt deutlich erkennen, daß das Hubschrauber-Muster ALOUETTE II den höchsten Anteil und das Jet-Muster F 4 f (Phantom) den geringsten Anteil Erkundungsverhalten bei den Tieren bewirkten. Durch Zeigen von Meideverhalten dagegen reagierten die Tiere am häufigsten gegenüber dem Flugzeugmuster F 4 f (Phantom) und am seltensten gegenüber dem Hubschrauber-Muster BO 105. Alle anderen Muster lagen in dieser Hinsicht intermediär (Abb. 1).

Eine andere graphische Darstellungsweise des Verhaltens der Tiere unter den Flugzeugmustern gestattet es, zusätzlich noch die Zeiträume von anzunehmendem Sichtkontakt und Konfliktverhalten erkennbar zu machen, was am Beispiel des Hundes Nr. 2 zu zeigen ist (Abb. 2).

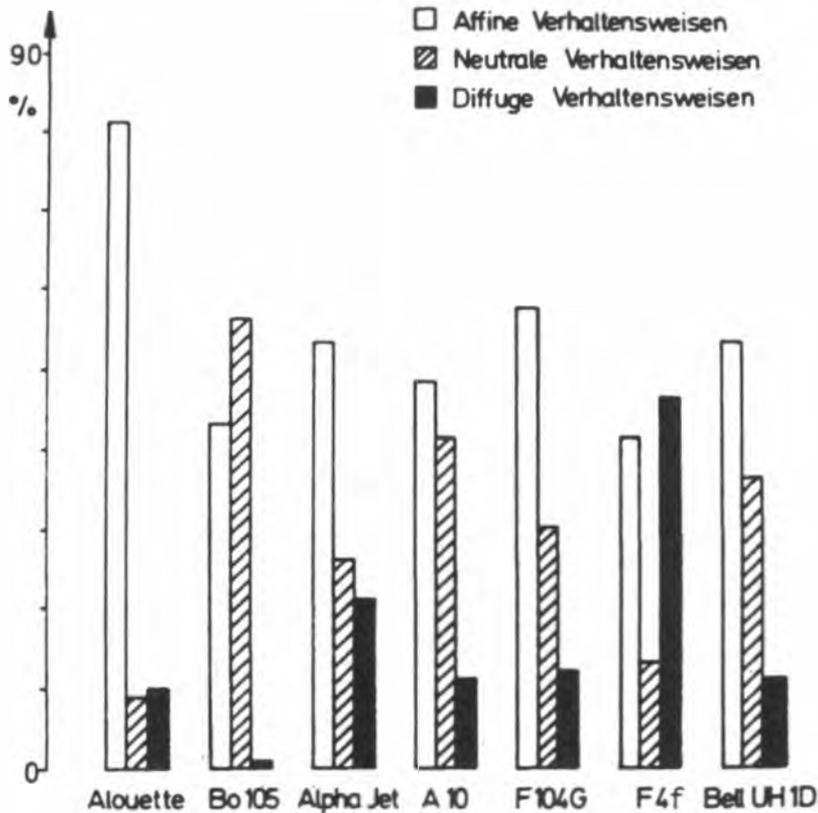


Abb. 1: Anteil neutraler, affiner und diffuger Reaktionen in Abhängigkeit von den überfliegenden Flugzeugmustern
Amount of neutral, affine and diffuge reactions in dependence on the overflying types of aircraft

Bei den Überflügen und natürlich beim Hovern (simulierter Landeanflug) der Hubschrauber (Flugzeugmuster 1, 2 und 7) ist Sichtkontakt mit Erkundungsverhalten verbunden, bei den Jet-Überflügen dagegen mehr mit Meideverhalten und zuweilen auch mit Konfliktverhalten.

Auch die Auftellung nach Individuen ist interessant: Hier stellt sich das Tier Nr. 1 mit dem größten Anteil an Erkundungsverhalten und einem geringen Anteil an Meideverhalten sowie völligem Fehlen neutraler Reaktionen dar. Bei den Tieren Nr. 6 und 8 fehlen (unsichere) Meideverhaltensweisen völlig. Einen mittelgroßen Anteil an Erkundungsverhalten bei einem sehr hohen Anteil an Meideverhalten zeigt dagegen das Tier Nr. 2 (Abb. 3).

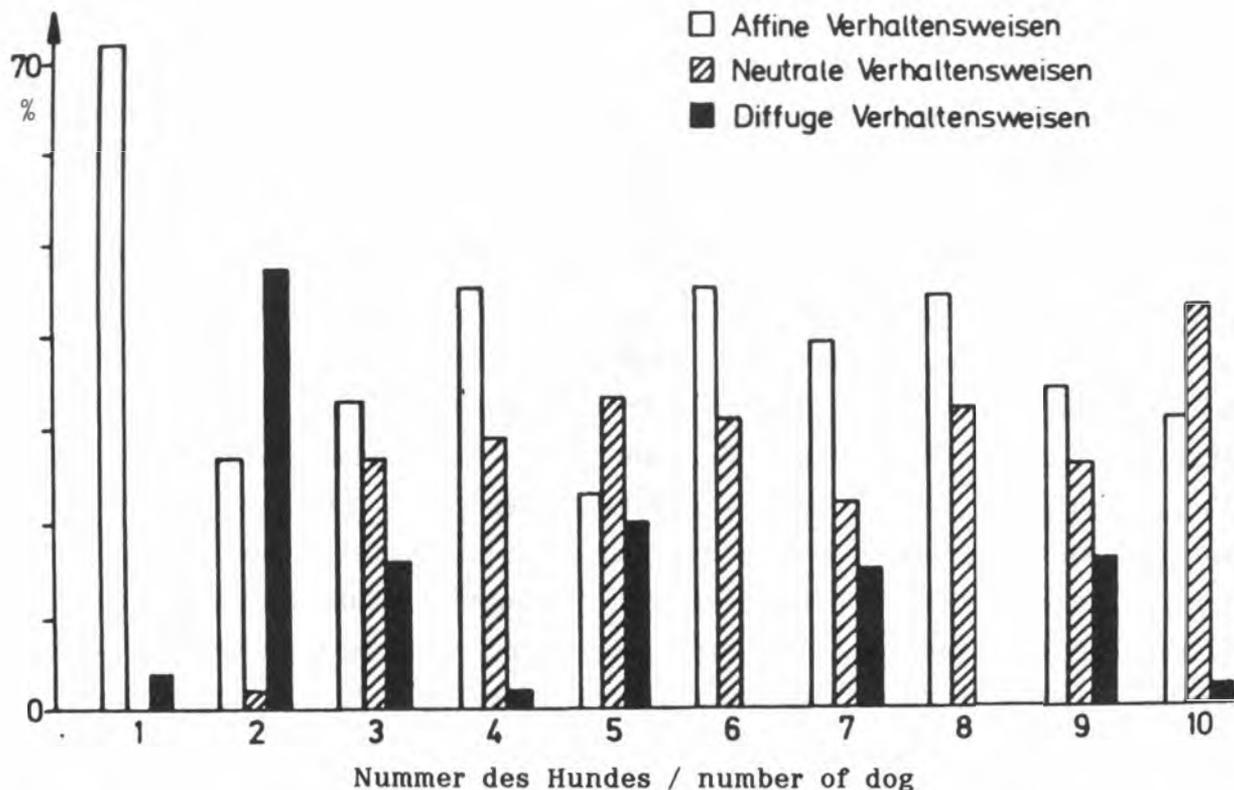


Abb. 3: Anteilneutraler, affiner und diffuger Reaktionen in Abhängigkeit von den Einzeltieren
 Amount of neutral, affine and diffuge reactions in dependence on the individual animals

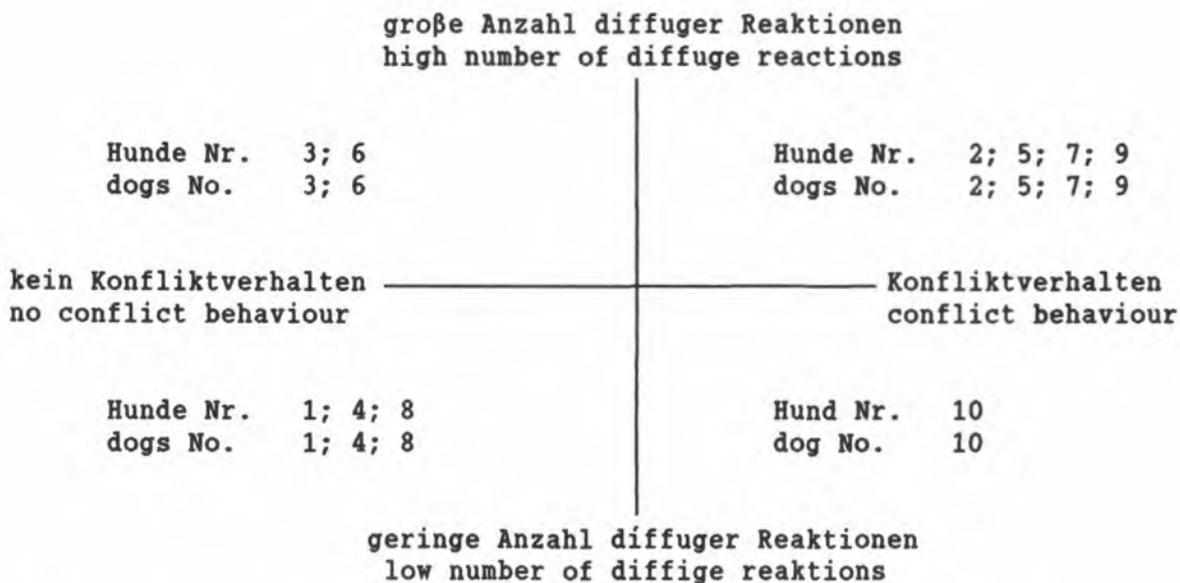


Abb. 4: Beziehungen zwischen Konfliktverhalten und diffugen Reaktionen bei den Einzeltieren
 Relations between conflict behaviour and diffuge reactions of the individual animals

4 Diskussion

Auf die hier im Versuch stehenden Hunde wirkten neben den auch sonst vorkommenden Umgebungsreizen sowohl starke akustische als auch zum Teil optische und taktile und vielleicht sogar olfaktorische Reize ein. Unter gleichen äußeren Bedingungen fiel bei den sehr dominierend auftretenden Tieren Nr. 6 und 8 das völlige Fehlen unsicherer Verhaltensweisen auf. Dies legt den Schluß nahe, daß die hier bewußt massiv erzeugten Überflugreize gegenüber der Gesamtheit der anderen Umweltreize keine herausragende Wirkung hatten und vorhandene starke Positionen nicht veränderten. In allen anderen Fällen spielt der optische Reiz des Sichtkontaktes ganz offensichtlich eine besondere Rolle für das Verhalten der Tiere, was sich beim Hovern besonders deutlich zeigte: Die Art der Reaktion wurde wesentlich stärker vom Anblick des Hubschraubers bestimmt als vom erzeugten Schalldruckpegel. Beim Unterschreiten einer bestimmten, individuell unterschiedlichen Entfernung wurde der sich nähernde Hubschrauber als Bedrohung empfunden, und zwar je näher der Hubschrauber kam, in desto stärkerem Maße. Sobald die Maschine begann, sich "zurückzuziehen", verunsicherten die immer noch einwirkenden akustischen und taktilen Reize die Hunde nicht mehr so stark. Es ist also auch die Bewegungsrichtung des Hubschraubers von Bedeutung und nicht nur die absolute Entfernung der Maschine von den Tieren.

Beim akustischen Reiz spielen hohe Schalldruckpegel, kurze Anstiegssteilheit und die höheren Bereiche der Frequenzspektren eine für die Tiere unangenehme Rolle und erzeugen ängstliches Meideverhalten, was sich besonders aus dem Vergleich der Wirkungen der Jet-Muster F 104 g (Starfighter) und F 4 f (Phantom) erkennen läßt, denn der Frequenzbereich der Schallemissionen endet bei dem Flugzeugmuster F 104 g (Starfighter) bereits bei etwa 12 kHz, der des Flugzeugmusters F 4 f (Phantom) dagegen erst bei etwa 20 kHz.

Die Frage nach der Adaptation bzw. Sensibilisierung ist eindeutig in Richtung einer Gewöhnung der Tiere an diese überflugbedingten Reize zu beantworten.

Innerhalb der Verhaltensreaktionen bestehen große individuelle Unterschiede zwischen den Hunden, welche bei Einstellungsuntersuchungen sichtbar gemacht und beachtet werden sollten.

5 Zusammenfassung

Zehn Wachhunde wurden den von vier Düsenflugzeug- und drei Hubschraubermustern bei tiefen Überflügen und Hovern (simulierte Landeanflüge) emittierten akustischen, optischen, taktilen (und eventuell olfaktorischen) Reizen ausgesetzt.

Die Tiere waren in Reihen-Einzelzwingern untergebracht. Ihre Verhaltensänderungen wurden mit Videosystemen aufgezeichnet, danach Verhaltensprotokolle erstellt und diese hinsichtlich des Auftretens von Erkundungs- und Meideverhalten sowie neutraler Reaktionen ausgewertet.

Es waren deutliche Unterschiede erkennbar, sowohl zwischen den Einflüssen der verschiedenen durch die Flugzeugmuster emittierten Reizkombinationen auf die Gesamtheit der Tiere als auch zwischen den individuellen Reizantworten der Tiere auf gleiche von den Luftfahrzeugen emittierten Reize. Neutrales Verhalten war dem Erkundungsverhalten mit ruhiger bis hochgradig erregter Reizzuwendung und dem Meideverhalten mit leichter Unsicherheit bis hin zur Angst und Bewegungshemmung gegenüberzustellen.

Bei einer Kombination der akustischen Reize mit bei Sichtkontakt zusätzlich vorhandenen optischen Reizen waren die Reizantworten der Tiere stärker als bei akustischen Reizen allein. Beim Näherkommen von Hubschraubern mit Sichtkontakt stellte sich bei den Tieren überwiegend Meideverhalten ein, welches bei Distanzvergrößerung der Luftfahrzeuge in Erkundungsverhalten umschlug, obwohl die akustischen Reize nach wie vor sehr intensiv waren.

Literaturverzeichnis

HEISTERKAMP, C.: Einfluß von Fluglärm auf das Verhalten von Diensthunden. Hannover, TiHo, Diss., 1983

TEMBROCK, G.: Tierpsychologie. Wittenberg, Ziemsen, 1976

TEMBROCK, G.: Verhaltensbiologie. Stuttgart, Fischer, 1978

ZIEMEN, E.: Wölfe und Königspudel - Vergleichende Verhaltensbeobachtungen. München, Piper, 1971

Summary

Explorating and avoiding behaviour of dogs under the acoustic influence of aircraft

E. STEPHAN and C. HEISTERKAMP

Ten watch dogs were exposed to defined acoustic, optical, tactile (and probably olfactoric) stimuli (until 121,5 dB(A), frequency range 1 - 20 kHz), which were emitted by four jet and three helicopter types of aircraft during low level overflights and hovering (i.e. simulated landing approaches).

The animals were housed in single kennels in file. Their behaviour was noted down by video tape and recorded by protocols, which were evaluated in respect of occurrence of exploring and avoiding and neutral behaviour.

There arised distinct differences as well between the influences of combinations of stimuli emitted by the different types of aircraft as between the individual answers of the animals on the stimuli. Neutral behaviour was to compare with exploring behaviour with calm to highly excited turning towards the stimulus and with the avoiding behaviour with light unsteadyness until fear and inhibition of the movement.

Whe the acoustic stimuli are combined with optical stimuli (during visual contact) the answers of the animals are stronger than with only acoustic stimuli. When the helicopter approaches under visual contact the animals show mainly avoiding behaviour which turns into exploring behaviour when the aircraft withdraws, although the acustic stimuli are still very intensive.

When doing such experiments it must be recommended to check the hearing ability of the animals before, since animals hard of hearing will falsify the results.

Ethologische Aspekte bei der Haltung von Hauskatzen

M. CYBIK und E. STEPHAN

1 Einleitung

Eine Schätzung des Industrie-Verbandes Heimtierbedarf von 1981 ergab, daß in der Bundesrepublik Deutschland 3,2 Mio. Katzen und 3,3 Mio. Hunde gehalten werden. Aus diesem Vergleich wird ersichtlich, daß es wichtig ist, sich vermehrt mit Katzen zu befassen. Nach WEGNER (1986) werden Katzen eher von Menschen mit kleinerem Einkommen und Hunde eher von besser Verdienenden gehalten. Katzen leben zum Teil frei, z.B. in landwirtschaftlichen Betrieben und sind statistisch schwer zu erfassen, da es keine Steuer- oder Registrierpflicht für Katzen gibt.

Durch ihr eher wildtierhaftes und unabhängig erscheinendes Wesen stellt die Katze in der Tat für den Menschen einen andersartigen Sozialpartner dar als der Hund. Die Katze ist zunächst mehr an die Region als an die sie betreuende Person gebunden. Die Freundschaft der Katze muß der Mensch sich durch dem Wesen des Tieres angepaßte Verhaltensweisen erarbeiten. Es gibt dann allerdings auch Katzen, die eine enge Verbundenheit zu einem Menschen entwickeln. Das läßt sich zum Beispiel beobachten, wenn ein Tier während einer schweren Krankheit von seinem Besitzer intensiv betreut wurde. Es bedarf anderer menschlicher Charaktere für den Umgang mit Katzen als mit Hunden. Für diese Eigenschaften läßt sich allerdings keine Korrelation mit dem Einkommen herstellen. Gründe für das diesbezüglich Gesagte sind wohl eher darin zu sehen, daß Katzen zum einen billiger in der Anschaffung sind und zum anderen für kostengünstiger in der Haltung angesehen werden. Letzteres trifft nicht unbedingt zu.

So wie es ausgesprochene Liebhaber für Katzen gibt, so gibt es auch Katzenhasser, zu denen auch Julius Cäsar zählte und zahlreiche Bücher und Anekdoten von fragwürdigem Humor zum Katzenhaß. In der Hexenprozessen wurden massenhaft Katzen mitverbrannt. In fast allen Bildern werden den Hexen Katzen zugeordnet. Die Katze wird seit jeher mit einem Mythos umgeben, der möglicherweise aus der Unkenntnis des Wesens und Verhaltens dieser Tiere

herrührt. In Ägypten erfuhr die Katze eine kultische Verehrung. Auch bei klinisch sichtbaren Allergien gegen Katzen mag in manchen Fällen die psychische Einstellung zu diesen Tieren mit als auslösender Faktor wirken. Es ist sicher keine tierschutzgerechte Lösung, für Menschen mit Katzenhaarallergien Nacktkatzen zu züchten, zumal wenn man des Strickens nicht mächtig ist, um diesen armen Geschöpfen für unsere klimatischen Verhältnissen Pullover anzufertigen.

2 Ethologische Aspekte

Die Katzen sind grundsätzlich keine Einzelgänger, sondern pflegen Sozialkontakte und das nicht nur zur Hauptpaarungszeit im Frühjahr, wenn die Katzenkonzerte ertönen. Es kommt zur Ausbildung von Katzenbruderschaften, und es lassen sich regelrechte Katzenversammlungen beobachten. Auch eine reine Stubenhaltung von Katzen ist möglich, wenn man sie paarweise hält und die Tiere so den nötigen sozialen Kontakt pflegen können. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang die Möglichkeit, über eine Katzenleiter den Tieren auch bei Haltung in einer Wohnung die Möglichkeit zur Erkundung ihrer weiteren Umgebung zu geben.

Bei der Haltung mehrerer Katzen wird das soziale Kontaktbedürfnis befriedigt. In der Katzengruppe bilden sich Rangordnungen aus, z.B. auch am Futternapf. Rangniedrigere Tiere müssen zunächst die Futteraufnahme von ranghöheren Tieren abwarten, bevor sie fressen können. Man sollte also jedem Tier seinen Futternapf geben. Darüber hinaus sollte jede Mutterkatze ihren eigenen Platz zum Werfen und zur Aufzucht ihrer Welpen haben. Gemeinsam werfende Katzen zeigen sonst die Tendenz zum gegenseitigen Stehlen der Jungtiere. Die Geburt verläuft bei Katzen im allgemeinen problemlos. Die Katze braucht dazu Ruhe. Geburtsschwierigkeiten treten in der Regel nur bei Katzen mit dem sogenannten Mopskopf, z.B. Perserkatzen, auf.

Bei Wurfgeschwistern beschreibt LEYHAUSEN (1962) das Bestehenbleiben der sozialen Verträglichkeit. Dies mag als ein persistierendes Jugendmerkmal durch den Einfluß der Domestikation auf das Verhalten nach LORENZ (1940) gedeutet werden. Der Domestikationseinfluß wird auch noch an anderer Stelle zu erwähnen sein.

Die Begegnung einander fremder Katzen läuft nach LEYHAUSEN (1973) nach folgendem Grundschema ab: Die Tiere beschnuppeln sich zunächst gegenseitig an den Nasen und versuchen dann, den Nacken, die Flanke und schließlich die Analegend des Partners zu erkunden. Es läßt sich dann häufig das sogenannte Umkreisen beobachten. Dabei versucht ein Tier dem anderen auszuweichen und gleichzeitig dessen Analegend zu erreichen. Trotz des Ausweichens heben die Tiere den Schwanz schon leicht an und halten ihn etwas seitwärts, um dem Partner das Beschnuppeln der Analegend zu ermöglichen. Auch bei Katzen kann man im Anschluß an die Analkontrolle Flehmen beobachten.

Trotz heftiger Machtkämpfe zwischen rivalisierenden Katern ist die Partnerwahl meist Sache der Kätzin. Dafür spricht die Beobachtung, daß Katzen sich häufig mit unterlegenen Katern paaren, während der Sieger leer ausgeht. Bei der Wahl der Geschlechtsgenossen ist, wie bei anderen Tieren auch, die Prägung entscheidend. So beschreibt LEYHAUSEN (1973) ein auf seine Pflegerin geprägtes Baumozelotweibchen, das sich nur bei Umklammerung der Beine seiner Pflegerin von einem Ozelotmännchen decken ließ.

Die Katze kann sich im Gegensatz zum Hund auch ohne feste menschliche Bindung durchschlagen. In ihrem Umfeld steckt sie Reviere ab, wobei die Reviere der Kater einander überschneiden. Manchmal reichen diese Reviere auch, wie bei LEYHAUSEN und WOLFF (1959) beschrieben, bis in den Wald hinein. Dort finden dann leider viele Katzen den Tod durch den Jäger, der sie als "Wilderer" betrachtet. Gezielte Kastrationsaktionen, wie sie zum Teil von Tierschutzvereinen gefördert werden, sind sicher würdigere Methoden zur Bekämpfung zu großer Katzenpopulationen.

Die Katze ist ein "Augentier", d.h. sie nimmt ihre Umgebung zunächst mit den Augen auf und besitzt ein besseres Sehvermögen als der Hund. Auffällig ist der senkrecht ovale Pupillenspalt. Der im Verhältnis zum Kopf große Augapfel, die relativ große Linse und das Vorhandensein eines Tapetum lucidum ermöglichen ein gutes Dämmerungssehen. Das somit sehr lichtempfindliche Auge der Katze wird durch die Fähigkeit zur schlitzförmigen Verengung der Pupille bei starkem Lichteinfall geschützt. Die senkrecht ovale Form der Pupille ermöglicht eine Ausdehnung des Gesichtsfeldes in senkrechter Richtung von oben nach unten, was der Katze beim Belauern ihrer Beutetiere (z.B. den über ihr fliegenden Vogel oder die unter einer erhöht sitzenden Katze vorbeilauende Maus) entgegenkommt.

RICHTER beschreibt dies sehr eingehend in seinen Untersuchungen von 1936. Es gibt Untersuchungen, u.a. von SECHZER und BROWN (1964), die für das Vorhandensein eines Farbsehens bei der Katze sprechen. So spielt offenbar auch bei der Auswahl der Paarungspartner durch die Kätzin die Farbe des Auserwählten eine Rolle. Katzen suchen sich in ihrer Umgebung sogenannte Erkundungsplätze, von denen aus sie das interessierende Gebiet überblicken können. Häufig sind das Fensterbänke. Die Wahl der heute kaum noch zu findenden Ofenbank entspricht weniger dem visuellen Aufnahmebedürfnis als mehr dem Wärmebedürfnis der Tiere.

Wie steht es nun mit dem Hörvermögen der Katze? HÄRTL (1972) beschreibt verhaltensaudiometrische Untersuchungen, die eine Hörgrenze von 60 000 Hz ermitteln. Cochlea-Potentiale waren jedoch noch bis zu 100 000 Hz abzuleiten. In eigenen Untersuchungen wies HÄRTL (1972) akustische Kommunikationen bei Katzen im Ultraschallbereich nach. Die Laute der Jungtiere gab er mit 80 000 Hz und die der Muttertiere mit 50 000 Hz an. Man bemerkt diese Lautgabe dadurch, daß die Tiere die Mäuler öffnen, ohne für den Menschen hörbare Töne zu erzeugen. Die Mutter sucht daraufhin ihre Welpen auf und antwortet in gleicher Weise. Also auch das Hörvermögen ist bei der Katze nicht von untergeordneter Bedeutung. Nun ist dem Menschen jedoch der zweifelhafte Zuchterfolg gelungen, weiße Katzen zu erzeugen, die sowohl mit Seh- als auch Hörstörungen bis hin zur Taubheit behaftet sind (BAMBER 1933; MAIR 1973; THIBOS et al. 1980; WEGNER 1986). Aber manche Züchter bezeichnen "Taubheit auf Ausstellungen als Vorteil, denn taube Katzen lassen sich nicht verwirren". Vielleicht gibt es menschliche Charaktere, denen die durch körperliche Mängel in ihrem Wesen entstellte Katze weniger mystisch erscheint und besser zugänglich ist. Die Frage ist nur, wo liegt hier der Fehler?

Eine weitere körperliche Verstümmelung ist die zum Glück nach dem Tierschutzgesetz verbotene Krallenamputation. Klinisch gesehen, verändert sich durch Einschränkungen in den Bewegungsabläufen nach der Amputation der Krallen der gesamte Bänderapparat des Fußes. Um Polstermöbel vor den Katzenkrallen zu schützen, empfiehlt es sich, der Katze einen Kratzbaum oder eine Kratzwand, die gleichzeitig zum Erregungsabbau dienen kann, zur Verfügung zu stellen. Die Benutzung dient nicht, wie oft fälschlich angenommen, zur Schärfung der Krallen, sondern allenfalls zur Abnutzung. Beobachtet man allerdings eine Katze an einem Kratzbaum, so sieht man, daß sie sich dabei zum Teil extrem streckt. GRAUVOGL (1987) diskutiert in diesem Zusammenhang

eine Einordnung der beschriebenen Verhaltensweise in den Komplex des Rekel-syndroms. Die Bewegungsabläufe sprechen durchaus dafür.

Als Stimmungsbarometer ist der Schwanz der Katze anzusehen. Im folgenden seien dazu einige Beispiele angeführt:

- Zur Erleichterung der Analkontrolle für den Partner legt die Katze den Schwanz zur Seite. Das signalisiert den Willen zur friedlichen Begegnung.
- LEYHAUSEN (1973) beschreibt einen querimponierenden Baumozelot, der seinen Schwanz an der Wurzel zum Gegner hinstellt, eine Verhaltensweise ranghöherer Tiere gegenüber rangniederen Artgenossen.
- Beim Erkunden tragen Katzen den Schwanz häufig steil nach oben. Dieses Verhalten zeigen auch Jungkatzen im Gefolge ihrer Mutter oder Bezugsperson.
- Bei einer Katze in Lauerstellung vor der Beute zuckt die Spitze des weit nach hinten gestreckten Schwanzes, ein Zeichen höchster Anspannung.

Um so bedauerlicher ist es, daß es dem Menschen auch gelungen ist, bei der Manxkatze dieses Ausdrucksmittel und diese Balancierhilfe wegzuzüchten.

Nun sei im folgenden einiges über das Verhalten der Hauskatze gegenüber der Beute gesagt. Es gehören dazu drei Verhaltenskomplexe:

- Beute fangen,
- Beute töten und
- Beute fressen.

Nach GRAUVOGL (1987) basieren die einzelnen Beutefanghandlungen auf "autonomen instinktoiden Antrieben".

Das Fangen des Beutetieres bedarf eines Lernprozesses. Auch das Töten der Beute muß das Jungtier erlernen. Wird dieser Lernprozeß versäumt, so kommt es beim erwachsenen Tier nicht zum Beutetöten. Für dieses Töten ist es erforderlich, eine Beißhemmung zu überwinden. Diese Beißhemmung verhindert, daß beim Tragen der Jungtiere durch das Muttertier und beim Nackenbiß des Katers bei der Kopulation Verletzungen entstehen.

LEYHAUSEN (1973) beschreibt folgende Abläufe beim Beutefang: Die Katze nähert sich ihrer Beute zunächst durch ein "Schleichlaufen", das sich durch längere und schnellere Schritte vom Schleichen unterscheidet. Danach legt sie sich in Lauerstellung hin, beginnt dann mit dem Schleichen und setzt schließlich zum Absprung auf die Beute an. Es kann dabei wiederholt die Lauerstellung eingenommen werden mit nachfolgendem erneuten Schleichen. Nach dem Absprung schlägt die Katze meist schräg von hinten mit der dem Opfer nächsten Vordertatze auf dessen Rücken und Schulter. Die Beute wird dann mit dem Tötungsbiß in den Nacken festgehalten. LEYHAUSEN (1973) hat in seinen Untersuchungen mit Beuteattrappen festgestellt, daß der Tötungsbiß nur bei Attrappen mit Fellüberzug ausgelöst wird. Der Geruch scheint keine Rolle zu spielen.

Das Auffressen der Beute, wenn es dazu kommt, geschieht meist vom Kopf her. Die Katze nimmt dazu die charakteristische Hockstellung ein. Hat eine Jungkatze das Töten der Beute nicht erlernt, so kann sie auch bei großem Hunger keine Beutetiere fressen. Es ist daher unsinnig, Tieren, die beim Menschen aufgewachsen sind, kein Futter zu geben, um sie zum Mäuse- oder Rattenfang zu bewegen. Diese Tiere würden verhungern.

Bringt nun unsere Katze eine aus den erläuterten Gründen noch lebende Beute nach Hause und legt sie neben den Suppenteller, so ist diese Verhaltensweise als Relikt des Beutefangtriebes der Mutterkatze für ihre Jungen anzusehen. Diese Handlungskette (Beute fangen - Beute töten - Beute fressen oder Nahrung für Kinder) zerfällt, und es kommt zur für uns sinnlos, ja gar lästig erscheinende Ausführung einzelner Teillieder dieser Handlungskette. Dazu zählen auch die Spiele mit der Beute. Das bedeutet, die Beutespiele sind nicht dem Spieltrieb zuzuordnen, sondern Folgen der einzelnen instinktoiden Antriebe der Beutefanghandlungen. In diesem Zusammenhang sei noch einmal auf die von LORENZ (1940) beschriebenen Einflüsse der Domestikation auf das Verhalten hingewiesen. LORENZ (1940) erwähnt die Ausbildung der Hypertrophien und Atrophien bestimmter Instinkthandlungen. So mag auch das Unterbleiben von Beutefang, Töten und Verzehren der Beute und dafür eine verstärkte Ausbildung des Spiels mit der Beute als Domestikationseffekt anzusehen sein.

Die Katze stellt gerade wegen ihres ausgeprägten unabhängigen Wesens eine Bereicherung im sozialen Umfeld des Menschen dar. Bei Berücksichtigung

hygienischer Maßnahmen in der Katzenhaltung (tägliche Reinigung von Freß- und Trinkgefäßen, regelmäßige Reinigung und Desinfektion der Katzentoiletten usw.) und Vornahme regelmäßiger Impfungen und Entwurmungen der Tiere - was, um auf das oben Gesagte zurückzukommen, nicht preiswerter ist als beim Hund - ist die Gefahr der Krankheitsübertragung auf den Menschen weitgehend auszuschließen. Katzen sollten aber auf jeden Fall von Sandkästen auf Kinderspielplätzen ferngehalten werden. Kinder können jedoch gerade im Umgang mit hygienisch einwandfrei und artgerecht gehaltenen Katzen lernen, Tiere nicht als Spielzeug, sondern als Lebewesen mit eigenen Bedürfnissen zu sehen.

So sah SCHWANGART in seinem Gutachten über den Wert der Katzenhaltung von 1935 die Bedeutung der Katze nicht nur als Mäuse- und Rattenvertilger, sondern gleichsam als "ethisch kulturelles Mittel der Gemüts- und Geistesbildung des Menschen".

3 Zusammenfassung

Verstöße gegen "angemessene Pflege" und "verhaltensgerechte" Unterbringung nach § 2 Nr. 1 des neuen Tierschutzgesetzes sind nicht nur bei der Haltung von Nutztieren oder Versuchstieren zu finden. Besondere Beachtung bedarf in diesem Zusammenhang auch die Liebhabertierhaltung. Dabei führt eine häufig vorgenommene Vermenschlichung der Tiere, aus der falsche Bedürfnisse abgeleitet werden, zu Fehlern in der Haltung.

Das Anliegen, diese Fehler weitgehend zu vermeiden und auch auf diesem Zweig der Tierhaltung Verbesserungen zu erzielen, gab Anlaß dazu, sich mit den in menschlicher Gemeinschaft lebenden Hauskatzen zu befassen.

Es wurde versucht, aus Verhaltensgrundmustern der Katze Bedürfnisse für eine verhaltensgerechte Unterbringung abzuleiten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Einflüsse der Domestikation zu Verhaltensänderungen gegenüber der Wildform bei unseren Hauskatzen geführt haben. In diesem Zusammenhang wurden auch spezielle Bedürfnisse bestimmter vom Menschen gezüchteter Rassen angesprochen.

Literaturverzeichnis

BAMBER, R.C.: Correlation between white coat colour, blue eyes, and deafness in cats. *J. genet.* 27 (1933), S. 407 - 413

GRAUVOGL, A.: Persönliche Mitteilung, 1987

HÄRTL, R.: Frequenzspektrum und akustische Kommunikation der Hauskatze. *Wiss. Z. Humb. Univ. Berlin Math.-naturwiss. Rh.* 21 (1972), S. 371 - 374

LEYHAUSEN, P.: Domestikationsbedingte Verhaltenseigentümlichkeiten der Hauskatze. *Tierz. Zücht. biol.* 77 (1962), S. 191 - 197

LEYHAUSEN, P.: Verhaltensstudien an Katzen. Berlin, Parey, 1973

LEYHAUSEN, P. und WOLFF, R.: Das Revier einer Hauskatze. *Z. Tierpsychol.* 16 (1959), S. 666 - 670

LORENZ, K.: Durch Domestikation verursachte Störungen arteigenen Verhaltens. *Z. angew. Psych. und Charakterkunde* 59 (1940), H. 1 - 2

MAIR, I.W.S.: Hereditary deafness in the white cat. *Act. oto-laryng. Suppl.* 314 (1973), S. 1 - 48

RICHTER, H.: Die Eigentümlichkeiten des Katzenauges. *Kleint. Pelzt.* 12 (1936), S. 69 - 76

SCHWANGART, F.: Über den Wert der Katzenhaltung. *Kleint. Pelzt.* 12 (1936), S. 77 - 96

SECHZER, J.A. und BROWN, J.L.: Color discrimination in the cat. *Science* 144 (1964), S. 427 - 429

THIBOS, L.N.; LEVICK, W.B. und MORSTGEN, R.: Ocular pigmentation in white and Siamese cats. *J. ophth. vis. sci.* 191 (1980), S. 475 - 486

WEGNER, W.: Kleine Kynologie. Konstanz, Terra, 1986

Summary

Ethological aspects of keeping domestic cats

M. CYBIK and E. STEPHAN

Offences against the "sufficient care" and housing of animals according to their specific behaviour patterns as § 2 of the new German animal welfare act demands not restricted to the keeping of foodproducing and laboratory

animals. The keeping of pets requires special attention in this respect. Personification of animals often causes misinterpretation of their needs and mistakes in their management.

The intention to avoid these mistakes and to improve the keeping of pets were the reason for studying domestic cats living in human companionship.

The attempt was made to draw conclusions from the cats basic behaviour patterns in order to house them according to their needs. It has to be considered that domestication led to behavioral changes in domestic cats as compared to their wild ancestors. Special requirements of certain domestic breeds are also considered.

Die Bedeutung der Zeitdauer der Geburt in verschiedenen Abferkelbuchten zur Beurteilung auf Tiergerechtheit

R. WEBER und J. TROXLER

1 Einleitung

Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens für Stalleinrichtungen des Bundesamtes für Veterinärwesen (BVET) wurden an der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT) die Abferkelbuchten mit Kästenstand einer praktischen Prüfung unterzogen. Parallel zu dieser Untersuchung auf Tiergerechtheit konnte durch die FAT ein verfahrenstechnischer Vergleich dieser verschiedenen Abferkelsysteme und ihrer Details durchgeführt werden.

Geprüft wurde eine Auswahl von vier verschiedenen Abferkelbuchten, die auf dem schweizerischen Markt erhältlich sind. Von diesen wurden je zwei in zwei spezielle Versuchskammern an der FAT eingebaut. Der Flächenbedarf für die verschiedenen Buchten lag zwischen 3,5 und 4,2 m².

Als Vergleich (Referenz) wurden zusätzlich je zwei Abferkelbuchten mit dauernder Bewegungsmöglichkeit für die Sau in jede der beiden Versuchskammern eingebaut (Abb. 1). Der Flächenbedarf für jede dieser Buchten betrug 7 m².

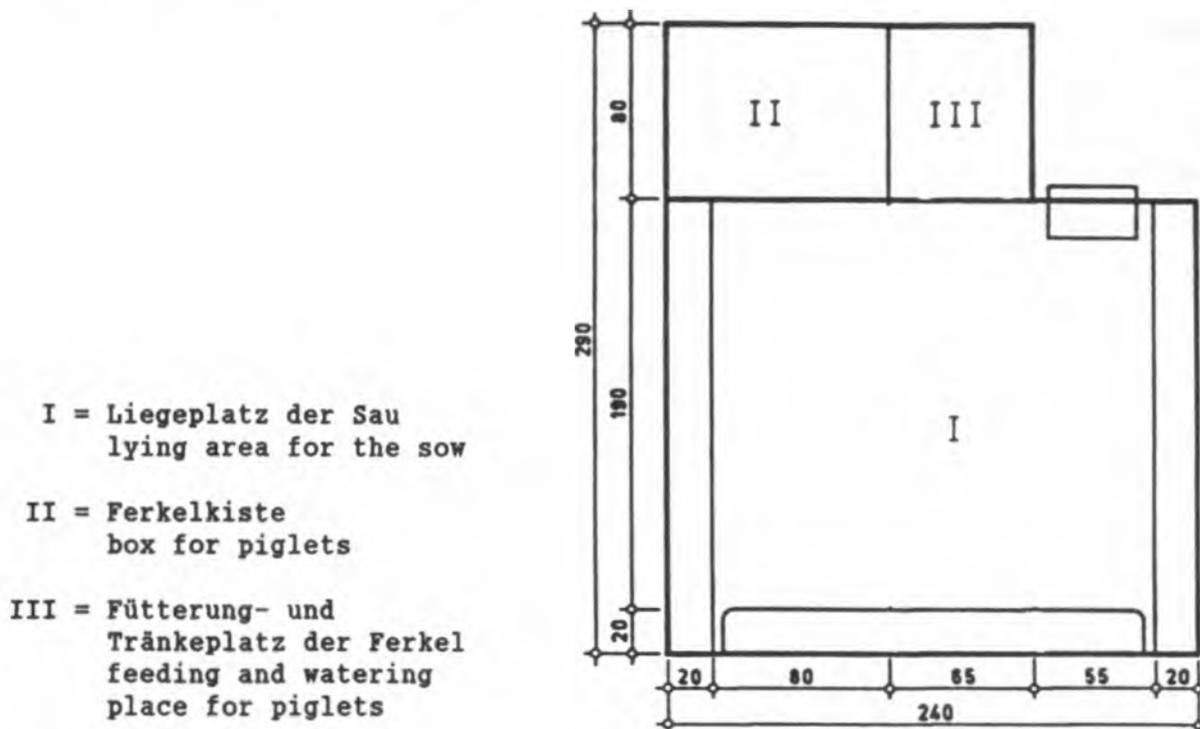
2 Methode

Die Prüfung der Abferkelbuchten erstreckte sich über 11 Umtriebe mit einer mittleren Säugezeit von 35 Tagen. Während der Galtzeit wurden die Sauen in Gruppenbuchten zu je vier Tieren gehalten und kamen dann etwa eine Woche vor dem errechneten Geburtstermin in die verschiedenen Abferkelbuchten.

Neben einer Anzahl verfahrenstechnischer und veterinärmedizinischer Erhebungen waren für die Beurteilung auf die Tiergerechtheit der Abferkelbuchten

vor allem ethologische Fragestellungen von Bedeutung. Wir führten deshalb zu folgenden Zeitpunkten Verhaltensbeobachtungen an den Muttersauen durch:

- mindestens sechs Stunden vor der Geburt bis zum Ende der Geburt
- am 14. und 28. Lebenstag der Ferkel je von 6 bis 10 und von 15 bis 21 Uhr.



Maße in cm

Abb. 1: Grundriß der Referenz-Abferkelbucht
Foundation plan of the reference farrowing box

Die Beobachtungen wurden bei jedem Umtrieb nur in je einem System durchgeführt, das heißt insgesamt fünf Buchten (vier verschiedene Kastenstände und eine Referenzbucht).

Die beobachteten Verhaltensweisen der Tiere wurden direkt über ein kleines Digitalisiertablett in einen Personalcomputer eingegeben. Somit standen nach jeder Beobachtung eine Zusammenfassung sämtlicher Verhaltensweisen (Dauer und Häufigkeit) sowie ein Protokoll (wann wurde welches Verhalten wie lange ausgeführt) zur Verfügung.

2.1 Beobachtung der Geburt

Da im folgenden nur die Zeitdauer der Geburt in den verschiedenen Abferkel-systemen interessiert, soll einzig diese Erfahrung etwas genauer definiert werden.

Während der Beobachtung der Geburt wurde die Geburt jedes einzelnen Ferkels auf dem Personalcomputer eingegeben. Die Gesamtgeburtsdauer eines Wurfes errechnete sich dann aus der Summe aller Ferkel und war die Zeit von der Geburt des ersten bis zum letzten Ferkel. Der Beginn der Preßwehen und der Abgang des letzten Teiles der Nachgeburt sind also in dieser Definition der Gesamtgeburtsdauer nicht enthalten.

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem nicht-parametrischen Verfahren nach CONOVER und IMAN (BERCHTOLD 1982).

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeine Angaben zur Geburtsdauer

Wie aus der Tabelle 1 hervorgeht, war die Spannweite (Minimum-Maximum) der Gesamtgeburtsdauer sehr groß. Die kürzeste beobachtete Geburtsdauer betrug 121,6 min, die längste 448,3 min. Ein ähnliches Bild ergab sich auch bei der durchschnittlichen Geburtsdauer pro Ferkel. So war der kürzeste Abstand zwischen zwei Ferkeln 0 min ("Doppelgeburt"), der längste dagegen 203,7 min.

Die Wurfnummer der Sau variierte zwischen 1 und 9 (Durchschnitt 3,7), die Wurfgröße zwischen 4 und 19 Ferkeln (Durchschnitt 11,7) und das Wurfgewicht bei der Geburt zwischen 6,8 und 23,0 kg (Durchschnitt 15,6 kg). Das Gewicht pro Ferkel bei der Geburt (dieses wurde nicht individuell erhoben, sondern errechnete sich aus dem Wurfgewicht und der Wurfgröße) schwankte von 0,8 bis 2,2 kg mit einem Durchschnitt von 1,4 kg.

Tab. 1: Allgemeine Angaben zur Geburtsdauer (Werte von 26 Geburten)
 General informations on the duration of parturition (values
 from 26 parturitions)

Angaben informations	Durchschnitt average	Standardabweichung standard deviation	Minimum minimum	Maximum maximum
Gesamtgeburtsdauer (min) total duration of parturition	222,2	76,2	121,6	448,3
Geburtsdauer pro Ferkel (min) duration of parturition per piglet	18,9	26,5	0,0	203,7
Wurfnummer der Sau number of parity	3,7	2,5	1	9
Wurfgröße litter size	11,7	3,4	4	19
Wurfgewicht bei Geburt (kg) weight of litter at birth	15,6	4,0	6,8	23,0
Gewicht pro Ferkel bei Geburt (kg) weight per piglet at birth	1,4	0,4	0,8	2,2

3.2 Der Einfluß der Wurfgröße auf die Geburtsdauer

Betrachtet man den Einfluß der Wurfgröße auf die Geburtsdauer (Tab. 2), so fanden sich keine signifikanten Unterschiede. Aus den vorliegenden Zahlen kann auch kein eindeutiger Trend abgelesen werden, da für einzelne Wurfgrößen nur ein oder zwei Werte vorliegen. Erstaunlich ist aber die Tatsache, daß die Dauer der Geburt bei Würfen von mehr als 14 Ferkeln relativ kurz ist.

3.3 Der Einfluß des Wurfgewichtes auf die Geburtsdauer

Beim Vergleich der verschiedenen Klassen der Wurfgewichte konnte ebenfalls kein Einfluß auf die Geburtsdauer festgestellt werden (Tab. 3). Auch hier ist kaum ein Trend feststellbar, sind doch die Standardabweichung in den

einzelnen Gewichtsklassen sehr hoch. Auffallend ist höchstens die tendenzmäßig kürzere Geburtsdauer bei schweren Würfen über 18 kg.

Tab. 2: Einfluß der Wurfgröße auf die Geburtsdauer
Influence of litter size on the duration of parturition

Wurfgröße litter size	Anzahl Geburten number of birth n	Geburtsdauer (min) duration of parturition (min)	
		\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
4	1	216,2	
7	2	324,4	
8	2	163,8	
10	4	246,6	37,6
11	1	183,8	
12	6	243,6	82,2
13	4	231,3	70,9
14	3	187,4	20,0
16	1	124,1	
19	2	171,1	
p(F)		0,2584	

Tab. 3: Einfluß des Wurfgewichtes auf die Geburtsdauer
Influence of litter weight on the duration of parturition

Gewichtsklasse weight category kg	Anzahl Geburten number of birth n	Geburtsdauer (min) duration of parturition (min)	
		\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
< 10	1	216,2	
10 - 14	9	255,6	66,1
14 - 18	11	214,2	82,5
> 18	5	181,0	75,3
p(F)		0,3868	

3.4 Der Einfluß der Wurfnummer der Sau auf die Geburtsdauer (Tab.4)

Tab. 4: Einfluß der Wurfnummer der Sau auf die Geburtsdauer
Influence of parity number on the duration of parturition

Wurfnummer number of parity	Anzahl Sauen number of sows n	Geburtsdauer (min) duration of parturition (min)	
		\bar{x}	$s_{\bar{x}}$
1	8	216,2	62,7
2	3	177,6	31,9
3	3	197,7	13,2
4	3	210,2	108,2
5	2	210,1	
6	1	272,3	
7	5	276,7	121,6
9	1	220,7	
p(F)		0,7542	

3.5 Der Einfluß des Abferkelsystems auf die Geburtsdauer

Beim Vergleich der zwei verschiedenen Abferkelsysteme (Buchten mit frei beweglichem Muttertier gegen Kastenstandsysteme) zeigten sich gesicherte Unterschiede (Tab. 5).

Tab. 5: Einfluß des Abferkelsystems auf die Geburtsdauer
Influence of farrowing system on the duration of parturition

Merkmal sign		Referenzbucht reference box		Kastenstand farrowing crate		p(F)
		\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	
Anzahl Geburten number of births	(n) (n)	6		20		
Gesamtgeburtsdauer duration of parturition	(min) (min)	170,1	37,8	237,9	78,4	0,0242
Geburtsdauer pro Ferkel duration per piglet	(min) (min)	11,3	15,5	22,1	29,3	0,0004

So war in der Referenzbucht die durchschnittliche Geburtsdauer mit 170,1 min deutlich tiefer als in den Kastenstandsystemen mit 237,9 min. Auch die durchschnittliche Geburtsdauer pro Ferkel (Zeitabstand zwischen der Geburt zweier Ferkel) betrug in der Referenzbucht nur 11,3 min gegenüber 22,1 min in den Kastenstandsystemen.

Die Abbildung 2 verdeutlicht diese Unterschiede zwischen den Systemen noch. Es sind darin die Minima, untere Quartilen, Mediane, obere Quartilen und Maxima eingezeichnet.

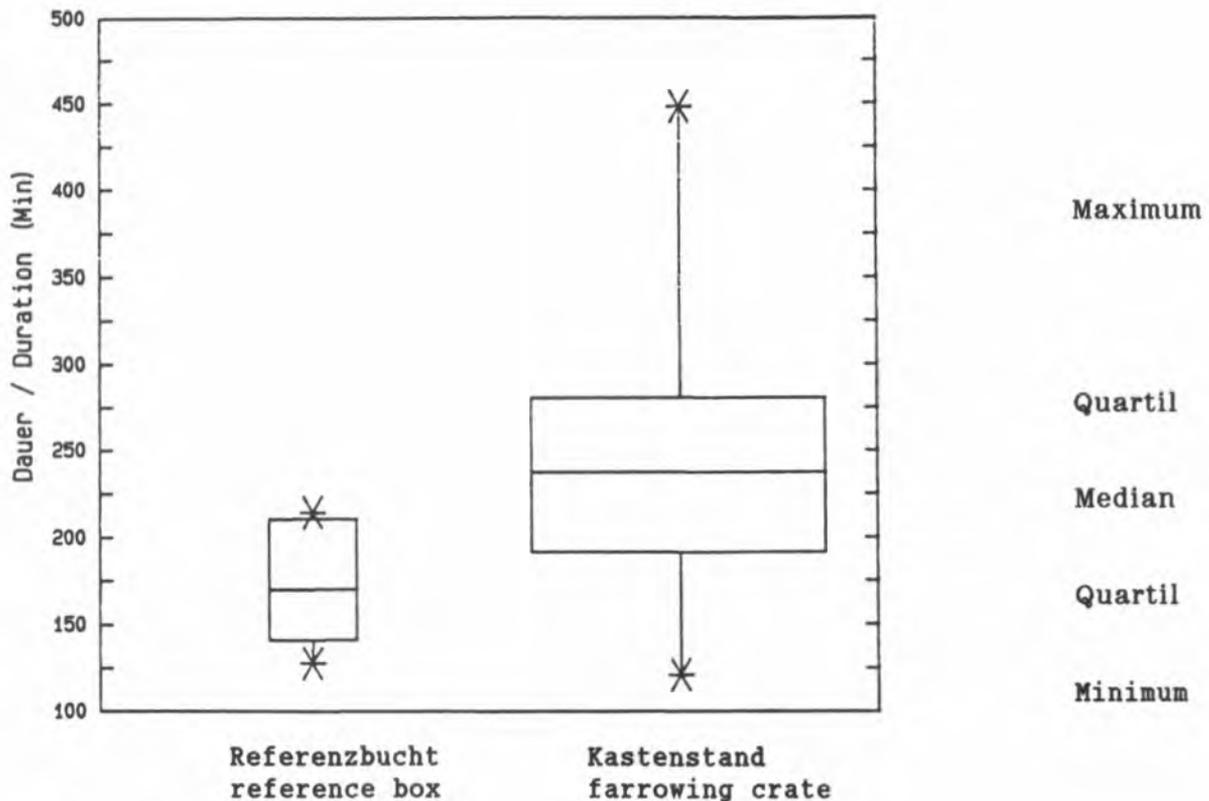


Abb. 2: Geburtsdauer in beiden Abferkelsystemen
Duration of parturition in both farrow systems

Zur Illustration werden in Tabelle 6 die Einzelwerte von zwei Sauen angegeben, die mehrmals in den verschiedenen Abferkelsystemen beobachtet wurden. Es zeigt sich auch hier wieder, daß eine gewisse Tendenz zur kürzeren Geburtsdauer in den Buchten mit nicht fixiertem Muttertier besteht (ein statistischer Test ist mit dieser geringen Tierzahl nicht möglich).

Tab. 6: Durchschnittliche Geburtsdauer von zwei Sauen, die mehrmals in den verschiedenen Systemen im Versuch waren
Average duration of parturition of two sows, tested several times in the various farrowing systems

Sau Nr. sow No.	Wurfnummer number of parity	Wurfgröße litter size	Geburtsdauer duration of parturition min	Abferkelsystem farrowing system
770HXS	7	19	214,30	Referenz/reference
770HXS	9	10	220,70	Kasten /crate
1350SXT	1	4	216,20	Kasten /crate
1350SXT	2	12	143,10	Referenz/reference
1350SXT	3	7	200,50	Kasten / crate

Durchschnittliche Geburtsdauer / average duration of parturition

- Referenzbucht / reference box : 178,7 min

- Kastenstand / farrowing crate : 212,5 ± 10,6 min

4 Diskussion

In der Literatur konnten einige Angaben über die Geburtsdauer gefunden werden. Wie aus der Tabelle 7 hervorgeht, schwanken diese jedoch sehr beträchtlich. Von den verschiedenen Autoren konnten die verschiedensten Einflüsse festgestellt werden.

Nach SAMBRAUS (1982) nimmt die Gesamtgeburtsdauer mit zunehmender Ferkelzahl zu. Die Geburtsdauer hängt aber auch vom System ab, in dem die Sauen während der Galtzeit gehalten wurden. So hatten in Gruppen gehaltene Altsauen eine kürzere Geburt als solche, die während der Galtzeit im Kastenstand gehalten wurden. Für Jungsaunen konnte dagegen kein Einfluß festgestellt werden.

Auch BURGKART (1959) stellte einen bedingten Einfluß der Ferkelzahl und der Wurfnummer der Sau auf die Gesamtgeburtszeit fest. Letztere soll jedoch einen viel größeren Zusammenhang mit dem Wurfgewicht und der Jahreszeit haben.

Im Vergleich von Kastenstand- und Anbindungshaltung konnte PFLUG (1976) keinen Unterschied in der Geburtsdauer feststellen.

Tab. 7: Durchschnittliche Geburtsdauer in verschiedenen Untersuchungen
Average duration of parturition in various studies

Untersuchungen experiments Autor author	Geburtsdauer duration of parturition	
	Durchschnitt pro Ferkel average per piglet min	Gesamtdauer total duration min
Vorliegende Untersuchung present experiment		
Sau frei / sow free	11,3	170,1
Kasten / crate	22,1	237,9
PFLUG (1976)		
Kasten / crate	35,3	250,3
Anbindung / tied	34,1	297,2
SAMBRAUS (1982)		
Galtsauen / pregnant sows		
Gruppe / group	46,9	260,2
Kasten / crate	68,9	466,2
DECKERT (1968)		
Anbindung / tied		
Betrieb A / farm A	-	199
Betrieb B / farm B	-	227
JONES (1966)		
Kasten / crate	15,3	173
BURBKART (1959)		
-	-	178
SIGNORET et al. (1975)		
-	16	210
JENSEN (1986)		
Sauen frei *	-	132

* Hausschweine in seminatürlichem Habitat (13 und 7 ha)
domestic pigs under semi-natural conditions (13 and 7 ha)

JONES (1966) fand in seiner Untersuchung von Kastenständen wohl eine durchschnittliche Geburtsdauer von 173 min, die Spannweite reichte jedoch von einer halben Stunde bis zu neun Stunden.

JENSEN (1986), der Hausschweine in einem seminatürlichen Habitat untersuchte, fand bei vier beobachteten Sauen eine durchschnittliche Geburtszeit von 132 min.

Aus den Vergleichen dieser Literatur geht hervor, daß sowohl die Haltung während der Galtzeit als auch das Abferkelsystem einen Einfluß auf die Dauer der Geburt haben muß. Besonders auffallend ist die ähnlich kurze

Geburtsdauer in der vorliegenden Untersuchung und derjenigen von JENSEN (1986). Da sich jedoch nirgends Ursachen für eine verlängerte oder verkürzte Geburt in Abhängigkeit des Haltungssystems finden ließen, wird im folgenden versucht, eine Hypothese aufzustellen.

Die Auslösung der Steuerung der Geburt beruht auf dem Zusammenspiel vieler Hormone. Viele dieser physiologischen Abläufe und Wechselwirkungen sind bis heute noch unklar.

Es muß angenommen werden, daß auch der Beginn des Nestbauverhaltens auf das Verschieben in den Hormonkonzentrationen beruht. So konnte BLACKSHAW (1983) durch Injektion von Prostaglandin das Nestbauverhalten auch bei nicht trächtigen Sauen auslösen.

Des weiteren kann man schließen, daß das Nestbauverhalten wiederum einen Feedback auf die Wehentätigkeit ausübt. Diese wird vor dem Beginn der Geburt nach RICHTER und GOETZE (1978) durch biophysikalische Reize ausgelöst und erst im Fortgang der Geburt durch Oxytocin verstärkt.

Es läßt sich deshalb die Hypothese aufstellen, daß das Nestbauverhalten den raschen Ablauf der Geburt fördert, ein verhindertes Nestbauverhalten die Geburt jedoch verzögert.

Um diese These zu untermauern, sind in der Tabelle 8 einige ausgewählte Verhaltensweisen der Sauen dieser Untersuchung während den letzten sechs Stunden vor der Geburt aufgezeichnet. Es sind nur diejenigen Aktivitäten aufgeführt, die in einem Zusammenhang zum Nestbauverhalten stehen.

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, wurden in der Referenzbucht die zum eigentlichen Nestbauverhalten zählenden Aktivitäten Scharren und Stroh tragen signifikant, Wühlen tendenziell häufiger, resp. länger durchgeführt als in den Abferkelbuchten mit Kastenstand.

Das Bearbeiten von Buchtenteilen dagegen, daß als "Übersprungsnestbauverhalten" bezeichnet werden kann, wurde in den Kastenstandssystemen länger und häufiger ausgeführt.

Tab. 8: Dauer und Häufigkeit einiger ausgewählter Aktivitäten während der sechs Stunden vor der Geburt
Duration and frequency of some chosen activities during the six hours before parturition

Aktivität activity	Referenzbucht reference box		Kastenstand farrowing crate		Signifikanz significance
	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	
Anzahl Beobachtungen number of observations	6		21		
Buchten bearbeiten % bar biting H	1,4 25,3	2,3 39,0	6,9 41,3	10,3 32,5	* *
Wühlen % rooting H	18,0 91,7	13,4 62,6	11,3 64,6	7,0 34,2	
Scharren scraping H	63,7	46,6	17,3	21,3	*
Stroh tragen carrying straw H	21,0	24,1	3,0	4,9	*

% = Durchschnittliche Dauer in Prozenten der sechs Stunden vor der Geburt
average duration expressed in percentage of the six hours before parturition

H = Durchschnittliche Häufigkeit während der sechs Stunden vor der Geburt
average frequencies during the six hours before parturition

* = $p < 0,05$

5 Zusammenfassung

Die Messung der Geburtsdauer bei einer Untersuchung verschiedener Abferkel-systeme hat ergeben, daß diese in Buchten mit nicht fixiertem Muttertier im Durchschnitt 170,1 min betrug, was im Bereich der Zeiten von in Freiheit gehaltenen Hausschweinen lag. In Abferkelbuchten mit Kastenstand lag dagegen die Geburtsdauer im Durchschnitt bei 237,9 min. Es konnte kein weiterer Einfluß als der des Haltungssystems gefunden werden.

Als Ursache für diese Unterschiede wird die Hypothese aufgestellt, daß die fast völlige Verhinderung des Nestbaverhaltens in den Kastenständen einen Einfluß auf die physiologischen Abläufe im Tier und damit auf den normalen Verlauf der Geburt hat.

Literaturverzeichnis

BECHTOLD, W.: Nichtparametrische Verfahren. ETH-Zürich, Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Biometrie, Vorlesungsskript, 1982

BLACKSHAW, J.K.: Prostaglandin F₂ α , Induced Nest Building Behaviour in the Non-Pregnant Sow, and Some Welfare Consideration. Int. J. Stud. Anim. Prob. 4 (1983), H. 4

BURBKART, M.: Beobachtungen über die Geburtsvorgänge beim Schwein unter besonderer Berücksichtigung der Geburtsdauer. Bayer. landw. Jb. 36 (1959), Sh. 1, S. 63 - 70

DECKERT, R.: Untersuchungen über die Leistungen und das Verhalten säugender Sauen und Ferkel bei Anbindehaltung. Berlin-Dummersdorf, Deutsche Akademie der Landwirtschaften, Diss., 1968

JENSEN, P.: Observations on the maternal Behaviour of Free-Ranging Domestic Pigs. Applied Animal Behaviour Science 16 (1986), S. 131 - 142

JONES, J.E.T.: Observation on Parturition in the Sow. Part II: The Parturient and Post-Parturient Phases. Brit. Vet. J. 122 (1966), S. 471 - 478

PFLUG, R.: Geburtsverhalten von Sauen und Verhaltensweisen ihrer Ferkel. Darmstadt, KTBL, 1976 (KTBL-Schrift 208)

RICHTER, J. und GOETZE, R.: Tiergeburts-hilfe. 3. Aufl., Berlin, Parey, 1978

SAMBRAUS, H.H.: Sauenhaltung - wie sie ist und wie sie sein könnte. In: Ethologische Aussagen zur artgemäßen Nutztierhaltung. Tierhaltung, Bd. 13. Basel, Birkhauser, 1982, S. 49 - 70

SIGNORET, J.P.; BALDWIN, B.A.; FRASER, D. und HAFEZ, E.S.E.: The Behaviour of Swine. In: Hafez, E.S.E. (Editor): The Behaviour of Domestic Animals. 5. Aufl. Bailliere Tindall. London, 1975

Summary

The importance of the duration of the parturition in various farrowing crates to the judgement of animal welfare

R. WEBER and J. TROXLER

According to the authorisation procedure of the Swiss legislation on animal welfare the Swiss Federal Research Station for Farm Management and

Agricultural Engineering in Tānikon carried out different studies regarding farrowing crates under practical circumstances.

The measuring has indicadet, that in boxes where the sow was not restricted, the duration of the parturition turned around an average of 170,1 min. This is about the same time which was found in outback helt domestic sows. In the farrowing crates however, the duration of the parturition represented an average of 237,9 min. We could not found any other influence for that than the housing system.

Due to these differences, we can put forward the hypothesis that the almost complete prevention of nestbuilding behaviour in farrowing crates has an influence on physiological processes of the animal and therefore, on the normal course of the parturition.

Belastungsreaktionen von tragenden Sauen in Anbindehaltung

C. KATTNER, M.C. SCHLICHTING, J. LADEWIG und D. SMIDT

Untersuchungen unseres Institutes an Jungsaugen (ŠTUHEC et al. 1984) wiesen eine Belastung der angebundenen Tiere gegenüber der Gruppenhaltung nach. Das Ausmaß dieser Belastungsreaktion war jedoch individuell unterschiedlich ausgeprägt, so daß vermutet wurde, daß die Fähigkeit, sich an ein Haltungssystem zu adaptieren, vom Alter, dem physiologischen Zustand und der genetischen Identität der Tiere abhängt. In dem vorliegenden Projekt wurden deshalb tragende Sauen zweier Rassen auf deren Adaptationsfähigkeit an ein intensives Haltungsverfahren untersucht.

1 Material und Methode

Vom ersten Wurf abgesetzte Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein und Piétrain wurden in Gruppen zu je acht Tieren einer Rasse im Versuchssystem Anbindehaltung und im Kontrollsystem Dreiflächenbucht aufgestellt. Die Sauen wurden in diesen Systemen besamt und blieben dort während der Trächtigkeit.

Die Anbindehaltung war strohlos auf Teilspaltenboden, die Sauen waren mit Schultergurten an Bodenankern fixiert. Die Standbreite betrug 65 cm. Die Dreiflächenbuchten hatten 1,1 m² eingestreute Liegefläche je Sau, eine gemeinsame Mistfläche und absperrbare Einzelfreßstände. Die Dreiflächenbucht wurde als Kontrollsystem gewählt, da die verschiedenen Flächen sowie die vorhandene Einstreu eine relativ reizvolle Umgebung bieten und die Einzelfreßstände Kämpfe bei der rationierten Fütterung verhindern.

Die Fütterung erfolgte zweimal täglich mit einem Alleinfutter (12 MJ ME/kg), von dem die Piétrainsauen 2,0 kg/Tier und Tag und die Edelschweinsauen 2,3 kg/Tier und Tag als leere und niedertragende Sauen erhielten. In der Hochträchtigkeit wurde eine Zulage von 1 kg Alleinfutter je Tier und Tag gegeben.

Die Verhaltensbeobachtungen begannen mit der Videoaufzeichnung der ersten vier Tage im neuen Haltungssystem. Über die Trächtigkeit verteilt wurden die Sauen dann an vier Terminen à 48 Stunden beobachtet. Tagsüber, von 7 bis 19 Uhr, wurden in Direktbeobachtung die Aktivitäten in 2-Minuten-Intervallen und das Ruheverhalten in 10-Minuten-Intervallen protokolliert. Nachts, von 19 bis 6 Uhr, wurde das Ruheverhalten mit Videorecordern aufgezeichnet.

Im Anschluß an den letzten Beobachtungstermin folgten die verhaltensphysiologischen Untersuchungen, von denen hier über den Nebennierenrinden-Stimulationstest berichtet wird.

Als pathologischer Parameter wurde über den Versuchszeitraum die Erkrankungshäufigkeit erfaßt, und am Anfang und gegen Ende des Versuchszeitraumes wurde eine Klauenbeurteilung vorgenommen.

Zusätzlich wurden Leistungsparameter erhoben: die Lebendmasseentwicklung, der Beginn von Rausche und Trächtigkeit sowie die Abferkel- und Aufzuchtergebnisse.

2 Ergebnisse

2.1 Ethologie

Bei der Auswertung der bei der Einstellung erstellten Videoaufzeichnungen wurde als ein Merkmal das 1. Abliegen im neuen Haltungssystem ausgewählt. In der Anbindehaltung legten sich die Piétrainsauen erst 1,9 Stunden und die Edelschweinsauen 2,5 Stunden nach der Einstellung das erste Mal ab. Die Sauen in den Dreiflächenbuchten blieben die ersten zwei Tage in den Freßständen eingesperrt, um den Tieren nach dem Transport eine Ruhepause zu gewähren und eine Angewöhnung an Nachbartiere zu ermöglichen; sie wurden dann am dritten Tag in die gesamte Bucht freigelassen. In den Freßständen legten sich beide Rassen durchschnittlich nach 0,9 Stunden ab, also schneller als in der Anbindehaltung. Als die gesamte Bucht verfügbar wurde, begannen die Rangauseinandersetzungen. Die Piétrainsauen legten sich durchschnittlich nach 3,1 Stunden und die Edelschweinsauen nach 5,4 Stunden ab.

An diesem Tag hatte jede Piétrainsau im Schnitt 4 Kämpfe begonnen gegenüber 3 Kämpfen je Edelschweinsau. Auch wenn man die aggressiven Handlungen: Kämpfe, Bisse und Kopfschlagen gemeinsam betrachtet, ergibt sich für die Rasse Piétrain ein höheres Niveau. Am zweiten Tag war die Anzahl aggressiver Handlungen stark reduziert, die schnelle Bildung einer Rangordnung ist in den Dreiflächenbuchten also möglich gewesen. Ein größeres Platzangebot während der ersten Tage nach der Gruppenzusammenstellung wäre aber sicher sinnvoll gewesen, wie auch SAMBRAUS (1981) beschreibt.

Die Auswertung der Frequenzen einiger Verhaltensweisen angebundener Sauen im Verlauf der ersten vier Tage nach der Aufstallung zeigt, daß die Edelschweinsauen mehr Fluchtversuche aus der Anbindehaltung unternahmen und aggressiver gegenüber den benachbarten Sauen waren als die Piétrainsauen. Diese hatten mehr Probleme mit dem Abliegen, was sich in einer höheren Anzahl von Abliegeversuchen äußerte und man annehmen muß, daß die Einrichtung des Anbindestandes diese Verhaltensabläufe einschränkt. Als Ursache wären die Kette selbst, als für die Sau nicht kalkulierbarer Faktor, oder das eingeschränkte Platzangebot anzunehmen. Untersuchungen zum Platzbedarf für den ungestörten Ablauf des Abliegens und Aufstehens gibt es von BAXTER und SCHWALLER (1983); sie berechneten eine Standbreite von 81 cm.

Die Verhaltensbeobachtungen in der Trächtigkeit wurden hinsichtlich der gesamten Aktivitäten ausgewertet. In der Anbindehaltung war die Aktivität beider Rassen mit 86,7 Aktivitäten/12 h (Piétrain) und 77,2 Aktivitäten/12 h (Edelschweine) gegenüber 119,1 Aktivitäten/12 h (Piétrain) und 135,7 Aktivitäten/12 h (Edelschweine) in den Dreiflächenbuchten signifikant reduziert. Geringere Aktivitäten in der Anbindehaltung fanden auch VESTERGAARD und HANSEN (1984). Innerhalb der Haltungssysteme war ein Rassenunterschied vorhanden, in der Anbindehaltung waren die Piétrainsauen aktiver, in den Dreiflächenbuchten die Edelschweinsauen.

Schlüsselt man die Gesamtaktivitäten auf in im Stehen und im Liegen ausgeführte Aktivitäten, wobei das Sitzen hier unter Liegen eingegliedert wurde, zeigt sich, daß in den Dreiflächenbuchten mehr Aktivitäten im Liegen ausgeführt wurden als in der Anbindehaltung. Dies wird größtenteils auf die Liegeflächengestaltung mit Stroh als bequem erreichbares Beschäftigungsmaterial zurückzuführen sein. Der prozentuale Anteil an den Gesamtaktivitäten liegt in der Anbindehaltung bei 3 % (Piétrain) und 5 % (Edelschweine) und ist in

den Dreiflächenbuchten bei den Piétrainsauen mit 20 % größer als bei den Edelschweinsauen mit 14 %.

Einige der am häufigsten aufgetretenen Verhaltensweisen sind in Abbildung 1 dargestellt. In beiden Dreiflächenbuchten war die Beschäftigung mit dem Stroh die eindeutig bevorzugte Tätigkeit, die Werte entsprechen 70 % der Gesamtaktivitäten der jeweiligen Gruppe. Hierin wird die große Attraktivität des Strohs für Schweine deutlich, von der auch von anderen Autoren, so z.B. GLOOR und DOLF (1985), berichtet wird. Demgegenüber fiel in der Anbindehaltung keine Aktivität in gleicher Weise auf. Die Aktivitäten waren hauptsächlich: Wühlen am Fußboden und Trog, Lecken und Kauen an den Ständeinrichtungen (= Gegenstände) und Stangenkauen. Auffällig war eine erhöhte Trinkfrequenz. Sie kann zum einen interpretiert werden als übermäßiges Trinken aufgrund eines fehlenden Sättigungsgefühles (RUSHEN 1984), zum anderen auch als Erkundungsverhalten am bekannten Objekt, ebenso wie das Stangenkauen zum Abbau von Erregung in einer reizarmen Umgebung. Andere Verhaltensweisen, z.B. Aggressionen und am Artgenossen Wühlen oder Kauen, traten in beiden Haltungssystemen nur in geringen Frequenzen auf. Die Frequenz von Stereotypen in der Anbindehaltung nahm dabei im Verlauf der Haltungsperiode stetig zu. Gleiches fand CRONIN (1985) bis Tag 80 der Trächtigkeit.

Die Gesamtliegezeit innerhalb von 24 h betrug bei den Sauen beider Rassen in der Anbindehaltung mit 18,9 h 79 % des Tages. In den Dreiflächenbuchten lagen die Piétrainsauen 18,3 h und die Edelschweinsauen 18,0 h entsprechend 76 % bzw. 75 % des Tages.

Die Anzahl Liegezeitunterbrechungen in 24 h war in der Anbindehaltung mit 7,3 (Piétrain) und 5,6 (Edelschweine) signifikant verringert gegenüber den Dreiflächenbuchten mit 8,5 (Piétrain) bzw. 8,2 (Edelschweine). Dies wird auf das Meiden des Aufsteh- und Abliegevorganges in der Anbindehaltung zurückgeführt.

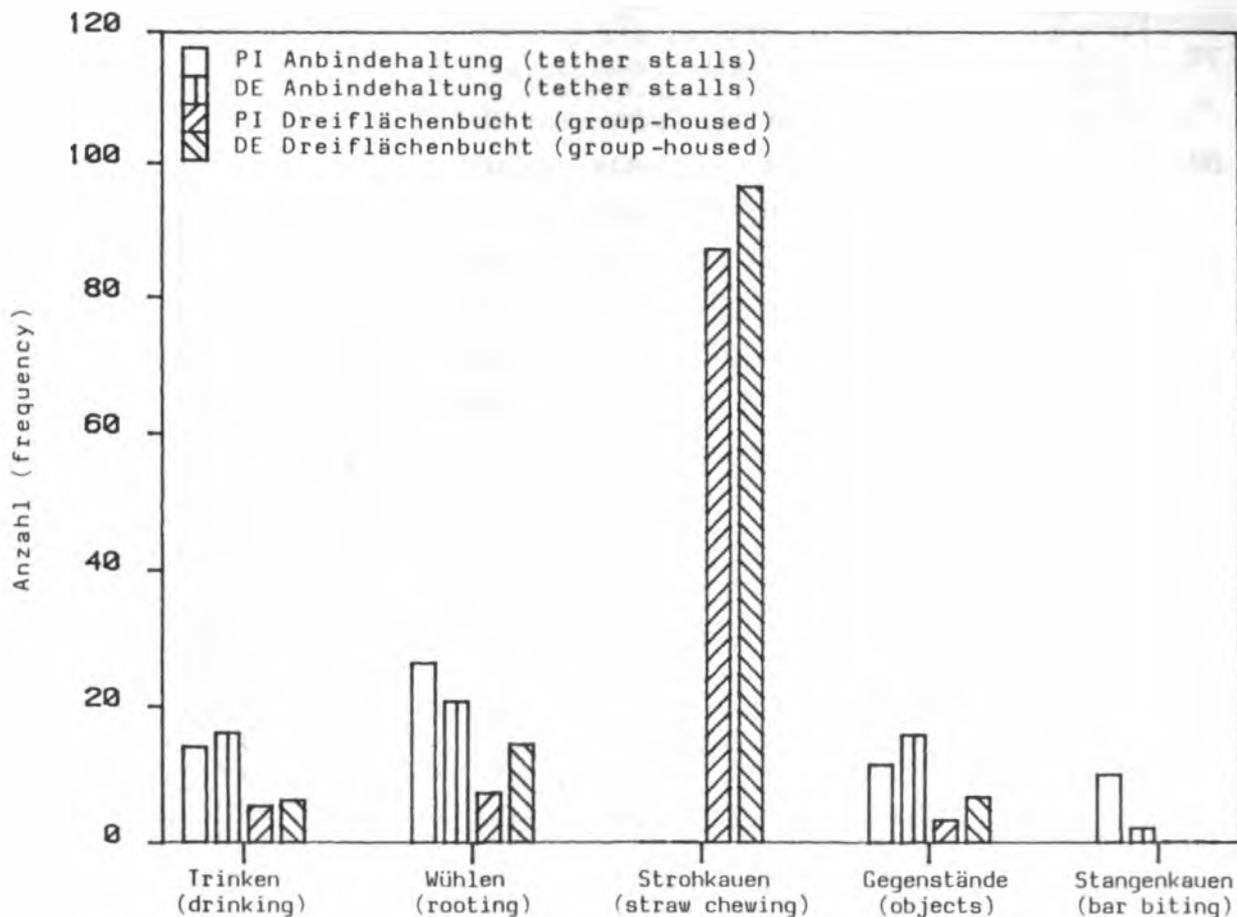
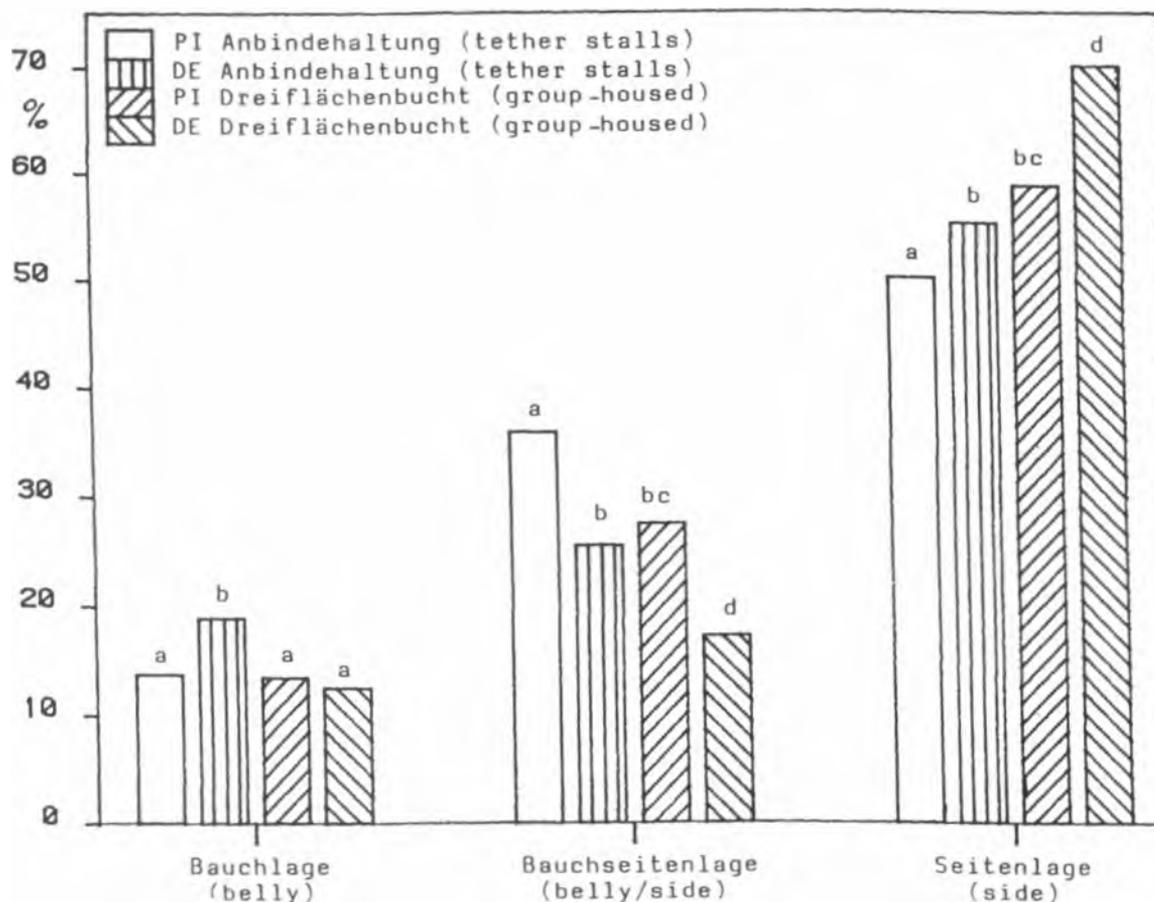


Abb. 1: Aktivitäten pro 12 Stunden
Activities per 12 hours

Die Gesamtliegezeit aufgliedert nach Anteilen der verschiedenen Liegepositionen zeigt Abbildung 2. Beim Abliegen legt sich das Schwein zunächst in der Bauchlage ab und gelangt dann über die Bauchseitenlage in die Seitenlage als entspannte Schlafhaltung. Der Anteil der Seitenlage an der Liegezeit war mit 70 % bei den Edelschweinsauen in der Dreiflächenbucht am höchsten. Auch die Plétrainsauen verbrachten in der Dreiflächenbucht mehr Liegezeit in der Seitenlage als in der Anbindehaltung. Dort fielen sie dagegen mit 36 % Bauchseitenlage auf. Ein verminderter Anteil Seitenlage wird als Einschränkung der Entspannung im Liegen bewertet. VESTERGAARD und HANSEN (1984) werten einen erhöhten Anteil Bauchlage in gleicher Weise.



Säulen mit unterschiedlichen Buchstaben in einer Säulengruppe unterscheiden sich signifikant ($p < 0,05$)

Bars with different letters in a group of bars differ significantly ($p < 0,05$)

Abb. 2: Liegepositionen in % der Liegezeit
Lying positions in % of lying time

2.2 Verhaltensphysiologie

Zur Erfassung einer haltungsbedingten Dauerbelastung mittels physiologischer Parameter erwies sich in anderen Untersuchungen (VON BORELL und LADEWIG 1986) der Nebennierenrinden-Stimulationstest als sinnvoll. Er beruht auf der Annahme, daß die Nebennierenrinden chronisch belasteter Schweine durch erhöhte ACTH-Ausschüttungen hypertrophiert sind und somit mit einer höheren Cortisolfreisetzung auf eine exogene ACTH-Gabe reagieren als unbelastete Tiere. Mit einer ACTH-Gabe (200 I. E. Syncathen, Ciba-Geigy) wurde die Nebennierenrinde direkt stimuliert und dann die Cortisol-Konzentration im

Plasma radioimmunologisch bestimmt (Abb. 3). Zur Unterdrückung der endogenen ACTH-Ausschüttung waren die Sauen mit Dexamethason (2 mg DXM = 0,5 ml Fortecortin, Bayer) vorbehandelt. Die ungleichen Tierzahlen je Gruppe kamen dadurch zustande, daß leider einige Katheter nicht funktionierten. In beiden Haltungssystemen wiesen die Piétrainsauen jeweils höhere Werte auf als die Edelschweinsauen. Beide Rassen zeigten in der Anbindehaltung eine erhöhte Reaktionsfähigkeit der Nebennierenrinde und machen so eine belastende Haltungssituation deutlich. Vergleicht man die Flächen unter den Kurven, so bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Edelschweinsauen in der Dreiflächenbucht gegenüber beiden Anbindehaltungsgruppen und zwischen den beiden Rassen in der Anbindehaltung.

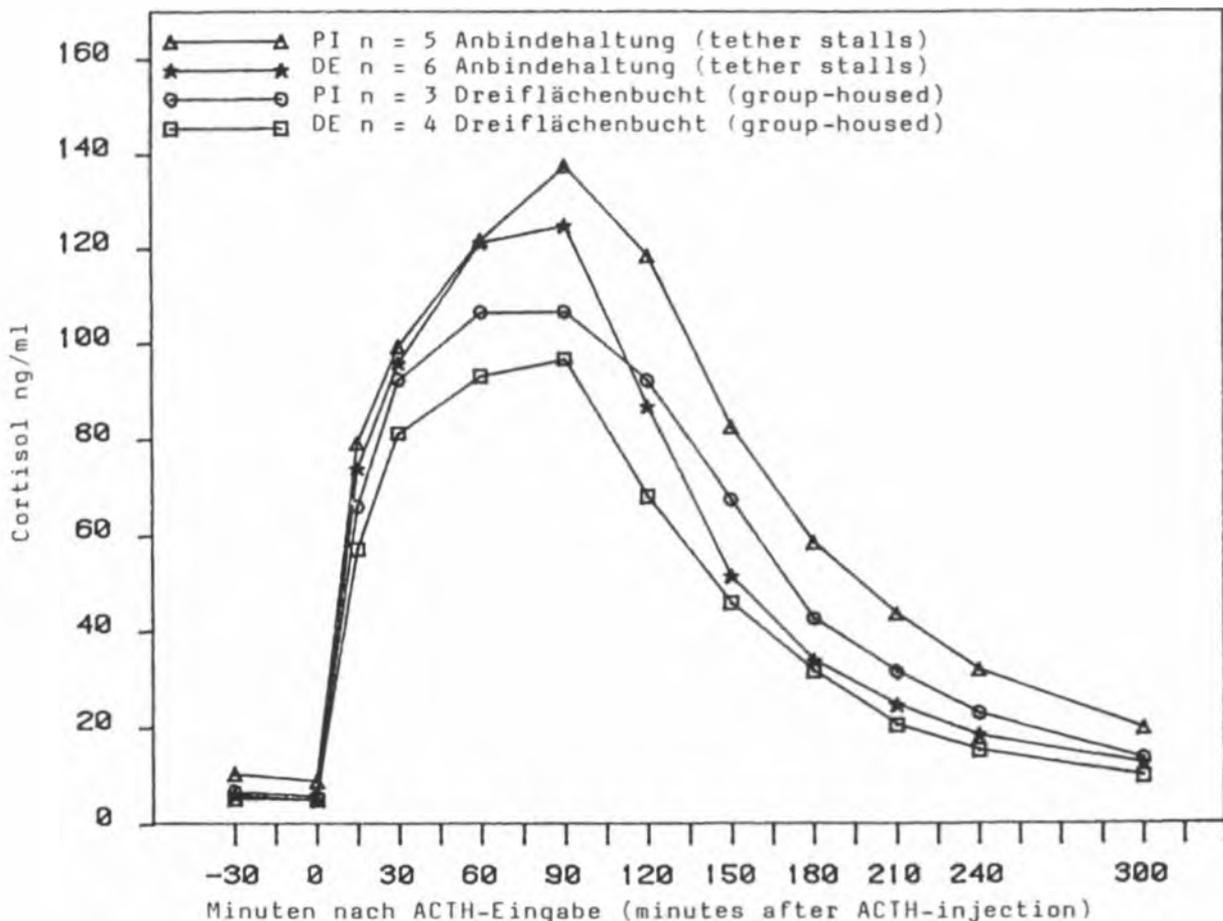


Abb. 3: ACTH-Test mit DXM-Vorbehandlung
ACTH-test with DXM pretreatment

2.3 Pathologie

Bei den in der Haltungsperiode aufgetretenen Erkrankungen handelte es sich hauptsächlich um Gliedmaßenkrankungen, bei den Piétrainsauen waren aufgrund dessen zwei Behandlungen in der Anbindehaltung und eine in der Dreiflächenbucht erforderlich. Die angebundenen Edelschweinsauen fielen mit 16 Behandlungen auf, bei den Edelschweinsauen in der Dreiflächenbucht war keine Behandlung nötig. Wegen akuter Kreislaufschwäche mußten drei Piétrainsauen behandelt werden, eine in der Anbindehaltung am Einstellungsstag nach einem Fluchtversuch und zwei in der Dreiflächenbucht nach einem gemeinsam ausgefochtenen Rankampf am 1. Tag. Eine Piétrainsau fiel in der Anbindehaltung nach dem Abriß eines Klauenschuhs aus.

Bei der Bewertung der Ergebnisse der Klauenbeurteilungen wurden nur die in der Versuchsperiode, also zwischen den beiden Beurteilungen, entstandenen Schäden berücksichtigt. Bis auf eine Piétrainsau in der Anbindehaltung war jede Sau von Klauenschäden betroffen. Insgesamt traten in den Dreiflächenbuchten geringfügig mehr Schäden auf als in der Anbindehaltung. Während aber in den Dreiflächenbuchten hauptsächlich Risse gefunden wurden, kamen in der Anbindehaltung daneben auch tiefe Risse, Blutergüsse und Fäule vor. Zusammen mit dem Ausfall eines Tieres wegen Klauenschuhabriß müssen die Befunde in der Anbindehaltung als schwerwiegender angesehen werden.

2.4 Produktionsleistung

Als ein Vorzug der Anbindehaltung von Sauen gegenüber der Gruppenhaltung wird ein um 10 - 15 % niedrigerer Futteraufwand durch die eingeschränkte Bewegungsmöglichkeit genannt (BLENDL 1974). Die Lebendmasseentwicklung unserer Sauen bei gleicher Futtermittellieferung der Haltungssysteme ist in Abbildung 4 dargestellt. Während die Sauen in den Dreiflächenbuchten stetig zunahmten, reagierten die Piétrainsauen anfangs mit einer Stagnation der Körpergewichte und insgesamt mit einer reduzierten täglichen Zunahme, die angebundenen Edelschweinsauen verloren sogar zuerst an Körpergewicht. Die Differenzen zwischen den Haltungssystemen sind signifikant. Aus der reduzierten täglichen Zunahme wird auf ein vermindertes Wohlbefinden geschlossen (van PUTTEN 1978).

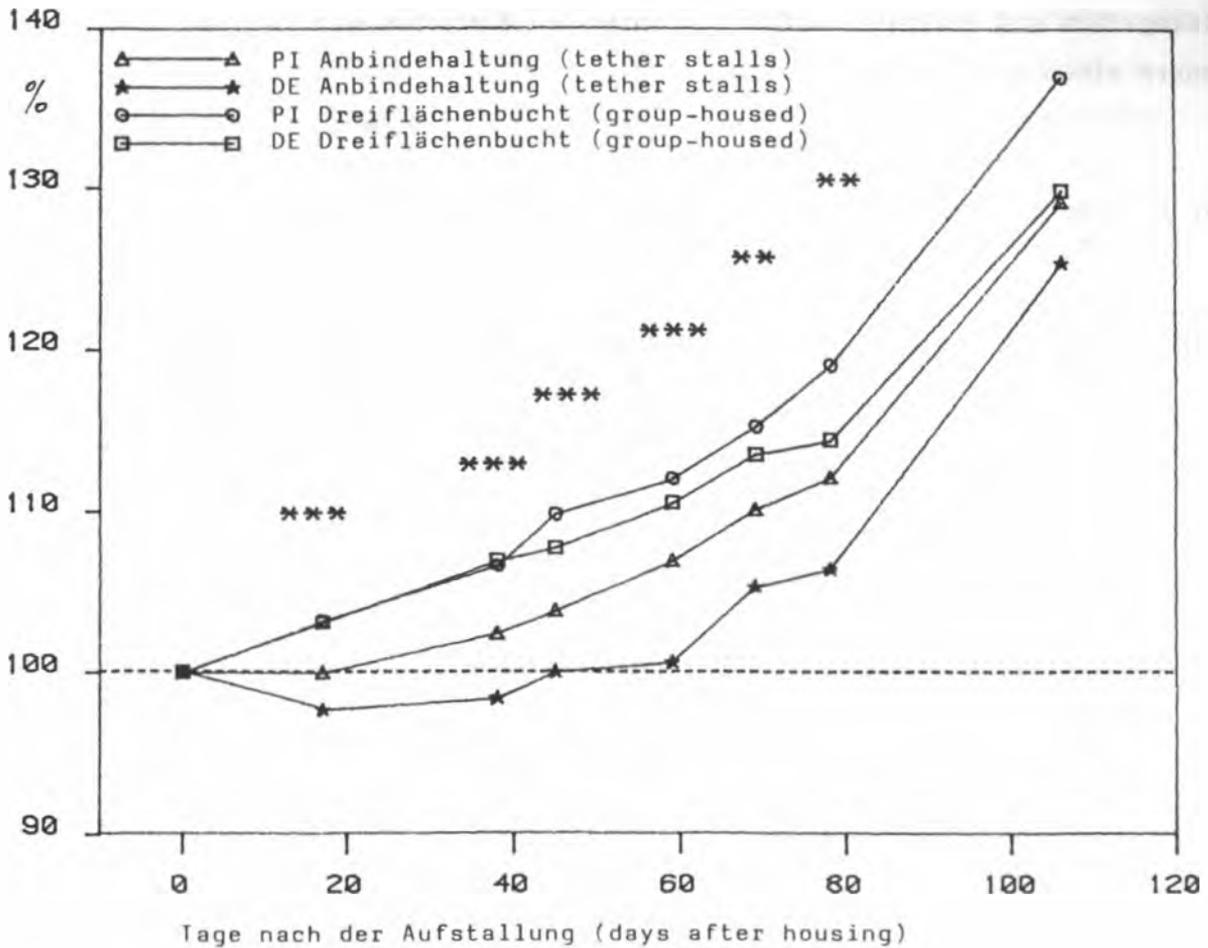


Abb. 4: Lebendmasseentwicklung
Live weight gain

Die schnelle und erfolgreiche Belegung der Sauen nach dem Absetzen ist für den Ferkelerzeuger zur Minimierung der Zwischenwurfzeit von Bedeutung. Von den je acht Tieren einer Gruppe kamen in den Dreiflächenbuchten alle innerhalb von 21 Tagen in die Rausche, während in der Anbindehaltung bei je einem Tier die Rausche verzögert begann. Aus der Anzahl begonnener Trächtigkeiten läßt sich der Besamungserfolg ablesen. Hier wird die Überlegenheit der Edelschweinsauen deutlich, die Piétrainsauen reagierten besonders in der Anbindehaltung mit häufigerem Umrauschen (Tab. 1).

In der Zuchtleistung zeigte sich die erwartete Mehrleistung der Edelschweinsauen in der Anzahl geborener und aufzogener Ferkel und bei beiden Rassen eine leicht bessere Leistung der angebandenen Sauen (Tab. 2). Dabei traten in keiner Gruppe gehäuft Totgeburten auf, wie dies von Gruppenhaltungen öfters berichtet wird. FINKE et al. (1984) fanden keinen Einfluß der

Haltungsform auf die wirtschaftlich wichtigsten Kriterien der Zuchtleistung, sondern einen Einfluß der Herkunft.

Tab. 1: Östrus- und Trächtigkeitsbeginn
Onset of oestrus and pregnancy

Beginn innerhalb von 21 Tagen onset within 21 days	Anbindehaltung tethered sows		Gruppenhaltung group-housed sows	
	PI n=8	DE n=8	PI n=8	DE n=8
Östrus/oestrus n	7	7	8	8
Trächtigkeit/pregnancy n	4	6	6	8

PI = Piétrain / Piétrain

DE = Deutsches Edelschwein / German Large White

Tab. 2: Zuchtleistung
Breeding efficiency

Zuchtleistung breeding efficiency	Anbindehaltung tethered sows		Gruppenhaltung group-housed sows	
	PI	DE	PI	DE
Würfe/litters n	6	8	8	8
Geborene Ferkel/born piglets				
- gesamt/total \bar{x}	9,7	11,8	8,8	11,5
- lebend/alive \bar{x}	9,5	11,3	8,8	10,8
Aufgezogene Ferkel/ reared piglets				
- 28. Tag/28. day \bar{x}	8,5	10,3	7,1	9,8
- 42. Tag/42. day \bar{x}	8,3	10,1	7,1	9,8

PI = Piétrain/Piétrain

DE = Deutsches Edelschwein / German Large White

3 Zusammenfassung

Die Sauen der Rassen Deutsches Edelschwein und Piétrain zeigten unter den definierten Versuchsbedingungen Belastungsreaktionen in der Anbindehaltung. Die Ausprägung war in einigen Parametern unterschiedlich zwischen den Rassen.

Aus den Untersuchungen wird geschlossen, daß die technischen Einrichtungen der Anbindehaltung stärker auf das Verhalten der Sauen, z.B. hinsichtlich des Ruheverhaltens, abgestimmt werden müßten. Diese Detailverbesserungen ließen aber die Reizarmut der Umgebung, die stark eingeschränkten Sozialkontakte und die begrenzten Lokomotionsmöglichkeiten als Kennzeichen der Anbindehaltung unverändert. Eine Bewegungsmöglichkeit ist im Sinne der Tiergesundheit zu fordern. Da Sozialkontakte und eine relativ interessante Umgebung, die Anreiz zur Erkundung bietet, aber für das Schwein als soziallebendes, hochentwickeltes Lebewesen wohl sehr wichtig sind, liegt es nahe, der Entwicklung schon bestehender und neuer Gruppenhaltungssysteme (z.B. der Gruppenhaltung mit Futterstation) den Vorzug zu geben.

Literaturverzeichnis

BAXTER, M.R. und SCHWALLER, C.E.: Space requirements for sows in confinement. In: BAXTER, S.H.; BAXTER, M.R. und MacCORMACK, I.A.C. (Hrsg.): Farm Animal Housing and Welfare. Boston, Martinus Nijhoff, 1983, S. 181-199

BLENDL, H.M.: Der Einfluß haltungstechnologischer Faktoren auf die Produktionsleistung von Sauen. Dtsch. Gefl. W. Schw. Prod. 26 (1974), S. 695-697

BORELL, E. VON und LADEWIG, J.: Möglichkeiten der Erfassung von chronischen Belastungsreaktionen beim Schwein mit Hilfe von Nebennierenrinden-Funktionsprüfungen und ethologischen Merkmalen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. Darmstadt, KTBL, 1986, S. 30-36 (KTBL-Schrift 311)

CRONIN, G.M.: The development and significance of abnormal stereotyped behaviours in tethered sow. Wageningen, Landbouwhogeschool, Proefschrift, 1985

FINKE, K.; SCHMITTEN, F. und MUJICA, F.: Einfluß von Rasse und Haltungsform auf die Reproduktionsleistung und Nutzungsdauer von Zuchtsauen. Züchtungskunde 56 (1984), S. 36-47

GLOOR, P. und DOLF, C.: Galtsauenhaltung einzeln oder in Gruppen? Schriftenreihe der Eidgen. Forschungsanstalt Tänikon für Betriebswirtschaft und Landtechnik FAT, 1985, H. 24

PUTTEN, G. VAN: Spezielle Ethologie: Schwein. In: SAMBRAUS, H.H. (Hrsg): Nutztierethologie. Berlin, Parey, 1978, S. 168-213

RUSHEN, J.: Stereotyped behaviour, adjunctive drinking and the feeding periods of tethered sows. Anim. Beh. 32 (1984), S. 1059-1067

SAMBRAUS, H.H.: Das Sozialverhalten von Sauen bei Gruppenhaltung. Züchtungskunde 53 (1981), S. 147-157

STUHEC, I.; SCHLICHTING, M.C.; SMIDT, D. und UNSHELM, J.: The effect of different housing systems on behaviour and plasma cortisol concentrations in gilts. Kiel, Proc. of the Congr. on Appl. Eth. in Farm Animals, 1984, S. 139-143

VESTERGAARD, K. und HANSEN, L.L.: Tethered versus loose sows: Ethological observations and measures of productivity. 1. Ethological observations during pregnancy and farrowing. Ann. Rech. Vét. 15 (1984), S. 245-256

Summary

Stress reactions of pregnant sows in tether stalls

C. KATTNER, M.C. SCHLICHTING, J. LADEWIG and D. SMIDT

Sows of the breeds German Large White (Deutsches Edelschwein = DE) and Piétrain (PI) were investigated for their reaction to an intensive housing system. After weaning of their first litter, experimental sows (n = 16) were housed in tether stalls (TS) without bedding and control sows (n = 16) in a group housing system (GH) with separate areas for lying, dunging and feeding (Dreiflächenbucht). The lying area was covered with straw.

Behavioural observations were conducted over the first four days after housing and on four different 48-h-periods distributed over the experimental period of 13 weeks. At the end of this period the adrenal cortex of each subjekt was stimulated with 200 I. U. ACTH (Synacthen). Disease rate was registered over the whole experimental period, and the claws were examined for abnormalities before and at the end of the study. Additionally, the following productions traits were recorded: live weight gain, onset of oestrus, pregnancy rate and breeding efficiency.

In the first four days, an increased frequency of attempts to escape and aggression was seen in TS-DE compared to TS-PI, whereas TS-PI showed more problems when lying down. Later, a higher level of total activity, especially activity performed while lying, was found in both GH groups. In GH 70 % of the total activity was occupation with straw. In TS no activity was favoured in a similar way. In both TS groups, the duration of lying was increased. Furthermore, the frequency of periods of lying was reduced, as

was the time spent lying on the side. These differences in resting behaviour indicate that tethered sows have difficulty standing up and lying down and that relaxation is reduced while lying. The stimulation of the adrenal cortex with ACTH resulted in a higher cortisol response in PI compared to DE. Furthermore, both TS groups showed an increased reaction, indicating a physiological stress reactions in tethered sows. Examination of the extremities revealed a high incidence of lesions in TS-DE. More claw lesions were found in GH, but TS groups were affected more seriously. Production results showed a reduction in live weight gain, and a delay in the onset of oestrus and pregnancy. On the other hand, the number of piglets born and reared was slightly higher in TS. Additionally, DE sows were superior in all fertility traits.

Thus, sows of both breeds exhibited both behavioural and physiological stress reactions in the tether stalls. Although it would be possible to improve various technical details in the tether stalls, such as floor design to correct resting behaviour, the problem of stimulus deprivation and lack of social contact in tether stalls would remain unsolved. Provision of straw (or other objects) to tethered sows could alleviate boredom, but only to a certain extent. It is therefore recommended to favour the development of group housing systems for pregnant sows (e.g. group housing with feeding stations).

Elektronische Abruffütterung und Einzeltiererkennung bei Mastschweinen in Gruppenhaltung

H. BARTUSSEK und A. HAUSLEITNER

1 Vorbemerkung

Automatische Abruffütterung mit elektronischer Tiererkennung in Einzelfreßständen ist in der Milchkuhhaltung im Laufstall Stand der Technik. Seit einiger Zeit wird das System auch in Zuchtsauenbeständen mit dem Ziel eingesetzt, die Tiere wieder tiergerecht in Gruppen mit gesundheitsfördernder Bewegung halten und dennoch individuell und restriktiv füttern zu können sowie Managementdaten übersichtlich an der Hand zu haben.

Seit 1985 führen wir an der BA Gumpenstein mehrfaktorielle Versuche mit Mastschweinen zu Fragen der Haltungstechnik und Stallklimatisierung durch und waren seit damals auf der Suche nach einer automatischen Einzeltierfütterung mit Beschränkung und Erfassung der individuellen Futteraufnahme trotz praxisüblicher Gruppenhaltung, um rascher zu statistisch gesicherten Aussagen über die Auswirkung der Umweltfaktoren auf die ökonomisch wichtigen Größen "Futtermverbrauch" und "Futtermverwertung" zu kommen. Bei den Recherchen stießen wir auf die Arbeiten von BERBERICH (1985, 1986) am Institut für Landtechnik der Universität Gießen, der schon seit einigen Jahren selbst Anlagen zur automatischen Wägung, Identifizierung und Fütterung von Mastschweinen in Gruppenhaltung aufgebaut und weiterentwickelt hat, wobei die elektronische Markierung des Einzeltieres mit laufend nachzustellenden und neu zu ersetzenden Halsbändern erfolgte. Durch diesen Kontakt fanden wir schließlich eine österreichische Firma, die uns ein handelsübliches System für Zuchtsauen für Mastschweine adaptierte und Ohrmarkensender zur Identifizierung anbot. Vom 25.5.1987 bis 25.8.1987 wurde mit dieser Anlage ein erster Tastversuch durchgeführt, wobei hier nur über einige Ergebnisse in Bezug auf das Verhalten der Tiere beim Umgang mit dem Fütterungssystem und die davon abzuleitenden Ergebnisse berichtet wird.

2 Material und Methode

Abbildung 1 zeigt den schematisierten Grundriß der Versuchsanlage: In einem Raum wurden zwei Gruppen von je 8 Ferkeln (6 weibl., 2 männl.) der Kreuzung Deutsches Edelschwein mal Piétrain mit einem Anfangsgewicht von durchschnittlich 26,5 kg jeweils in ein anderes Haltungssystem eingestallt; Gruppe 1 in einer Art Dänischer Bucht mit allseits dicht geschlossen umwandetem und eingestreutem Liegenest (0,56 m²/Tier) und Durchschlupf (60/80 cm) zu einem Mistgang mit Betonspaltenboden (0,40 m²/Tier); Gruppe 2 auf Betonvollspaltenboden (0,8 m²/Tier). Jeder Gruppe stand ein eigener Futterstand mit automatischer Eingangsverriegelung, Wiegeeinrichtung und Futtervorratsbehälter zur Verfügung. In einem zweiten symmetrisch angeordneten Raum ist die gleiche Versuchsanordnung ein zweites Mal aufgebaut, um die Auswirkung verschiedener Klimabedingungen im Zusammenwirken mit dem Aufstallungssystem untersuchen zu können. Alle vier Futterstationen hängen an einem zentralen Rechner, mit dem verschiedene Sollwerte zur Steuerung der Fütterung vorgegeben, aber auch gewisse Istwerte wie z.B. Futterverbrauch pro Tier, Tiergewicht usw. gesammelt werden können. In der Vollspaltenbodenbucht (VS) befindet sich die Station an der Trennwand zum Kotplatz der Nachbarbucht. In der Dänischen Bucht (D) ist sie symmetrisch dazu am Mistgang derart untergebracht, daß die Tiere vom Liegeplatz aus einen relativ langen Weg bis zum Eingang haben, dabei auch beim Tränkenippel vorbeikommen (er ist in Bezug auf die Futterstation an der gleichen Stelle montiert wie in VS!) und nach Verlassen des Futterstandes wieder direkt und auf kurzem Wege zum Liegebereich gelangen können. Die, in Anlehnung an Empfehlungen der DLG (1984), in der zweiten Masthälfte jedoch bedeutend reduzierte täglich vorgesehene Masse eines pelletierten Alleinfutters (österreichischer Mastprüfungsstandard) wurde den Tieren in drei Teilrationen zu je einem Drittel in den je dreistündigen Fütterungszeiten 5 bis 8 Uhr, 11 bis 14 Uhr und 17 bis 20 Uhr angeboten und nach Abruf in Teilchargen von je 100 g im Futtertrog der Station automatisch mittels Sprühnippel befeuchtet. Über eine Plausibilitätsprüfung sollte die Futterfreigabe gesperrt sein, wenn mehr als ein Tier auf der Waage war.

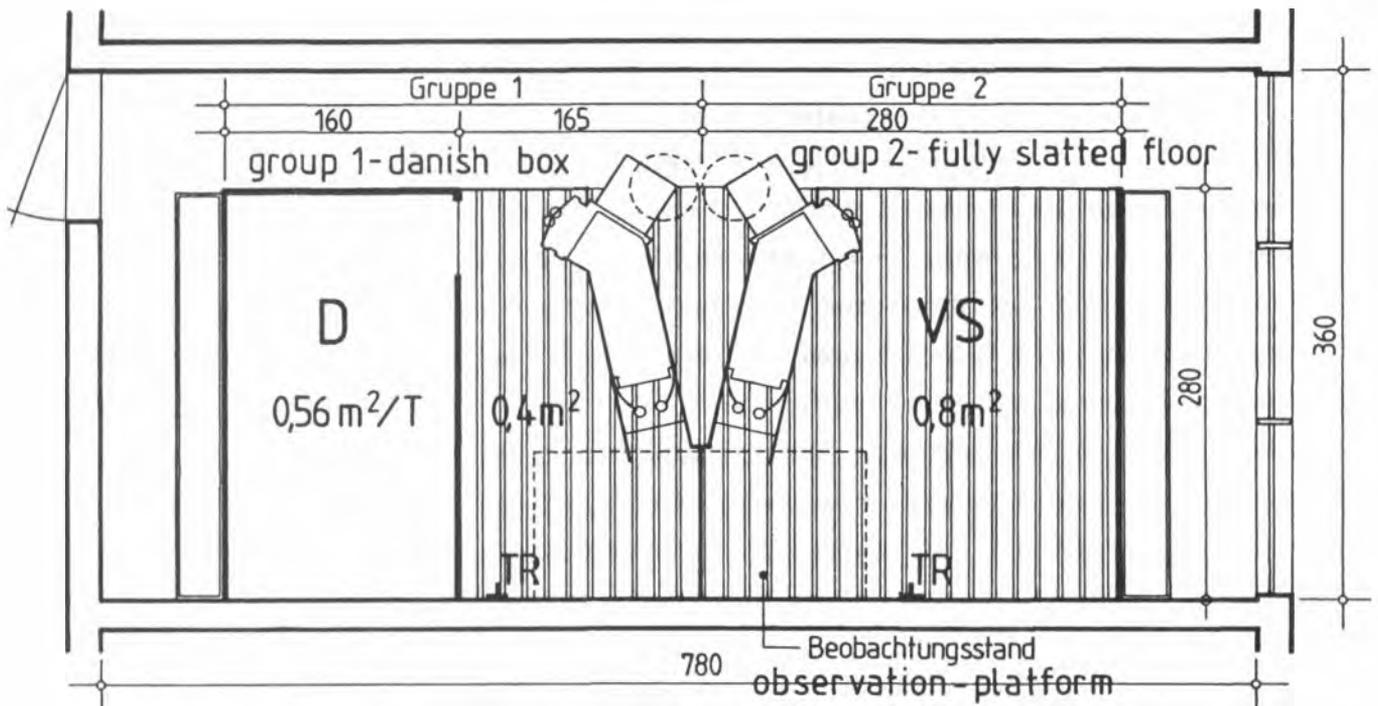


Abb. 1: Grundrißplan der Versuchsanlage
Groun-plan of the experimental stable

Die Stationen wurden gegenüber dem handelsüblichen Modell für Sauen 20 cm kürzer und mit einem verstellbaren Blech zur Verringerung der Durchgangsbreite (27 bis 35 cm) ausgestattet. Aus- und Eingänge sind Doppelschwenktüren mit senkrechten Walzen, die zum Öffnen auseinandergedrückt werden müssen (Abb. 2). Der Ausgang kann nur von der Innenseite her aufgedrückt werden. Während der Futterfreigabe für ein Tier ist der Eingang bis 5 min nach Vorlage der letzten Teilcharge verriegelt. Die Teilmengen wurden bis 65 kg Lebendmasse in Abständen von 1,5 min, hernach in 1-min-Intervallen freigegeben. Am Tränkenippel stand immer frisches Wasser zur freien Aufnahme zur Verfügung. In der Dänischen Bucht wurden im Schnitt täglich etwa 0,3 kg kurzgehäckseltes Stroh pro Tier eingestreut. Luftfeuchtigkeit und Stalltemperatur wurden kontinuierlich gemessen. Der Versuchsraum wurde über eine Porendecke (BARTUSSEK 1981) zugluftfrei mit hohen Luftraten (70 bis 180 m³/h Tier) belüftet; dies bewirkte eine weitgehende Angleichung der Innentemperaturamplitude an den Temperaturverlauf im Freien. Abbildung 3 zeigt diese Verläufe für die 2 Tage (6. und 7. Juli 1987) des ersten Beobachtungsdurchganges. Die Innenlufttemperatur schwankte hier zwischen 12 und 27 °C. Rund 14 Tage lang benötigten die Tiere, die während der vorausgegangenen Aufzuchtperiode zweimal täglich am Trog gefüttert worden waren, zu Beginn der

Mast eine intensive Betreuung während der Fütterungszeiten, um sich an das neue System zu gewöhnen. Nach Ausschaltung einer Reihe von Mängeln an der Station könnte diese Phase wahrscheinlich verkürzt werden.

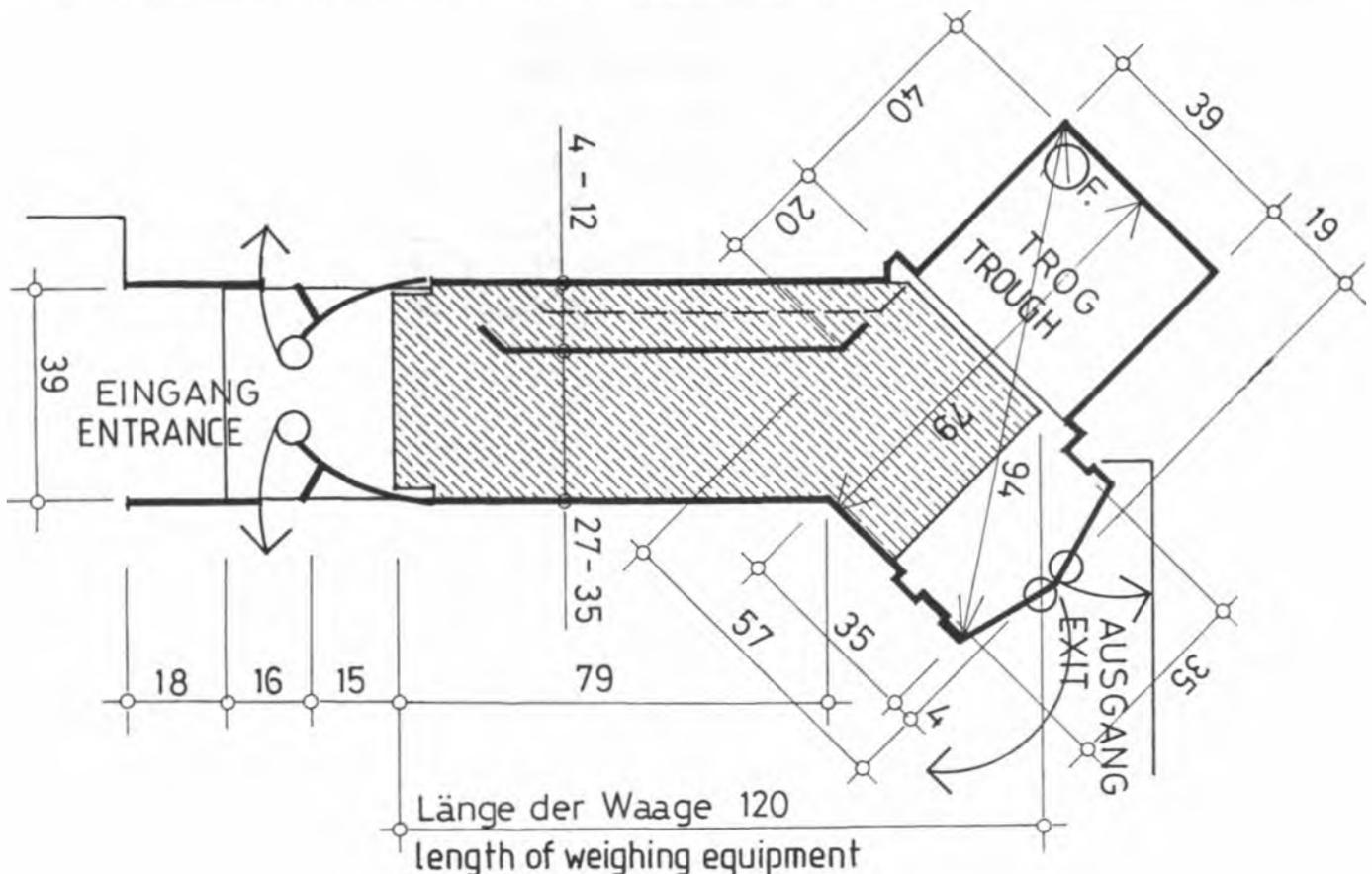


Abb. 2: Grundriß der Futterstation
Ground-plan of the feeding station

Etwa in Mastmitte bei einer durchschnittlichen Körpermasse von 55,8 kg in D und 58,7 kg in VS und am Ende der Mast bei einer Körpermasse von 96,0 kg in D und von 98,5 kg in VS wurden mit Hilfe eines elektronischen Dauer- und Häufigkeitsregistriergerätes Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Dazu wurde ein erhöhtes Beobachtungspodest über der Trennwand zwischen den Buchten aufgebaut. Die Tiere jeder Bucht wurden am Rücken mit Ziffern von 1 bis 8 gekennzeichnet. Am ersten Tag eines Beobachtungsdurchganges wurden die Tiere aus D, am zweiten diejenigen aus VS kontinuierlich während 16 h von 4.30 bis 20.30 Uhr beobachtet. Das zu beobachtende Verhaltensinventar wurde in 12 Merkmalsgruppen entsprechend den 12 Spalten des Ethopianos unterteilt. In Bezug auf die Fütterung wurden vier Merkmalsgruppen vorgesehen:

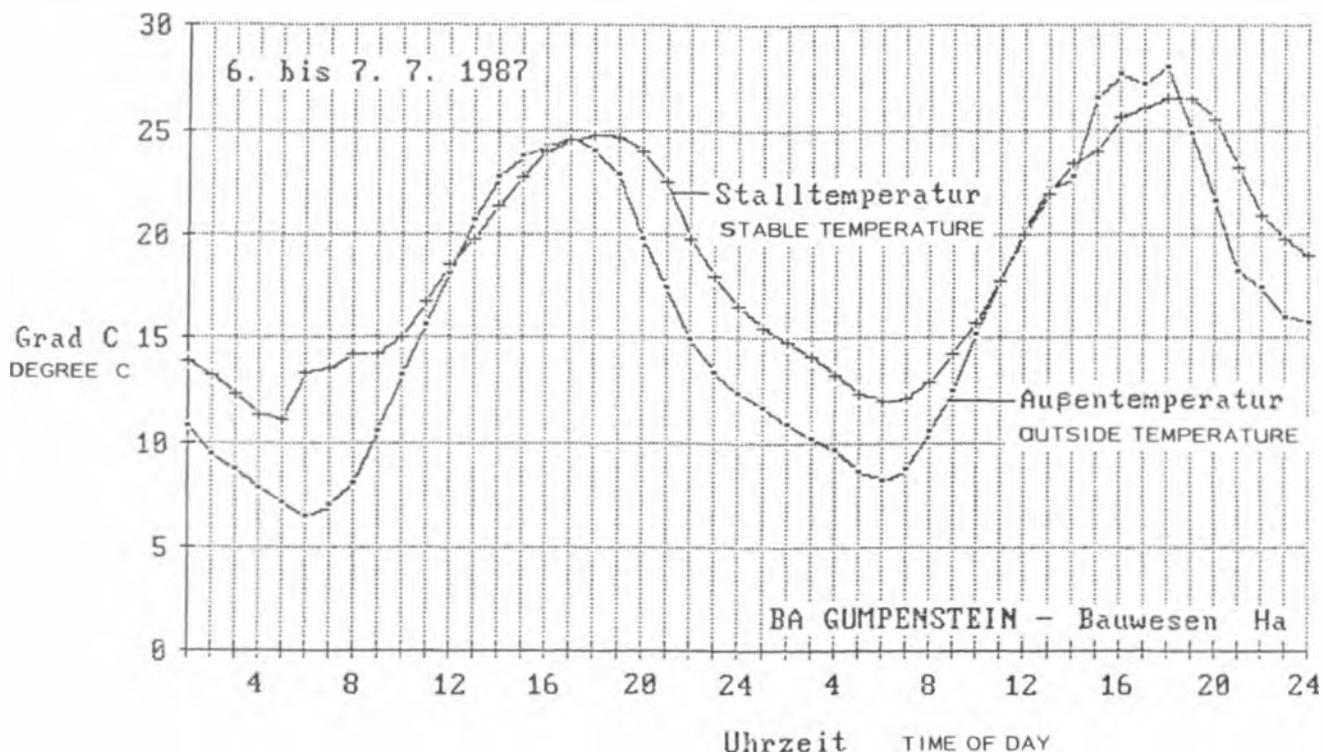


Abb. 3: Temperaturverlauf im Freien und in der Versuchseinheit am 6. und 7. Juli 1987
Temperature of outside and inside air on 6. and 7. July 1987

1. Warten vor Futterautomat passiv: Aufenthalt mit Kopf oder Kopf und Schulter im unmittelbaren Zugangsbereich vor dem Eingang zum Futterautomaten in völlig ruhige Lage, liegend, sitzend oder stehend ohne Lautäußerungen.
2. Warten vor Futterautomat aktiv: Wie 1. aber mit deutlicher Bewegung mit dem offensichtlichen Zweck, in die Station zu gelangen, oder in angespannter aber unbeweglicher Stehlage mit Abgabe von Hungerschreien (GRAUVOGL 1958).
3. In Futterstation mit Futter: Aufenthalt in der Station mit Futtervorlage und Freßverhalten am Trog.
4. In Futterstation ohne Futter: Aufenthalt in Station ohne Freßverhalten am Trog, aber Futtersuche am Boden, Abliegen, Stehen, auch teilweise außerhalb der Station (innerhalb des Türbereiches).

Das Datenrohmaterial wurde nach Dauer und Häufigkeit statistisch ausgewertet und nach gesicherten Unterschieden zwischen den Haltungssystemen und zwischen den beiden Mastabschnitten untersucht.

So weit wie möglich wurden neben der Registrierung dieser Merkmale am Ethopiano auch Handprotokolle über typische, mehrere Tiere umfassende Verhaltensabläufe in und um die Futterstation angefertigt.

Beim ersten Durchgang bekamen die Tiere täglich 1,9 kg Futter, gegen Mastende (in das der 2. Durchgang fällt) 2,4 kg.

3 Ergebnisse

Quantitative Ergebnisse der Verhaltensbeobachtungen

Die Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse als absolute Mittelwerte der Gruppe bezogen auf ein Tier und zwar die Gesamtdauer in min und -häufigkeit innerhalb eines 16-h-Beobachtungstages.

Die Tiere fraßen rund 35 min pro Tag, wobei weder zwischen den Haltungssystemen noch zwischen den Beobachtungsdurchgängen Unterschiede bestanden.

Mit Ausnahme des passiven Wartens vor der Station, das bei Mastende länger vorkam (Unterschied an der Signifikanzgrenze), wiesen die anderen Merkmale in Mastmitte eine längere Gesamtdauer auf. Der Unterschied ist beim aktiven Warten vor der Station sogar hochsignifikant. Die Häufigkeiten waren bei Mastende dagegen durchgehend bedeutend geringer.

Zwischen den Gruppen gibt es gesicherte Unterscheide beim passiven Warten vor der Station in Mastmitte. In der Dänischen Bucht kam dieses Merkmal dreimal länger vor als am Vollspaltenboden.

Tab. 1: Durchschnittliche Gesamtdauer und Häufigkeit je Tier (n = 8) pro 16-h-Tag für 4 Verhaltensmerkmale in Bezug auf die Futterstation
Average duration and frequency per animal (n = 8) related to 16 hours of continuous observation concerning 4 behavioural patterns connected to the feeding station

Durchgang observation period	Haltungssystem housing system Signifikanzen probability of error	WARTEN VOR STATION waiting in front of station				AUFENTHALT IN STATION within feeding station			
		PASSIV		AKTIV		MIT FUTTER with feeding		OHNE FUTTER without feeding	
		Dauer duration (min)	Häufigk. frequency	Dauer duration (min)	Häufigk. frequency	Dauer duration (min)	Häufigk. frequency	Dauer duration (min)	Häufigk. frequency
Durchgang 1 period 1 6.-7.7.87 Ø 57 kg	Dänische Bucht danish box	74,2	31,1	15,5	18,8	38,3	7,3	17,8	10,0
	Vollspaltenbucht fully slatted floor	23,9	12,0	11,0	12,9	34,6	5,3	10,6	6,0
	Signifikanz zw. Gruppen probability of error between housing systems	p < 0,05	p < 0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	p < 0,05
Durchgang 2 period 2 20.-21.8.87 Ø 97 kg	Dänische Bucht danish box	89,8	7,1	4,4	6,8	36,2	3,6	6,5	5,1
	Vollspaltenbucht fully slatted floor	51,5	6,9	5,0	3,6	33,7	3,4	23,2 (5,1) ^{a)}	3,4 (2,8) ^{a)}
	Signifikanz zw. Gruppen probability of error between housing systems	n.s.	n.s.	n.s.	p < 0,05	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Signifikanz zwischen Durchgängen probability of error between observation periods		p < 0,1	b)	p < 0,01	b)	n.s.	b)	n.s.	b)

Anmerkung: a) Die Werte sind das Mittel von 7 Tieren. 1 Tier (Nr. 4) lag an diesem Tag 2,3 Stunden in der Station am Boden, davon 2,0 Stunden außerhalb der Fütterungszeit. Andere Tiere taten das nicht (weder in D noch in VS).
 This value is the mean of 7 animals. One animal was laying 2,3 hours within the station, 2,0 hours of that not during feeding time.

b) Bei den Häufigkeiten wurden die Unterschiede zwischen den Durchgängen nicht auf Signifikanz geprüft.
 For frequencies probabilities of error were not calculated.

In den Abbildungen 4, 5, 6 und 7 ist die Gesamtdauer pro 1-h-Intervall für jedes einzelne Tier als Säule aufgetragen. Das Abbildungspaar 4 und 5 zeigt am Beispiel der Dänischen Bucht die große Abnahme des Merkmales "aktives Warten vor Station" gegen Mastende. Bei beiden Durchgängen gibt es eine Häufung dieses Verhaltens kurz vor und während der ersten 1,5 h der Fütterungszeiten (die Futterzeiten liegen in den Intervallen 1 bis 4, 7 bis 10 und 13 bis 16 Uhr). Das Abbildungspaar 6 und 7 verdeutlicht die Unterschiede im Verhalten "passives Warten vor Station" zwischen den Haltungssystemen im ersten Beobachtungsdurchgang.

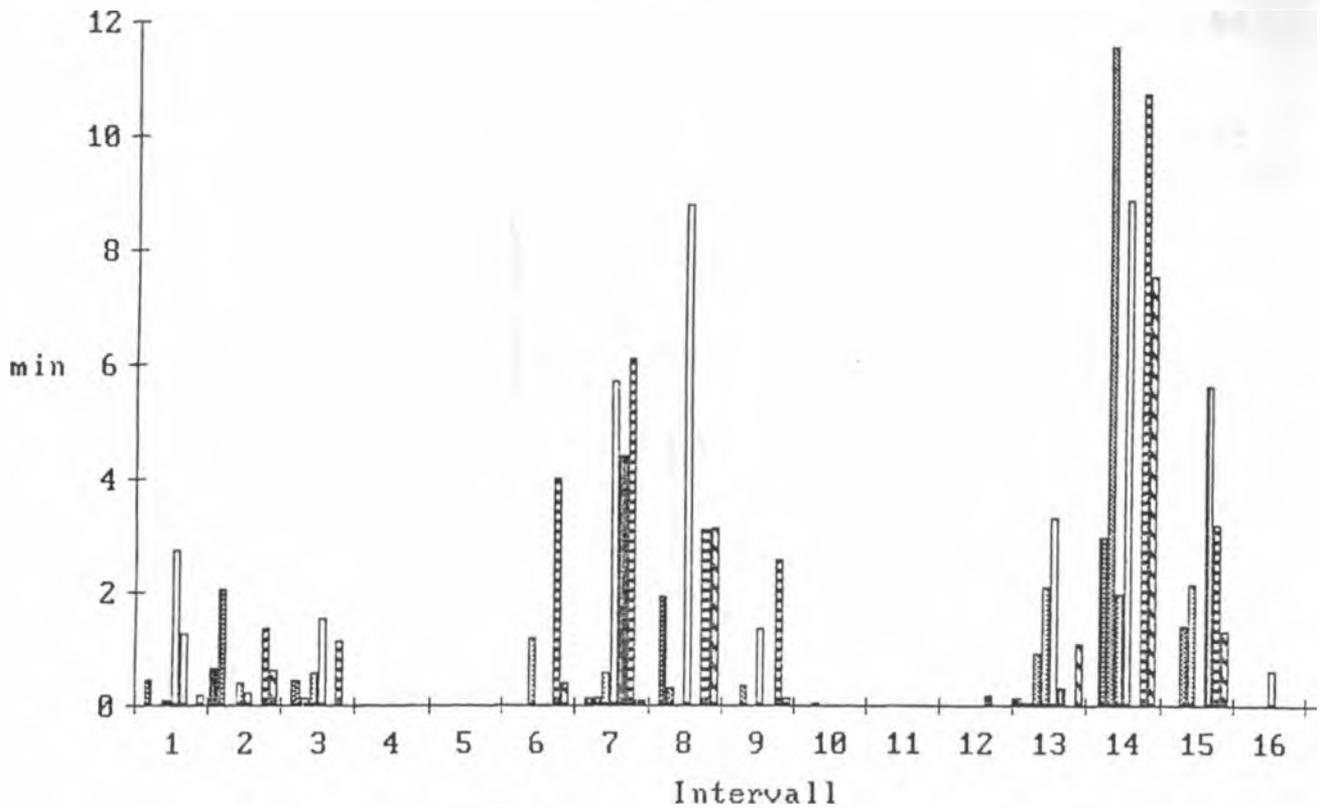


Abb. 4: Dauer des aktiven Wartens vor der Futterstation der 8 Tiere in den 16 Beobachtungsintervallen in der Dänischen Bucht beim ersten Beobachtungsdurchgang
Duration of active waiting in front of the feeding station for each of the eight pigs in the danish box within the 16 observation-intervalls (16 h) of the first observation period

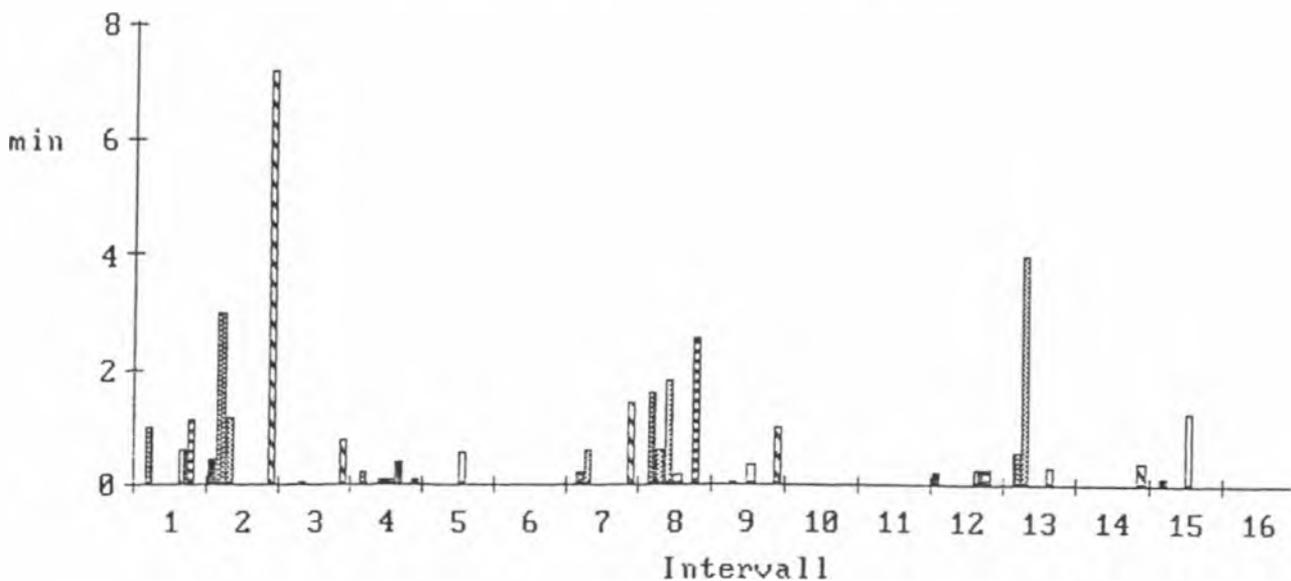


Abb. 5: Dauer des aktiven Wartens vor der Futterstation der 8 Tiere in den 16 Beobachtungsintervallen in der Dänischen Bucht beim zweiten Beobachtungsdurchgang
Duration of active waiting in front of the feeding station for each of the eight pigs in the danish box within the 16 observation-intervalls of the second observation period

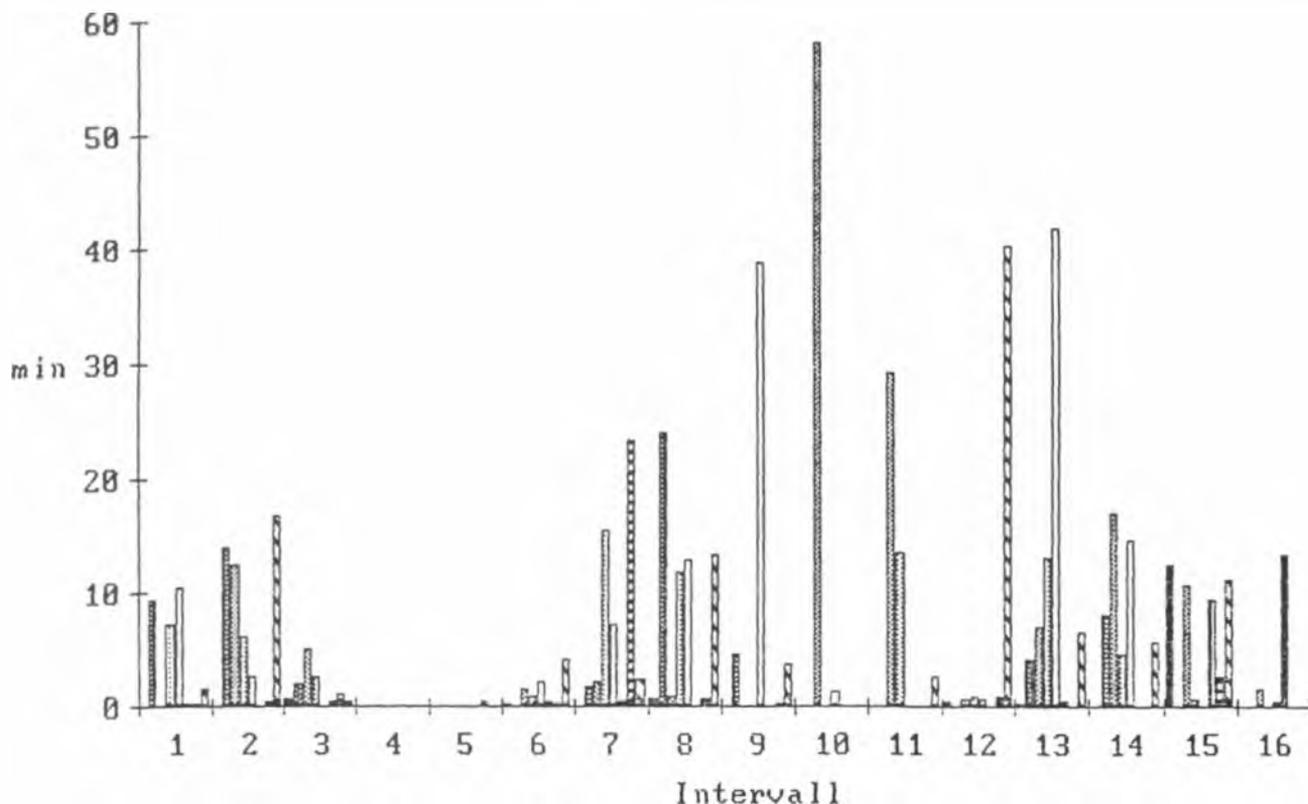


Abb. 6: Dauer des passiven Wartens vor der Futterstation der 8 Tiere in den 16 Beobachtungsintervallen in der Dänischen Bucht beim ersten Beobachtungsdurchgang
Duration of passive waiting in front of the feeding station for each of the eight pigs in the danish box within the 16 observation-intervalls of the first observation period

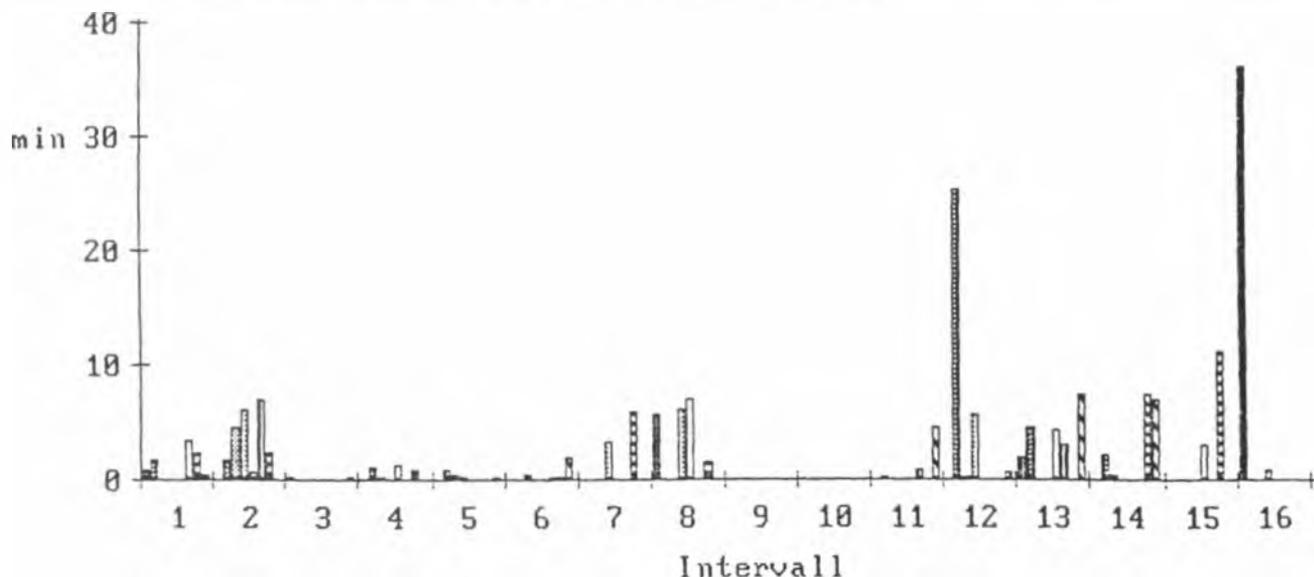


Abb. 7: Dauer des passiven Wartens vor der Futterstation der 8 Tiere in der Vollspaltenbodenbucht innerhalb der 16 Beobachtungsintervalle des ersten Beobachtungsdurchganges
Duration of passive waiting in front of the feeding station for each of the eight pigs kept on fully slatted floor within the 16 observation-intervalls of the first observation period

Qualitative Ergebnisse aus Handaufzeichnungen

Abbildung 7 zeigt einen Ablauf zu Beginn der Fütterungszeiten, der bis zu einer Lebendmasse von etwa 65 kg immer wieder, aber mit abnehmender Häufigkeit vorkam. Die drei Situationen haben nur einige bis einige zig Sekunden zeitlichen Abstand. Die Futterblockierung durch die Waage funktionierte in diesem Gewichtsabschnitt nicht sicher, da die Tiere zum Teil mit den Füßen im Trog oder sonstwie – z.B. verkehrt beim Ausgang – außerhalb des Wiegebereiches standen. Bei blockierter Futterabgabe wurde nach 5 min der Eingang entriegelt. Kurzfristig konnten sich bis zu 5 Tiere – unter größtem Tumult – in der Station aufhalten (Abb. 8). Solche Situationen kamen im letzten Drittel der Mast nicht mehr vor. Das wird auch durch die Summe der Gesamtaufenthaltsdauer in der Station pro Intervall belegt. Im ersten Durchgang lag die Belegzeit in den ersten zwei Intervallen jeder Fütterungsperiode zwischen 96 und 159 %, im zweiten Durchgang nur zwischen 36 und 97 %.

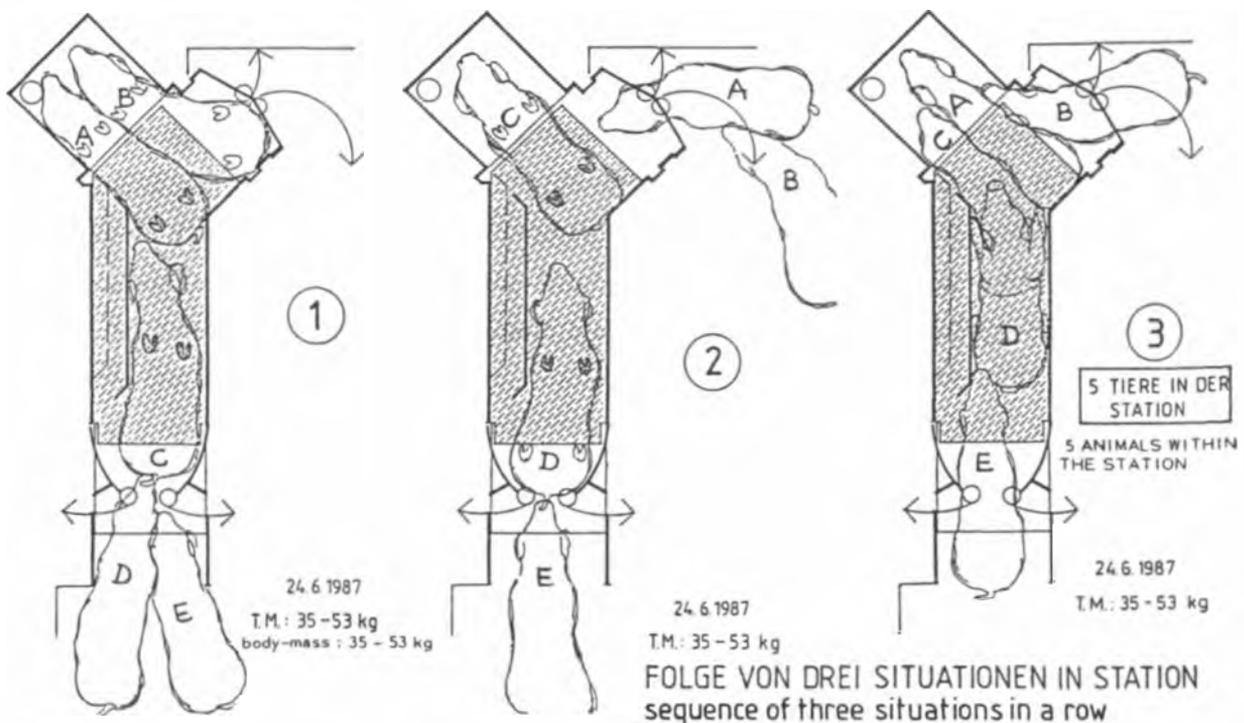


Abb. 8: Kurzfristige Folge von drei Situationen mit mehreren Tieren in der Futterstation bei einer Körpermasse zwischen 35 und 53 kg
Sequence of three situations in a row within short time with several pigs within the feeding station; live weight of animals between 35 and 53 kg

Leistungsergebnisse

Die durchschnittliche Mastleistung war außerordentlich gut: Insgesamt wurde in 89 Masttagen 70,8 kg Zuwachs erzielt, das bedeutet eine durchschnittliche tägliche Zunahme von 796 g. Zwischen den beiden Beobachtungsblöcken lagen 45 Masttage. In dieser Zeit nahmen die Tiere genau 40 kg oder täglich 888 g zu. Die Futtermittelverwertung in diesem zweiten Mastabschnitt betrug 1 : 2,58.

4 Interpretation der Ergebnisse

Bei der Anpassung an das Fütterungssystem läuft ein Lernprozeß ab, der schließlich den bei Schweinen als besonders ausgeprägt und züchterisch verstärkt bezeichneten Futterneid (VAN PUTTEN 1978; VON ZERBONI und GRAUVOGL 1984) ausschaltet oder überlagert. Beim zweiten Beobachtungsdurchgang lief die Fütterung wie im Bilderbuch: Ein Tier fraß ruhig in der Station, ein zweites lag meistens wartend vor dem Eingang, die übrigen 6 Tiere ließen sich dadurch nicht im geringsten irritieren. Oft schliefen sie sogar dabei (einzelne mit hörbaren Schnarchgeräuschen). Der Lernprozeß war hier in der Mastmitte noch nicht abgeschlossen. Da herrschte - wie gezeigt - noch manchmal Unruhe und Durcheinander. Das ist auf Mängel der Station zurückzuführen: Fehlende Schalldämpfer an den pneumatischen Steuerungen der Futtervorlage und Eingangsverriegelung zu Beginn des Versuches waren verantwortlich für einen lauten Knall jedesmal wenn ein Tier Futter bekommen sollte. Der dadurch anfänglich bei den kleinen Ferkeln erzeugte Schreck konnte von einigen Tieren nur langsam überwunden werden. Die ungenügende Ausrüstung der Station zur Sicherstellung, daß nur jeweils ein Tier frißt, war jedoch der Hauptmangel. Derzeit werden die Stationen in einigen wesentlichen Punkten umgebaut. Wir erwarten uns dadurch eine wesentliche Beschleunigung des Lernprozesses.

Aus Untersuchungen von OTTE (1959), OLSSON (1977) und GRAVAS (1984) über die Verzehrsgeschwindigkeit muß in Verbindung mit unseren Beobachtungen geschlossen werden, daß den Tieren bei jeder Fütterung noch mehrere Minuten zur Verfügung standen, um das Futteraufnahmeverhalten am bereits geleerten Trog durch Aufschlecken von Resten und Erkundungsverhalten in der Umgebung des Troges ohne Störung durch Kumpane abzuschließen. Vielleicht ist das

neben der Sicherung einer ausreichenden und dennoch restriktiven Futtermenge auch für rangniedere Tiere eine Ursache für die ausgezeichneten Mastleistungen. Dies wird in einem weiteren Vergleichsversuch abgeklärt werden.

Die ausgewiesenen Unterschiede zwischen den Gruppen beim Warten vor der Station sind haltungsbedingt. In der Dänischen Bucht liegen die Tiere 8 h pro 16-h-Beobachtungstag im Stroh und beschäftigen sich täglich 3,6 h mit Stroh. Sie sind dabei vom Eingangsbereich der Station örtlich getrennt. Die Gesamtdauer aller am Spaltenboden - also im Sichtbereich des Stationseinganges - ausgeführten Verhaltensweisen beträgt in der Dänischen Bucht nur 46 % von der entsprechenden Zeit in der Vollspaltenbucht. In der letzteren ist es daher im Eingangsbereich wesentlich unruhiger, was die kürzere Dauer des Wartens vor der Station erklärt. Vielleicht spielt die tagsüber stark ansteigende Stalltemperatur eine Rolle. Das muß noch genauer untersucht werden.

Die wesentlichsten Änderungen des Futterstandes werden sein: Der Waagebereich muß die ganze Bodenfläche einschließlich Trog umfassen; letzterer muß wesentlich kleiner werden. Das verstellbare Leitblech muß bis zum Ausgang reichen, um ein Umdrehen am Trog von Anfang an zu verhindern. Sollten sich diese Änderungen als genügend erweisen, so halten wir das System für den wissenschaftlichen Gebrauch bei Haltungsversuchen für sehr brauchbar.

Eine Verwendung in der Praxis wäre sowohl für die Mast als auch für die Jungsauenaufzucht in zweierlei Hinsicht interessant: Einmal könnte auch bei extrem restriktiver Fütterung sichergestellt werden, daß die rangniederen Tiere und solche mit geringer Verzehrsgeschwindigkeit ausreichend ernährt werden. Die guten Leistungsergebnisse des Versuches deuten darauf hin, daß hier große Möglichkeiten zur Kostensenkung schlummern. Zum zweiten erlaubt das System wahrscheinlich das Halten von Jung- und Masttieren in größeren Gruppen, ohne daß dabei das befürchtete Auseinanderwachsen der Tiere auftreten muß. Dies weist einen Weg zur tiergerechten Haltung in einfachen, billigen, eingestreuten Ställen. In größeren Gruppen würde jedoch dann die Futteraufnahme zu bestimmten Zeiten (Synchronisation) für alle Tiere nicht mehr möglich sein. Was das für die Tiere bedeutet, wäre abzuklären.

5 Zusammenfassung

Zwei Gruppen von Mastschweinen von je 8 Tieren die eine in einer Vollspaltenbodenbucht, die andere in einer Dänischen Bucht mit Einstreu im Liegebereich standen zur Fütterung je eine automatische Futterstation mit elektronischer Einzeltiererkennung zur Verfügung. In den Gewichtsabschnitten von durchschnittlich 57 bis 97 kg wurden die Tiere jeweils über 16 h des Lichttages kontinuierlich mittels Dauer- und Häufigkeitsregistriergerät beobachtet. Dabei wurden im Funktionskreis Futteraufnahme die Verhaltensmerkmale "passives Warten vor der Futterstation", "aktives Warten vor der Futterstation", "Aufenthalt in der Station mit Futter" und "Aufenthalt in der Station ohne Futter" erfaßt. Außerdem wurden Handaufzeichnungen über wichtige Verhaltenssequenzen in und um die Fütterungsanlage gemacht.

Die Gesamtdauer der Futteraufnahme pro Tier und Tag betrug rund 35 min. Zwischen den Gruppen und zwischen den Gewichtsabschnitten bestanden keine Unterschiede. Die Häufigkeiten waren am Mastende durchwegs wesentlich geringer als in der Mastmitte. Die Dauer des aktiven Wartens vor der Station war beim zweiten Beobachtungsdurchgang hochsignifikant geringer als beim ersten. Beim passiven Warten war es in der Tendenz umgekehrt. Dies und die Auswertung der Handprotokolle machen deutlich, daß die reibungslose Funktion der Futterstation bis etwa 60 kg Lebendmasse nicht gewährleistet war. Immer wieder kam es vor, daß mehrere Tiere gleichzeitig in der Station waren und fressen wollten (Abb. 8), was zu Tumulten und zu nicht sicherer Zuteilung der individuellen Futterrationen führte. Im letzten Mastdrittel funktionierte das System reibungslos. Die nicht ausreichende Funktion im ersten Mastabschnitt wird auf eine ungenügende Anpassung der Futterstationen an die rasch zunehmende Körpergröße der Tiere und auf die mangelnde Sicherstellung, daß jeweils immer nur ein Tier Futter bekommt, zurückgeführt. Sollten die vorgenommenen Abänderungen die Mängel ausreichend beseitigen, so könnte das System in der Jungsauenaufzucht und in der Schweinemast, bei Haltung in größeren Gruppen, eine individuelle und sehr restriktive Futterzuteilung gewährleisten und so zur Kostensenkung in der Produktion bei tiergerechter Haltung beitragen.

6 Danksagung

Die Versuche wurden in Zusammenarbeit mit Dr. R. STEINWENDER, Abteilung Tierproduktion der BA Gumpenstein durchgeführt. Bei den Beobachtungen half Frau S. GLAWISCHNIG. Das "Ethopiano" stellte Herr Prof. Dr. A. HAIGER, Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur, Wien zur Verfügung. Die mathematische Auswertung der Ergebnisse der Dauer- und Häufigkeitsuntersuchungen nahm Dr. S. KONRAD am selben Institut vor.

Wir danken allen diesen Personen für die Unterstützung.

Literaturverzeichnis

BARTUSSEK, H.: Porenlüftung. Wien, ÖKL, 1981

BERBERICH, R.: Automatische Wägung und Identifizierung einer Mastschweinegruppe und die Möglichkeit der Einflußnahme auf die Fütterung. In: Landtechnik 1985, Kurzfassung der Vorträge der Tagung am 7./8. Nov. in Braunschweig. VDI-Fachgruppe Landtechnik, 1985, S. 74-76

BERBERICH, R.: Einzeltierfütterung in der Schweinemast. Bericht zum DFG-Forschungsprojekt, Stand Januar 1986. Gießen, Inst. f. Landtechnik der Justus-Liebig-Universität, 1986

DLG: DLG-Futterwerttabellen für Schweine. Frankfurt/Main, DLG, 1984

GRAUVOGL, A.: Über das Verhalten der Hausschweine mit besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. Berlin, vet. med. Diss., 1958

GRAVAS, L.: The eating behaviour of fattening pigs provided concentrates and water at slow speed. In: UNSHELM, J.; VAN PUTTEN, G. und ZEEB, K. (Hrsg.): proceedings of the international congress on applied ethology in farm animals, Kiel, 1984. Darmstadt, KTBL, 1984, S. 205-208

OLSSON (1977): zit. in: GRAVAS (1984), S. 205

OTTE (1959): zit. in: PORZIG, E.: Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1969, S. 297

VAN PUTTEN, G.: Spezielle Ethologie - Schwein. In: SAMBRAUS, H.H. (Hrsg.): Nutztierethologie. Berlin, Paul Parey, 1978, S. 168-213

ZERBONI, H.N. und GRAUVOGL, A.: Spezielle Ethologie - Schwein. In: BOGNER, H. und GRAUVOGL, A. (Hrsg.): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Stuttgart, Ulmer, 1984, S. 245-297

Summary

Electronic transponder-feeding and individual detection of fattening pigs held in groups

H. BARTUSSEK and A. HAUSLEITNER

Two groups of 8 fattening pigs between 26 and 105 kg live weight, one of them kept on fully slatted floor, the other in a danish box with straw litter in the resting area, were fed by two automatic feeding stations with integrated weighing device. The animals were individually detected by electronic earmarks. The stations should provide individual and restricted feeding and by automatically locked entrances and by a plausibility test of the overall live weight within the stations they should ensure, that at a certain time only one pig could get food. At times of 57 kg to 97 kg average live weight the animals were observed continuously over 24 hours using an electronic duration- and frequency-registration-equipment. Within the range of feeding behaviour four patterns were distinguished: passive waiting in front of station, active waiting in front of station, within station with feeding and within station without feed. Several other situations, especially sequences of behavioural patterns including several animals within the feeding stations and outside of them, were kept in evidence by hand. The overall mean of duration of feedintake was about 35 minutes per day and animal. There were no differences between the housing systems or between periods of observation. At the second period of observation the frequency of all behavioural patterns was much lower than at the first period. There was a highly significant difference in duration of active waiting in front of the station between first and second period of observation. It was at the end of fattening period only 35 % of the time observed in the middle of it. These facts are the result of a malfunction of the feeding stations: The adaptation of a normal commercial sow-station to the size of fast growing fattening pigs and the provisions to ensure individual feeding were not satisfactory until a live weight of about 60 kg. In the first part of the fattening period it was common that more than one animal were within the station, which caused turbulances. Never the less the production performance of the animals was excellent and it seems that the reasons for this was the fact, that a very restrictive feeding programme was

executed and still all animals got enough feed. Now the feeding station are changed thoroughly. If their function can be improved sufficiently, the system could be interesting for keeping fattening pigs and young breeding pigs in larger groups. A better food conversion could improve economy. Lager groups on litter in simple houses could also improve the welfare of the animals.

Beurteilung von Haltungssystemen für Mastbullen nach dem Indikatorenkonzept*

S. KONRAD

1 Einleitung und Problemstellung

Von der Nutztierethologie wird erwartet, daß sie überprüfbare Aussagen zum Wohlbefinden landwirtschaftlicher Nutztiere in bezug auf das jeweilige Haltungssystem trifft. Seit Anfang der 80er Jahre gibt es vielfältige Bestrebungen im Forschungsbereich der Nutztierethologie, dieser Erwartungshaltung von Seiten der praktischen Tierhaltung und des Tierschutzes zu entsprechen. SAMBRAUS (1981) hat die große Übereinstimmung zwischen Menschen und warmblütigen Wirbeltieren in morphologischer, histologischer und physiologischer Hinsicht sowie in der neuralen Organisation zum Anlaß genommen, um von gleichartigen Symptomen bei Mensch und Tier im sogenannten Analogieschluß auf subjektive Empfindungen wie Schmerzen, Leiden oder Angst bei Tieren zu schließen. Nach VAN PUTTEN (1982) ist das Wohlbefinden der Tiere insofern meßbar, als sich das Auftreten von Konflikt- und Leerlaufverhalten als Gradmesser für die Anpassung der Tiere an das Haltungssystem eignet. TSCHANZ (1982) geht im sogenannten Indikatorenkonzept davon aus, daß Tiere für Aufbau, Erhaltung und Fortpflanzung einen Bedarf an Stoffen und Reizen haben. Für die Erhaltung aufgebauter Körpersubstanz muß das Tier überdies in der Lage sein, schädigende Einflüsse zu meiden. Das Wohlbefinden wird nach diesem Modell danach beurteilt, inwieweit ein Haltungssystem den Tieren Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ermöglicht.

Inzwischen wurde das Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept (Indikatorenkonzept) in zahlreichen Untersuchungen erfolgreich in der Praxis angewendet (GRAF 1987; KOHLI 1987). In der vorliegenden Untersuchung wurde die Frage zu beantworten versucht, ob das Indikatorenkonzept auch ohne wesentliche Beeinflussung des Betriebsablaufes, in möglichst kurzer Zeit, bei geringem Kostenaufwand für eine innerbetriebliche Entscheidungsfindung ein brauchbares Ergebnis zur Beurteilung von Haltungssystemen liefert.

* Die Untersuchung wurde aus Mitteln des Österreichischen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft gefördert.

2 Versuchsdurchführung

In zwei österreichischen Bundesversuchswirtschaften wurden in jeweils separaten Stallgebäuden die Haltungssysteme Tieflaufstall, Betonspaltenboden und Anbindehaltung mit Stroheinstreu in die Untersuchung einbezogen. Da zeitgleich mit der Untersuchung auch langfristige Fütterungsversuche in der Bullenmast durchgeführt wurden, konnte für die vorliegende Untersuchung keine Änderung in der Rationsgestaltung bzw. in der Gruppenzusammensetzung vorgenommen werden.

In der für 12 Tiere vorgesehenen Tiefstreubucht wurden aus den angegebenen Gründen lediglich 10 Tiere gehalten. Vor Untersuchungsbeginn fiel in dieser Gruppe ein Bulle wegen einer Stoffwechselerkrankung aus, so daß letztlich nur 9 Tiere in die Verhaltensbeobachtung einbezogen werden konnten. Das Platzangebot pro Mastbullen betrug daher in diesem Haltungssystem 5,3 m². Die gesamte Buchtenfläche wurde als Tiefstreulfläche genutzt, der Strohaufwand pro Tier und Tag lag bei ca. 5 kg.

Der Spaltenboden war quer zum Futtertrog angelegt. Vor dem Trog befand sich eine planbefestigte Fläche von 70 cm Breite. Die Oberfläche des Spaltenbodens war mit keinerlei Kunststoffüberzug versehen. Die Balkenbreite betrug 135 mm, die Spaltenbreite 40 mm. Aus den Boxenabmessungen ergab sich ein Platzangebot pro Mastbulle von 2,7 m². Die Gruppe umfaßte 10 Bullen.

Die Anbindehaltung mit Stroheinstreu war mit Freßgitter und Kettenanbindung (Horizontalanbindung) ausgestattet. Die Standfläche umfaßte 190 x 90 cm, die Standtrennbügel waren als 90 cm in den Stand ragende R-förmige Trennrahmen ausgebildet. Die Entsorgung von Kot und Harn erfolgte auf Festmistbasis mit Hilfe eines Faltschiebers. Die Gruppengröße betrug wie bei der Spaltenbodenhaltung 10 Tiere.

Haltungsform und Fütterung bildeten zusammen ein System im Rahmen der Versuchstätigkeit des untersuchten Betriebes. Die Mastbullen im Tieflaufstall erhielten eine Ration bestehend aus etwa 10 kg Rübenblattsilage, 7 kg Trockenschnitzel, 2-3 kg Luzerneheu und 1 kg Getreideschrot. Die Mastbullen auf Spaltenboden und in der Anbindehaltung erhielten pelletiertes Alleinfutter bestehend aus 40 % Stroh, 30 % Mais, 15 % Soja, 10 % Gerste sowie

Mineralstoffe und Preßhilfe. Der Spaltenbodengruppe wurden überdies 1-2 kg Trockenschnitzel pro Tier und Tag verabreicht.

Zur Zeit der ethologischen Beobachtung lag das Alter der Tiere im Bereich von 10 - 12 Monaten, was einem Gewicht von etwa 400 - 450 kg entsprach. Von den insgesamt 29 in die Beobachtung einbezogenen Tieren gehörten 25 der Rasse Fleckvieh an, weiters befanden sich 3 Braunviehbullen und 1 Pinzgauerbulle in den Versuchsgruppen. Die Mastbullen waren nicht enthornt.

Die Erhebung der ethologischen Daten erfolgte in Form einer Direktbeobachtung. Zur Datenerfassung wurde ein elektronisches Dauer- und Häufigkeitsregistriergerät (Ethopiano) eingesetzt. Jede Gruppe wurde über 5 Wochen wöchentlich einmal für die Dauer eines Lichttages beobachtet. Außer der mittels Ethopiano aufgezeichneten Dauer und Häufigkeit von Verhaltensmerkmalen wurden in einem Protokoll auch die Qualität des Abliegens und Aufstehens sowie die Häufigkeit von Aufreitvorgängen erfaßt.

Unmittelbar vor der Schlachtung der Mastbullen wurden 15 Tiere aus jedem Haltungssystem einer klinischen Beurteilung des Integuments, der Gelenke sowie des Präputiums unterzogen. Nach dem Schlachtvorgang wurden die Klauen im Bereich des Fesselgelenkes abgesetzt, sorgfältig gereinigt und anschließend ebenfalls klinisch beurteilt. Die Gruppengröße, die bei der Verhaltensbeobachtung durch die Sinnesleistung des Beobachters beschränkt war, wurde bei der klinischen Beurteilung zur Erzielung zuverlässigerer Ergebnisse auf 15 Tiere ausgedehnt. Die klinische Beurteilung erfolgte in Anlehnung an EKESBO (1973) und GLOOR und DOLF (1985).

Bewertungsschema für Kriterien zur klinischen Beurteilung von Mastbullen:

- a) Verschmutzungsgrad: 0 = keine Verschmutzung; 1 = leichte, nicht krustige Verschmutzung an den Flanken; 2 = krustige Verschmutzung an den Flanken, leichte Verschmutzung am Unterbauch; 3 = krustige Verschmutzung an Flanken und Unterbauch

- b) Klinische Beurteilung des Integuments: 0 = Haarkleid glatt, glänzend, anliegend, keine Verletzungen; 1 = struppig; 2 = lokaler Haarausfall infolge Pflege, Scheuerstellen an Karpal-, Sprung- und Fesselgelenken;

3 = Parasitenbefall, lokaler Haarausfall, z.B. durch Trichophytie sowie blutende, verheilende, entzündete Verletzungen

c) Präputium: 0 = ohne Befund; 1 - 3 = gering-, mittel-, hochgradige Schwellungen und Entzündungen

d) Gelenksbereiche: 0 = ohne Befund; 1 - 3 = gering-, mittel-, hochgradige Schwellungen und Entzündungen beruhend auf Tendinitis, Tendovaginitis, Arthritis, Panaritium, Pododermatitis, Bursitis präcarpalis

e) Klauen: 0 = ohne Befund; 1 - 3 = gering-, mittel-, hochgradige Verformungen, Elnrisse, Einschlüsse, Schwellungen, Entzündungen betreffend Klauenform, Klauensohle, Klauenrand, Ballen, Zwischenklauenspalt, Kronrand und Afterklauen.

3 Datenauswertung und Ergebnisse

Die Messung der Stalltemperatur sowie der relativen Luftfeuchte im Stall im Beobachtungszeitraum hat für die einzelnen Haltungssysteme weitgehend übereinstimmende Ergebnisse erbracht.

Wie Tabelle 1 zeigt, war das Stallklima in den einzelnen Haltungssystemen hinsichtlich Temperatur und relativer Luftfeuchte sowohl im mittleren Wert als auch im Schwankungsbereich im Beobachtungszeitraum annähernd gleich. Eine Messung des Schadgasgehaltes der Stallluft (Kohlendioxid, Ammoniak) ist nicht erfolgt, da aufgrund der geringen Geruchswahrnehmung von einer diesbezüglichen Belastung der Tiere nicht auszugehen war.

In die Auswertung der ethologischen Daten wurden die Verhaltensmerkmale Liegen, Fressen, Wiederkauen, Trinken, Komfortverhalten des Tieres an sich selbst, Beschäftigung mit Gegenständen der Stalleinrichtung, Beschäftigung mit Haarkleid, Präputium und Skrotum des Artgenossen und Zungenspielen einbezogen.

Tab. 1: Mittelwerte, Minimal- und Maximalwerte für Lufttemperatur in Grad Celsius und relative Luftfeuchte in %
Means, minima and maxima for air temperature (centigrade) and humidity (%)

Stallklima- kriterium microclimate	Tieflauf- stall deep litter yard	Spaltenbo- denhaltung slatted floor yard	Anbinde- haltung tie-stall
Temperatur in °C temperature in °C			
Mittel/mean	19,0	19,5	19,1
Minimum/minima	14	13	13
Maximum/maxima	24	25	23
Rel. Luftfeuchte in % air humidity in %			
Mittel/mean	75,6	75,9	71,1
Minimum/minima	62	58	59
Maximum/maxima	83	90	84

Die Auswertung der Verhaltensmerkmale erfolgte nach dem Least Squares und Maximum Likelihood Programm von HARVEY (1985). Als Modell der Merkmalsprägung wurde folgende Hypothese zugrunde gelegt.

$$Y_{ijk1} = \mu + HS_i + B_{1j} + D_k + (HS*D)_{ik} + E_{ijk1}$$

Es gilt:

Y_{ijk1} = Merkmalswert Y des Bullen j im Haltungssystem i am Beobachtungstag k

μ = gemeinsame Konstante

HS_i = fixer Effekt des Haltungssystems i

B_{1j} = zufälliger Effekt des Bullen j im Haltungssystem i

D_k = fixer Effekt des Beobachtungstages k

$(HS*D)_{ik}$ = fixer Effekt der Interaktion zwischen Haltungssystem i und Beobachtungstag k

E_{ijk1} = Restkomponente

Für einen möglichst korrekten Hypothesentest wurden Dauer und Häufigkeit der Verhaltensmerkmale hinsichtlich Exzeß und Symmetrie überprüft. In der Verhaltensdauer entsprachen Fressen, Trinken, Beschäftigung mit Präputium und

Skrotum, Beschäftigung mit Gegenständen sowie Zungenspielen nicht den statistischen Verteilungsbedingungen. In der Häufigkeit des Auftretens einer Verhaltensweise entsprachen hingegen Wiederkauen, Beschäftigung mit Präputium und Skrotum, Beschäftigung mit Gegenständen und Zungenspielen nicht den gestellten Bedingungen einer Normalverteilung. Der Hypothesentest für annähernd normal verteilte Merkmale erfolgte mittels eines Bonferoni-HolmTests, für nicht symmetrisch verteilte Merkmale nach einem U-Test (ESSL 1987; LEHNER 1987).

Tab. 2: Mittelwerte, mittlere Standardabweichung innerhalb Gruppen (s) und Hypothesentest für die Dauer von Verhaltensmerkmalen in Minuten pro Beobachtungsperiode von 12 Stunden
means, standard deviations within groups (s) and levels of significance for duration of behavioural traits (minutes per 12 hours)

Merkmal trait	Mittelwerte/means Gruppe/group				Hypothesentest hypothesis test		
	1	2	3	s	1-2	1-3	2-3
	min/12 h						
Stehen/standing	398,9	345,6	391,0	62,08	ns	ns	ns
Liegen/lying	262,8	313,2	280,1	65,09	ns	ns	ns
Fressen/feeding	175,7	82,8	113,0	19,86	**	ns	*
Wiederkauen ruminating	171,4	61,9	122,4	36,31	**	**	**
Trinken/drinking	6,5	12,9	10,8	5,36	**	*	ns
Komfortverhalten comfort behaviour	10,1	23,0	16,6	8,91	*	ns	ns
Beschäftigung mit occupation with							
- Artgenossen companion	5,0	9,4	9,4	7,96	ns	ns	ns
- Haarkleid/coat	4,3	6,5	8,7	7,13	ns	*	ns
- Präputium u. Skrotum prepuce a. scrotum	0,7	2,9	0,7	2,41	**	ns	**
- Gegenstände objects	2,2	40,3	5,8	9,25	**	ns	**
Zungenspielen tongue playing	0,03	5,0	2,2	3,50	**	*	*

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Gruppe/group 1 = Tieflaufstall/deep litter yard; 2 = Spaltenbodenhaltung/slatted floor yard; 3 = Anbindestall/tie-stall

Tab. 3: Mittelwerte, mittlere Standardabweichung innerhalb Gruppen (s) und Hypothesentest für die Häufigkeit von Verhaltensmerkmalen pro Beobachtungsperiode von 12 Stunden
means, standard deviations within groups (s) and levels of significance for frequency of behavioural traits (in 12 hours)

Merkmal trait	Mittelwerte/means Gruppe/group				Hypothesentest hypothesis test		
	1	2	3	s	1-2	1-3	2-3
	min/12 h						
Stehen/standing	54,7	38,2	6,2	8,88	**	**	**
Liegen/lying	10,3	5,6	5,9	3,00	**	**	ns
Fressen/feeding	26,8	21,8	25,6	5,28	**	ns	*
Wiederkauen ruminating	11,6	5,9	9,4	4,08	**	**	**
Trinken/drinking	7,1	11,8	13,0	4,20	**	**	ns
Komfortverhalten comfort behaviour	14,5	33,5	21,0	9,84	**	*	**
Beschäftigung mit occupation with							
- Artgenossen companion	7,9	12,2	12,4	6,84	ns	ns	ns
- Haarkleid/coat	4,7	8,2	10,8	5,40	*	**	ns
- Präputium u. Skrotum prepuce a. scrotum	3,2	4,1	1,6	3,00	ns	**	**
- Gegenständen objects	2,9	25,1	7,0	5,64	**	ns	*
Zungenspielen tongue playing	0,2	4,8	3,4	3,36	**	ns	ns

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Gruppe/group 1 = Tieflaufstall/deep litter yard; 2 = Spaltenbodenhaltung/
slatted floor yard; 3 = Anbindestall/tie-stall

Die Auswertung der anormalen Abliege- und Aufstehvorgänge hat gezeigt, daß alle Bullen der Spaltenboden- und Anbindegruppe, unabhängig vom nachfolgenden Verlauf des Abliegevorganges, ungewöhnlich lange Intentionsbewegungen aus dem den Abliegevorgang einleitenden Verhaltensmuster ausführten. In den genannten Haltungssystemen wurden nie raumfordernde und bequeme Liegepositionen mit Seitenlage, Streckung der Extremitäten oder Auflegen des Kopfes eingenommen, wie dies bei der Tieflaufstallgruppe regelmäßig beobachtet wurde. Die Summe der anormalen Abliege- und Aufstehvorgänge sowie die Verteilung auf die am häufigsten beobachteten Verhaltensabweichungen sind aus Tabelle 4 ersichtlich.

Tab. 4: Häufigkeit anormaler Abliege- und Aufstehvorgänge absolut und deren Verteilung auf abweichende Verhaltenselemente in %
 Absolute frequency of abnormal lie down and get up processes and relative frequency in different subclasses of behavioural abnormality

Abliege- und Aufstehvorgänge lie down and get up processes	Haltungssysteme/housing system			
	Tieflaufstall deep litter yard	Spaltenbodenstall slatted floor yard	Anbindestall tie-stall	
Abliegen/lie down: Anormale Vorgänge abnormal processes	n	0	15	20
Hinterhandabliegen hindleg lie down	%	0	61	71
Rutschen in Hinterhand slide in hindleg	%	0	17	13
Verweilen auf Karpalge- lenken/stay on carpals	%	0	11	4
Sitzen auf Hinterhand sitting on hindleg	%	0	0	4
Abbruch/breaking off	%	0	11	8
Aufstehen/get up: Anormale Vorgänge abnormal processes	n	0	13	16
Pferdeartig/getting up like a horse	%	0	67	58
Rutschen in Hinterhand slide in hindleg	%	0	13	16
Sitzen auf Hinterhand sitting on hindleg	%	0	0	11
Abbruch/breaking off	%	0	20	16
Verfangen in Freßgitter be caught in feeding rack	%	0	0	10
Vehinderung des Artgenossen hindrance of companion	%	0	0	5

Die Erhebungen zum Sexualverhalten haben ergeben, daß im Tieflaufstall insgesamt 159 Aktivitäten (Aufspringen, Aufsprungversuche, Aufsprungintentionen) gesetzt wurden. In der Spaltenbodengruppe wurden 127 diesbezügliche Vorgänge protokolliert, wobei die Verteilung zwischen der Anzahl von Aufsprüngen, Aufsprungversuchen und -intentionen in beiden Haltungssystemen annähernd gleich war. In der Anbindehaltung wurden insgesamt 11 Aufsprungintentionen festgestellt.

Die klinische Beurteilung der Bullen erfaßt die Häufigkeit gleicher Bewertungspunkte in den einzelnen Haltungssystemen. Zusätzlich wurde auch die Summe der abweichenden Befunde in der Beurteilung einzelner Kriterien dargestellt.

Bei den Bullen aus dem Tieflaufstall ergab die klinische Beurteilung der Klauen hinsichtlich der Klauenform das typische Bild von Stallklauen (Schnabel-, Pantoffel-, Scheren- und Zwangsklauen). Charakteristisch für den Zustand der Klauensohle war eine starke Überwachsung vom Ballen her, so daß sich für die Klauensohle insgesamt eine zur Klauenspitze hin verlaufende, gewölbte Form ergab. Sofern nicht bereits außen sichtbare Schäden an der Klauensohle erkennbar waren, zeigten sich vielfach nach Abtragen der äußeren Hornschichten mit Schmutz und Fremdkörper verschiedener Art gefüllte Einschlüsse. Solche Einschlüsse dürften auch Ursache entzündlicher Prozesse gewesen sein, da die Einschlüsse mitunter von eitrigem Sekret durchsetzt waren. Die Hornüberwachsungen führten häufig zu einer losen Überlagerung älteren Horngewebes (hohle Sohle) und in der Folge zu tiefen Einrissen bis in den Ballenbereich. Die Klauenwand zeigte vor allem Abrisse im Spitzenbereich und tiefgehende Einrisse medial und lateral zum Ballen hin abnehmend. Spitzenabriss führten häufig zu blutenden Verletzungen. Ablösung der Wand entlang der Klauensohle wurde selten festgestellt. Vergleichsweise häufig traten auch Entzündungen im Zwischenklauenbereich auf. Insgesamt war das Horn der Klauensohle, des Ballens und des Tragrandes von deutlich weicherer Konsistenz als bei den Klauen der Bullen aus den übrigen Haltungssystemen. Ob die geschilderten Schäden für die Bullen schmerzhaft waren, konnte nicht festgestellt werden, da die Klauenbeurteilung nach der Schlachtung erfolgte. Dies ist jedoch anzunehmen, da mitunter blutende und eitrig Verletzungen diagnostiziert wurden.

Ein sehr ähnliches Bild wie bei den Bullen aus dem Tieflaufstall zeigten die Klauen der Bullen aus der Anbindehaltung. Hier trat allerdings wesentlich häufiger eine Ablösung der Wand von der Sohle auf (hohle Wand).

Die häufigste Beanstandung der Klauen von Spaltenbodentieren betraf Schäden im Sohlenbereich. Das feste Horn der Klauensohle war in der Regel ebenfalls vom Ballen her zur Spitze verlaufend mit weichem Horn überwachsen und von Schmutz- und Fremdkörperereinschlüssen stark durchsetzt. Diese Hornschicht war

allerdings wesentlich dünner als bei den Klauen der Tieflaufstallbullen, so daß sich stets eine ebene Klauensohlenfläche ergab.

Tab. 5: Häufigkeitsverteilung der Bewertungspunkte bei der klinischen Beurteilung am lebenden Tier
Frequency distribution of scores for clinical assessment on the living animals

Haltungssystem housing system	Note note	Verschmut- zungsgrad degree of pollution	Integuments- befund skin finding	Präputiums- befund prepuce finding	Gelenks- befund joint finding
1 Tieflaufstall deep litter yard	0	15	15	14	15
	1	0	0	1	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	1-3	0	0	1	0
2 Spaltenboden- stall slatted floor yard	0	0	13	15	15
	1	1	0	0	0
	2	3	2	0	0
	3	11	0	0	0
	1-3	15	2	0	0
3 Anbindestall tie-stall	0	1	15	15	13
	1	5	0	0	1
	2	9	0	0	0
	3	0	0	0	1
	1-3	14	0	0	2

Ergebnisse aus dem χ^2 -Quadratstest / results of the χ^2 -test

1 - 2	**	ns	ns	ns
1 - 3	**	ns	ns	ns
2 - 3	ns	ns	ns	ns

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Tab. 6: Häufigkeitsverteilung der Bewertungspunkte bei der klinischen Beurteilung der Klauen
 Frequency distribution of scores for clinical assessment of the claws

Haltungssystem housing system	Note note	Kf	Ks	Kr	Ba	Zk	Krr	Ak
1 Tieflaufstall deep litter yard	0	40	30	3	54	44	51	59
	1	10	2	20	6	10	9	1
	2	9	1	12	0	5	0	0
	3	1	27	25	0	1	0	0
	1-3	20	30	57	6	16	9	1
2 Spaltenboden- stall slatted floor yard	0	60	12	52	60	59	60	60
	1	0	31	6	0	1	0	0
	2	0	15	2	0	0	0	0
	3	0	2	0	0	0	0	0
	1-3	0	48	8	0	1	0	0
3 Anbindestall tie-stall	0	39	8	21	47	60	60	56
	1	19	16	29	11	0	0	4
	2	0	13	8	2	0	0	0
	3	2	23	2	0	0	0	0
	1-3	21	52	39	13	0	0	4

Ergebnisse aus dem χ^2 -Quadratetest / results of the χ^2 -test

1 - 2	**	**	**	*	**	**	ns
1 - 3	ns	**	**	ns	**	**	ns
2 - 3	**	ns	**	**	ns	ns	*

ns = $p > 0,05$; * = $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Kf = Klauenform / form of claw

Ks = Klauensohle / sole of claw

Kr = Klauenrand / edge of claw

Ba = Ballen / ball

Krr = Kronrand / edge of coronet

Ak = Afterklauen / dew claws

Zk = Zwischenklauenspalt / between claw gab

4 Diskussion der Ergebnisse

Die Beurteilung von Haltungssystemen nach dem Indikatorenkonzept setzt voraus, daß der Verhaltenstypus der jeweiligen Tierart, der Rasse oder Tierkategorie bekannt ist. Unter Verhaltenstypus wird jene Verhaltensnorm verstanden, die eine Tierart, Rasse oder Tierkategorie unter artgerechten Haltingsbedingungen zeigt. Streng genommen müßte der Verhaltenstypus beim Rind von in freier Wildbahn lebenden Rindern (z.B. Camargue-Rind) abgeleitet werden. Es scheint allerdings vertretbar, für Vergleiche innerhalb unserer Kulturrassen und hier wiederum innerhalb einer Nutzungsrichtung, eine vom

Menschen geschaffene Haltungsumwelt, die für das artspezifische Verhaltensmuster möglichst wenige Einschränkungen darstellt, als Referenzsystem heranzuziehen (GRAF 1987; KOHLI 1987; TSCHANZ 1987).

Die Ergebnisse der Verhaltensbeobachtung in den Funktionskreisen Ausruhen und Nahrungsaufnahme stimmen in bezug auf das gewählte Referenzsystem Tief-
laufstall gut mit anderen Untersuchungen überein (HUBER et al. 1974; ANDREAE 1978; SZÜCS und MOLNAR 1976). Die Mastbullen konnten somit zumindest in diesen, mit anderen Untersuchungen vergleichbaren Funktionskreisen des Verhaltens ihren artspezifischen Verhaltenstypus verwirklichen.

Die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen hinsichtlich Verhaltensdauer und -häufigkeit gehen hauptsächlich auf Abweichungen in der Darreichungsform des Futters, im zur Verfügung stehenden Bewegungsraum und in der Beschaffenheit der Liegefläche zurück. Einflußfaktoren wie Rasse, Alter der Tiere, Art der Aufzucht, Betriebsablauf, Tierbetreuung und Stallklima blieben bei der Auswertung unberücksichtigt, da Versuchstiere und Haltungssysteme diesbezüglich sehr ähnlich waren.

Das Merkmal Stehen erlaubt im Umkehrschluß eine Aussage über die Aktivität einer Gruppe. Während die Stehdauer vor allem zusammen mit der Liegedauer zu sehen ist und keine signifikanten Gruppenunterschiede ergibt, macht die signifikant höhere Stehhäufigkeit ($p < 0,01$) der Tiefstreugruppe deutlich, daß Stehphasen sehr häufig unterbrochen wurden. Durch den erhöhten Bewegungsfreiraum ($5,3 \text{ m}^2/\text{Tier}$) waren Bullen nicht durch Verdrängt- oder Ge-
stoßenwerden veranlaßt, die Stehphase zu unterbrechen, sondern es erfolgte eine allgemein intensivere Nutzung der spezifischen Haltungsumwelt. Die extrem niedrige Häufigkeit der Stehphasen mit gleichzeitig der zweithöchsten Stehdauer in der Anbindehaltung ergibt sich durch erzwungenes Nichtverhalten innerhalb des gruppenspezifischen Aktivitätsmusters.

Die mittlere Dauer der Liegeperioden ist in der Spaltenbodengruppe mit 55,9 min und in der Anbindegruppe mit 47,5 min signifikant ($p < 0,01$) länger als in der Tiefstreugruppe mit 25,5 min. Die längere Liegedauer bei gleichzeitig geringerer Häufigkeit läßt den aus der Literatur bekannten Schluß zu, daß Abliege- und Aufstehvorgänge für die Bullen auf Spaltenböden und in der Anbindehaltung Probleme bereiten und daher möglichst vermieden werden. Diese Feststellung wird durch das Protokoll des Abliege- und Aufstehverhaltens

(Tab. 5) untermauert. Im Gegensatz zu ausschließlich arttypischem Abliege- und Aufstehverhalten im Tieflaufstall, wurden in der Spaltenbodengruppe 28 und in der Anbindegruppe 36 anormale Vorgänge registriert. Ähnliche Ergebnisse hinsichtlich der Qualität des Abliegens und Aufstehens bei Mastbullen zeigen Untersuchungen von ANDREAE (1978), PASIERBSKY et al. (1979) und LUTZ (1981).

Der Funktionskreis Nahrungsaufnahme hat insoferne zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt, als der Einflußfaktor Darreichungsform des Futters varianzanalytisch nicht von den Faktoren "zur Verfügung stehende Buchtenfläche" und "Beschaffenheit des Bodens" getrennt werden konnte. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, daß die Darreichungsform des Futters als Fertigfutter hauptsächlich den Funktionskreis Nahrungsaufnahme beeinflusst. Unter dieser Prämisse hat das Fertigfutter zu einer signifikanten ($p < 0,01$) Reduktion des Freß- und Wiederkauverhaltens sowohl in der Dauer als auch in der Häufigkeit geführt. Im Vergleich zur Spaltenbodengruppe, die ausschließlich Fertigfutter verabreicht erhielt, waren die entsprechenden Werte in der Anbindehaltung durch die Möglichkeit zur Strohaufnahme aus der Einstreu hinsichtlich Fressen mit $p < 0,05$ und hinsichtlich Wiederkaugen mit $p < 0,01$ signifikant höher. Das signifikant längere ($p < 0,01$ bzw. $p < 0,05$) und häufigere ($p < 0,01$) Trinkverhalten in der Spaltenboden- bzw. Anbindegruppe dürfte hingegen sowohl auf das Fehlen von Saftfutter als auch auf den Mangel an strukturiertem Futter dieser Bullen zurückzuführen sein.

Unter Komfortverhalten wurden in dieser Untersuchung alle Arten von Körperpflegeverhalten erhoben. Spaltenbodentiere beschäftigten sich in diesem Sinne signifikant länger ($p < 0,05$) und häufiger ($p < 0,01$) mit sich selbst als Bullen in Tieflaufstallhaltung. Die Bullen in der Anbindehaltung zeigten zwar signifikant öfter ($p < 0,01$), aber nicht länger in der zeitlichen Dauer Körperpflegeverhalten. Der höhere Verschmutzungsgrad der Spaltenboden- und Anbindegruppe (Tab. 5) könnte u.a. ein Grund für das erhöhte Pflegebedürfnis dieser Gruppen gewesen sein.

Tendenziell ist auch eine Differenzierung der Versuchsgruppen vom Referenzsystem im Merkmal Beschäftigung mit Artgenossen erkennbar. Wenngleich dieses Kriterium auch soziale Körperpflege, also normales Verhalten, beinhaltet, geben doch die rund 1½-fach so hohen Werte in der Dauer und Häufigkeit dieses Merkmals einen Hinweis darauf, daß in den Versuchsgruppen eine erhöhte

Motivation für dieses Merkmal gegeben war. Als Ursache für diese Verhaltensdifferenzierung kommen der Mangel an strukturiertem Futter und die allgemein reizarme Haltungsumwelt in Frage (SAMBRAUS et al. 1984). Auffallend für das Merkmal Beschäftigung mit Artgenossen ist, daß beide Versuchsgruppen in diesem Merkmal sowohl in der Dauer als auch in der Häufigkeit gut übereinstimmen. In der Verteilung entfallen in der Spaltenbodengruppe etwa 2/3 der Dauer und die Hälfte der Häufigkeit auf Beschäftigung mit dem Haarkleid des Artgenossen. In der Anbindegruppe wurde die herabgesetzte Möglichkeit zur Beschäftigung mit dem Präputium und Skrotum gewissermaßen durch eine verstärkte Beschäftigung mit dem Haarkleid der Artgenossen kompensiert.

Daß der Mangel an strukturiertem Futter sowie die allgemein reizarme Umwelt, wie dies in der Spaltenbodenbucht der Fall war, zu einem Defizit in den Maulaktivitäten und in der Folge zu Beschäftigung mit Ersatzobjekten geführt hat, wird durch die Ergebnisse im Merkmal Beschäftigung mit Gegenständen bestätigt. Das signifikant ($p < 0,01$) längere und häufigere Zungenspielen der Spaltenbodengruppe deutet ebenfalls in diese Richtung.

Zusammen mit Literaturangaben erlauben die Ergebnisse der Verhaltensbeobachtung die Feststellung, daß den Bullen im Tieflaufstall weitgehende Bedarfsdeckung möglich war. Aufgrund der klinischen Beurteilung der Klauen ist allerdings davon auszugehen, daß bei diesen Tieren eine Schadensvermeidung nicht in ausreichendem Maß gelungen ist. Die Beurteilung des Integuments hat hingegen hinsichtlich Verschmutzungsgrad ein signifikant ($p < 0,01$) schlechteres Bewertungsergebnis für die Spaltenbodengruppe und die Anbindegruppe erbracht. Der klinische Befund des Integuments, des Präputiums und der Gelenke hat bei keiner Gruppe nennenswert abweichende Befunde ergeben. Da Gelenke und Klauen lediglich äußerlich untersucht wurden, können keine Aussagen über innere haltungsbedingte Veränderungen, wie von SCHMIDT und ANDREAE (1974) angegeben, gemacht werden.

Mit Ausnahme der Klauensohlenbefunde wurden bei allen übrigen Einzelkriterien der Klauenbeurteilung hinsichtlich der Spaltenbodengruppe am wenigsten abweichende Befunde abgegeben. Insgesamt ergaben sich für die Tieflaufstallgruppe 139, für die Spaltenbodengruppe 57 und für die Anbindegruppe 129 abweichende Befunde. Der geringe Hornabrieb im Tieflaufstall hatte nicht nur Klauendeformationen zur Folge, sondern auch eine Beeinträchtigung klauennahe Gelenke, insbesondere der Kron- und Fesselgelenke, wodurch jede

Fortbewegung auf planbefestigtem Boden für die Bullen äußerst beschwerlich erschien.

Die Ergebnisse aus der Verhaltensbeobachtung und der klinischen Beurteilung ergeben zusammen kein einheitliches Bild zur Bewertung der untersuchten Haltungssysteme. Nach dem Indikatorenkonzept kann keines der drei untersuchten Haltungssysteme hinsichtlich Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung positiv beurteilt werden. Daraus wird die Hypothese abgeleitet, daß, vorbehaltlich der Ergebnisse noch durchzuführender Untersuchungen, der Flachlaufstall geeignet sein könnte, die Vorteile des Tieflaufstalles hinsichtlich Bedarfsdeckung und die Vorteile einer befestigten Bodenbeschaffenheit, die m.E. auf Spaltenboden gegeben ist, in bezug auf Schadensvermeidung zu vereinen.

5 Zusammenfassung

In zwei österreichischen Bundesversuchswirtschaften wurden unter sonst ähnlichen Bedingungen drei Haltungssysteme, die sich im zur Verfügung stehenden Raum, in der Bodenbeschaffenheit und in der Darreichungsform des Futters unterschieden, nach dem Indikatorenkonzept beurteilt. Die Haltungssysteme umfaßten eine Tiefstreubucht, eine Spaltenbodenbucht und eine Anbindehaltung mit Kettenanbindung, Stroheinstreu und mechanischer Entmistung. Während die Bullen im Tieflaufstall eine Silage, Heu und Kraftfuttermischung erhielten, wurde den Bullen auf Spaltenboden und in der Anbindehaltung das Futter als pelletiertes Fertigfutter dargereicht.

Übereinstimmend mit Literaturangaben haben die Verhaltensbeobachtungen ergeben, daß die Bullen im Tieflaufstall weitestgehend ihren Verhaltenstypus hinsichtlich Bedarfsdeckung verwirklichen konnten. Die Bullen in der Spaltenbodenbucht und in der Anbindehaltung zeigten im Ausruhverhalten tendenziell längere Liegeperioden. Die Freßdauer war insbesondere in der Spaltenbodengruppe mangels strukturiertem Futter signifikant verkürzt. Ein ähnliches Bild ergab sich im Wiederkauverhalten. Der Mangel an strukturiertem Futter, die reizarme Umwelt der Spaltenbodenbucht sowie der eingeschränkte Bewegungsraum der Spaltenboden- und Anbindegruppe führten zu deutlich längerer und häufigerer Beschäftigung mit Artgenossen und Gegenständen der

Stalleinrichtung. Ebenso trat Zungenspielen signifikant öfter bei Spaltenbodentieren auf als im Tieflaufstall.

Die klinische Beurteilung hat einen deutlich stärkeren Verschmutzungsgrad bei Bullen auf Spaltenboden und in Anbindehaltung ergeben. Die Beurteilung der Klauen ergab hingegen bei Bullen aus Tieflaufstall 139, bei Spaltenbodentieren vergleichsweise nur 57 und bei Bullen aus Anbindehaltung 129 abweichende Befunde.

Insgesamt wurde den Bullen in keinem der untersuchten Haltungssysteme Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung gleichermaßen ermöglicht. Daraus wird die Hypothese abgeleitet, daß Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung in einem Flachlaufstall möglich sein könnten. Methodisch hat das Indikatorenkonzept trotz vereinfachter Versuchsanstellung zu einem eindeutigen Ergebnis geführt.

Literaturverzeichnis

ANDREAE, U.: Ethologische Beurteilung der Aufstallungssysteme in der Rindermast. 1. Weltkongreß für angewandte Ethologie landwirtschaftlicher Nutztiere. Industrias Graficas Espana, S.L., Madrid 1978, 1, S. 215 - 220

EKESBO, I.: Animal health, behaviour and disease prevention in different environments in modern Swedish animal husbandry. Vet. Rec. 93 (1973), S. 36 - 39

ESSL, A.: Statistische Methoden in der Tierproduktion. Wien, Österreichischer Agrarverlag, 1987

GLOOR, P. und DOLF, C.: Galtsauenhaltung einzeln oder in Gruppen. Tänikon, Eidgen. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik FAT, 1985

GRAF, B.: Beurteilung des Vollspaltenbodens als Liegeplatz bei Mastrindern anhand des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. Darmstadt, KTBL, 1987, S. 39 - 55 (KTBL-Schrift 319)

HARVEY, R.W.: Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program (LSMLMW). Ohio, Ohio State University, 1985

HUBER, G., AVERDUNK, G. und KOLLER, G.: Zum Liegeverhalten von Mastbullen im Anbinde- und Laufstall. Bayer. Landw. Jahrb. 51 (1974), S. 367 - 375

KOHLI, E.: Vergleich des Abliegeverhaltens von Milchkühen auf der Weide und im Anbindestall: Neue Aspekte des Abliegeverhaltens. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. Darmstadt, KTBL, 1987, S. 18 - 38 (KTBL-Schrift 319)

LEHNER, P.N.: Design and execution of animal behaviours research: an overview. J. Animal Science 65 (1987), H. 5, S. 1213 - 1219

LUTZ, P.: Ethologische Untersuchungen des Tier-Freßplatz-Verhältnisses bei Jungmastbullen im Laufstall. Wien, Bodenkultur, Diss., 1981

PASIERBSKY, Z., WINNIKI, S. und MAZURKIEWICZ, W.: Erfahrungen bei der Spaltenbodenhaltung in größeren Gruppen. Verhaltensbiologische und adaptationsphysiologische Aspekte zur Spaltenbodenhaltung beim Rind. Landbauforschung Völkenrode (1979), Sh. 48, S. 95 - 99

PUTTEN VAN, G.: Das Messen von Wohlbefinden bei Nutztieren. Basel, IGN-Tagung, 1982

SAMBRAUS, H.H.: Der Nachweis von Leiden bei Tieren. Separatdruck aus "Natur und Mensch" 23 (1981), H. 2/3

SAMBRAUS, H.H., KIRCHNER, M. und GRAF, B.: Verhaltensstörungen bei intensiv gehaltenen Mastbullen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 91 (1984), S. 56 - 60

SZÜCS, E. und MOLNAR, I.: The simultaneous influence of individual space allowance and group size on the performance and behaviour of young finishing bulls housed in partly covered yards. 27. Jahrestagung der EVT, Zürich, 1976

SCHMIDT, V. und ANDREAE, U.: Über den Einfluß von haltungsbedingten Klauenveränderungen auf die Kron- und Fesselgelenke bei Mastbullen. Berl. Tierärztl. Wschr. 87 (1974), S. 1 - 5

TSCHANZ, B.: Verhalten, Bedarf und Bedarfsdeckung bei Nutztieren. in: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1981. Darmstadt, KTBL, 1982, S. 114 - 128 (KTBL-Schrift 281)

TSCHANZ, B.: Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung - ein ethologisches Konzept. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986. Darmstadt, KTBL, 1987, S. 9 - 17 (KTBL-Schrift 319)

Summary

Assessment of housing systems for fattening bulls by the "indicators concept"

S. KONRAD

Three housing systems for bull fattening differing in space per animal, flooring and feeding system were compared by the "indicators concept": deep litter yard, slatted floor yard and tie-stall with mechanic manure disposal. Bulls in the deep litter yard were fed silages, hay and concentrates whereas those in the other two systems got pellets from a compound feed.

In accordance to other studies, observation of behaviour showed that bulls in the deep litter yard could more or less cover their behavioural demands. The bulls on slatted floor and in tie-stall had tendentially longer lying periods. Due to the lack of roughage, duration of eating and rumination was shorter in the group on slatted floor. The absence of roughage and of environmental stimuli in the slatted floor group as well as the shortness of room in the slatted floor and the tie-stalls group caused that interaction between bulls and preoccupation with inanimate objects were markedly longer and more frequently. Tongue playing was observed significantly more often on slatted floor than in the deep litter yard.

The clinical assessment showed that bulls on slatted floor or in tie-stall were more soiled than bulls in the deep litter yard. Assessment of the claws came to 139 cases of abnormality in bulls out of the deep litter yard. The corresponding values were 57 for slatted floor and 129 for tie-stall.

No one of the three housing systems investigated allowed the bulls coverage of their behavioural demands as well as freedom of damage. It was concluded that this perhaps could be possible in a flat litter system. The "indicators concept" proved to be practicable under simplified experimental conditions.

Modern domestication of feral species in New Zealand

R. KILGOUR and A.J. PEARSON

As remote Islands in the South Pacific, the fauna of New Zealand (Aotearoa) was restricted to birds and bats, before the first people arrived about 1 000 years ago. The Maori immigrants brought with them the dog (kuri) and the rat (kiore) as well as the sweet potato (kumara). They were very successful in snaring birds and before European occupation they had annihilated the flightless large Moa species.

Captain Cook liberated the pig which became a successful feral species and is still popular for hunting, and later European settlers added a wide range of other species for domestic farming and hunting. Five species of Australian wallabies and the Brush-tailed possum were introduced by early Governors. Numerous deer species including red, fallow, sika, wapiti (WODZICKI 1950) were established in both Islands and chamois, quail, pheasants, ducks, turkeys and geese were for hunting, while rabbits and hares, ferrets, stoats and weasels were released for fur and meat. All the common European domestic farm animals were introduced and formed the basis of the grassland farming systems and other species like mice and hedgehogs, as well as European birds were released for nostalgic reasons.

The most successful feral species, - possums, red deer, goats, fallow deer and rabbits had no natural predators and reached high population levels this century. Some were declared pest species and were hunted and trapped, usually for a bounty. In the last 20 years this feral pool has provided animals for redomesticated by enterprising farmers or hunters, although many are still shot for sport. This paper examines the lessons learned during the processes of capture, handling, feeding and breeding of these feral species and adds some comments on their domestic welfare.

The location of feral animal communities

Several studies of feral animal groups in New Zealand have been published (WODZICKI 1950; 1966) and from these the main concentrations of feral populations can be determined. The Kaimanawa Mountains act as a refuge for feral horses, though some coastal strips of sand dune allowed feral horses to survive in the past. The feral pigs tended to be confined to specific semi-mountainous areas though the growth of exotic pine forests in central North Island have provided cover for them as well as wallabies, possums, and to a lesser extent deer. The fallow deer were largely confined to the South head area and the hinterland of Cambridge, while the Red deer migrated throughout the indigenous forest and mountainous areas of both Islands. The possum has spread rapidly throughout both major Islands and only a few isolated areas remain without their presence. Rabbits have been particularly serious in Central Otago and select areas in the North Island and their numbers are increasing again to the point where some observers are advocating the introduction of myxomatosis. Thar and chamois are restricted in their range to stepper mountain ranges and wallabies are found in restricted areas in the South Islands (*M. rufogrisea*), the North Island forest areas and on off-shore islands.

Feral goats are well settled in stepper hill country and the feral sheep are virtually confined to island habitats. Feral cattle groups which existed in a few isolated pockets have now been dispersed.

Capturing feral animals

It is one thing to have feral animals in select areas; it is another thing to capture them and bring them onto farms or into intensive quarters to live.

Feral goats can be rounded up and driven short distance to be contained behind power (electric fences); fallow deer can also be trapped or captured in certain places and fenced inside farms. Thousands of fallow deer are now on farms as a result of this trapping. The capture of red deer has been by trapping, hunting by helicopter, and capture with nets or by tranquillisers. Usually the eyes are covered to lessen movement stress. Possums must be

captured, either by jaw or cage traps and current studies are examining ways of reducing the injury and general stresses involved in such capture. Multitrappers are not feasible for large scale possum capture as they are too cumbersome even if more humane. Rabbits are destroyed, not captured in New Zealand.

Transportation

After capture, possums can be moved inside hessian sacks with apples provided for food. Deer are slung in nets below the helicopters after blindfolding. On arrival they are kept in a darkened area while they adjust. Deer if blindfolded, generally fly quite well. If animals are trapped behind farm fences they are left to themselves until they are familiar with their immediate surrounds. Sometimes crops or feed is used as baits in the trapping procedure.

Liberation onto farms

Many of the cleared farm lands on which the feral animals are released do not have sufficient ground or wind cover. After release, deer pace along fences for some times before they settle into the new routines. Other deer should not be kept near by. If power fences are to be used, the deer/goats must be conditioned to the wires or tapes across the field and recognise these barriers to their movement. Over the last ten years the handling yards for deer have been greatly improved. With these improved designs, the darker conditions used for handling and the greater expertise of deer handlers, serious problems once considered the stumbling blocks to good deer handling not longer arise.

Goats take less time to familiarise themselves with a habitat yet they remain restless until the new ground becomes their own pad. The first lot of fawns will treat their surrounds as their own pad, and rarely attempt to escape through fences from that time on.

The adjustment of animals to indoor cages takes more time. Possums captured in a mountain area, transported 240 km and kept in cages required between 30

and 40 days before their behaviour paralleled that of cage-born adults fully conditioned to indoor conditions (fig. 1).

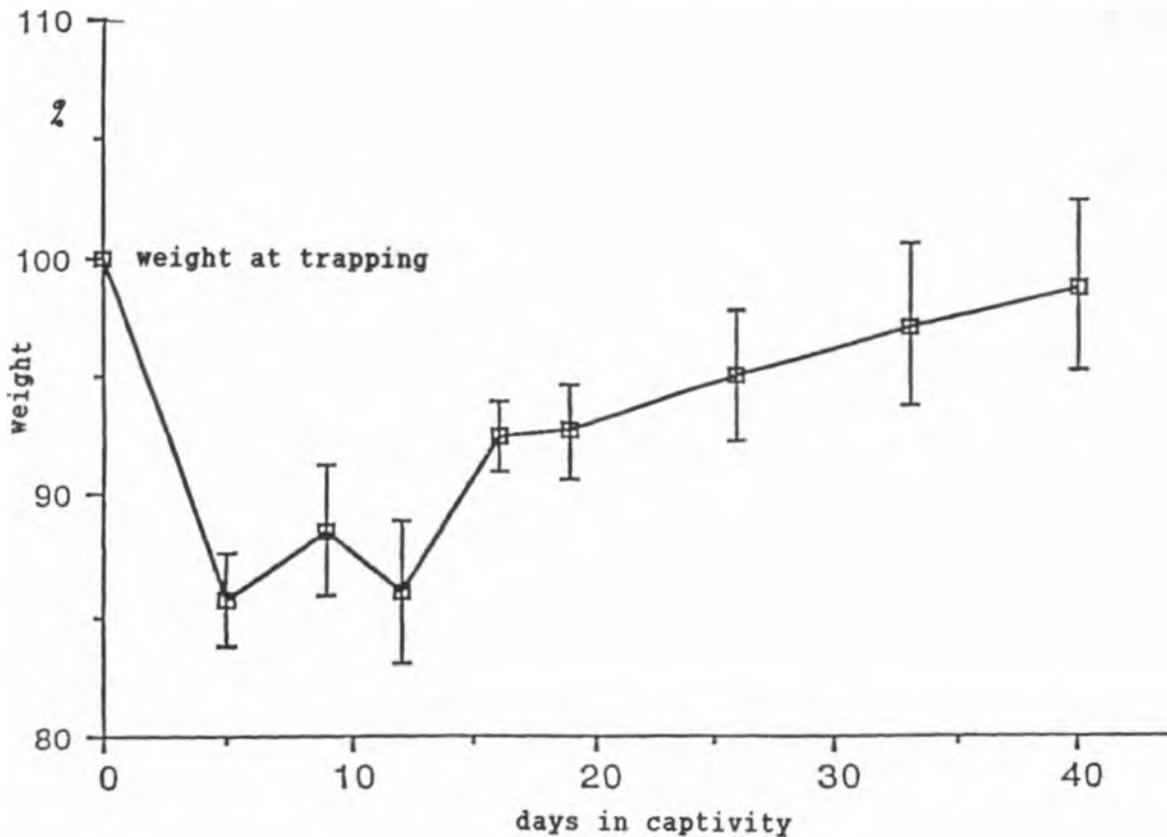


Fig. 1: Possums - capture stress
Weight changes in a group of 16 possums captured in the Urewera National Park transported to Ruakura

There are a number of adjustments which have to be faced by the feral animal and their keepers. What are the appropriate feeds for the feral possums? It was found that possums eat apples, dock leaves and carrots. The small animal pellets offered them were too high in calcium. This surplus calcium was laid down in the muscle tissue and some animals died.

Despite the fact that the possums were captured from a cool semi-mountainous area, during the first autumn some possums died from hypothermia. In the wild they could seek out sheltered overnight resting spots, while the galvanised iron nest boxes we provided were too cold for the newcomers.

The possums must adjust many of their responses. They have to find the water nipples, become familiar with their cages and nearby conspecifics, adjust to

the normal management regime of being regularly fed and weighed periodically. A number of the older animals lost weight and during the cold weather succumbed and died. Younger animals tend to adjust more easily to captivity (BOICE 1981).

Handling techniques

Possoms can be handled by the tail if swung gently back and forth. They can curl up and bite the hand if left still. They are best restrained in a sack and handled with leather gloves.

Handling yards with pipe races which get progressively narrower have been found ideal for working horned goats. As the goats move forward in the race, they find themselves constricted. They squat down and can be drenched or given other treatment while they are in this position. When the pipe race is opened up the goats stand and move forward again. The flight distances important when goats are being handled are shown in figure 2 (SCHEURMANN 1985; KILGOUR 1986). Covered yards for deer and "V" shaped scales with floors which drop away leaving the animal trapped by its sides, work efficiently and do not greatly distress deer. They must still be handled with care as the sharp hooves of fallow deer can inflict severe wounds on people (KILGOUR and DALTON 1984).

Breeding and maternal care

Once the feral animals are on the farms, it is vital that suitable techniques for mating and the care of the young are developed. Stags are not usually run together with groups of hinds during mating. However, during the rut single stags may challenge and fight one another through fences. Ram mating harnesses with some minor adjustments can be worn by fallow deer stags and they provide a good colour record of the hinds mated (ASHER and KILGOUR 1983). The dominant bucks do most of the mating in goats.

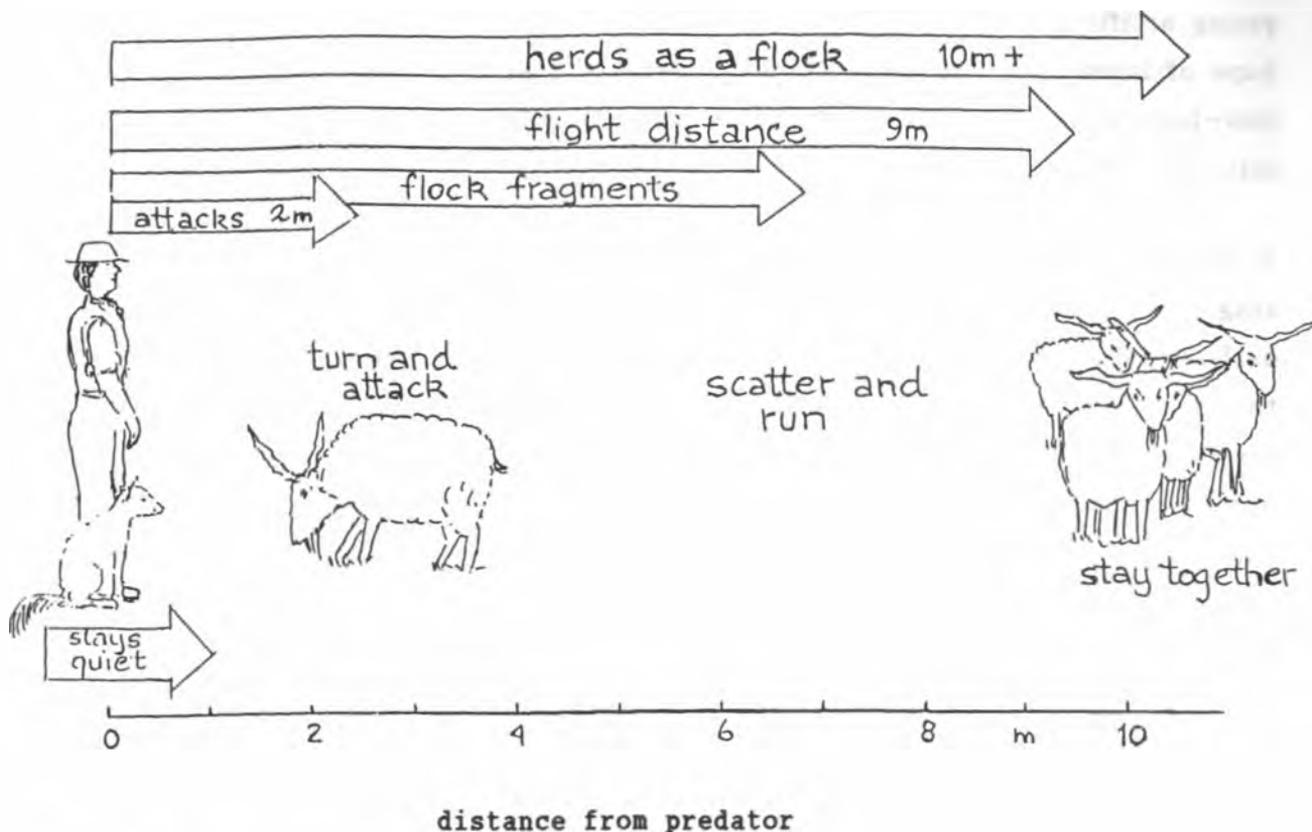


Fig. 2: Goats - social responses

Careful studies of the behaviour of possums after introducing male and female at the beginning of the breeding season, indicate that unless the males are of high body weight, the females can be quite aggressive and the male loses body weight during mating. This has been found both with cage mating and in outdoor pen mating situations. It has proved possible with care to mate possums successfully in captivity.

Early studies of red deer fawns handled for ear tagging and weighing being rejected by their own dams (KELLY and WHATELEY 1975) alerted farm owners to some of the care needed when handling new-born deer on farms. Often gloves are used and fewer rejection problems are now experienced on farms. Artificial rearing of deer fawns is a time-consuming task and not widely advocated.

The hopes of increasing the reproductive rate of possums so several young could be reared each year or that one young on each teat could be reared together has not been fulfilled though research is continuing. At birth the young are 35 mm in length and no easy way is available to rear such small

young artificially. Early pouch weaning at about 90 days offers the best hope of increasing the number reared per year, as the female will produce new-born young each 27 days if they are transferred from the pouch immediately after birth.

A major farm management problem relating to feral fallow deer is the late stage in the season when the young are born. The best grass growth is in early October but the fawn drop does not take place till December. Hopes that hybrids with the Pere David species might bring the rut forward and result in the fawn drop in late spring have yet to be realised though a number of these hybrid animals have been born and will reach maturity soon.

Why domesticate feral species?

There are a range of answers to this question. Firstly the population numbers of some of the feral species which colonised New Zealand grew rapidly. They were without the control predators normally found in their indigenous habitat. These species became pests and were hunted and trapped to reduce their numbers which were seriously threatening the indigenous flora. Turning a feral pest species into one of economic importance allowed a negative resource to become a national asset. This is the case with several deer species, the feral goat and the possum. There are still laws in New Zealand against domestication of the feral rabbit.

The marketable products of deer include venison, velvet, hides and other carcass by-products. Possums have an excellent fur, though the range of individual pelt colour detracts from its widest use and highest value. Possum meat can be exported. The use of modern genetic techniques with feral goats is adding to the number of animals producing angora, cashgora and mohair. These cross-bred animals brought a high price on the local market until recently. Goats are well-suited to the range pasture land in New Zealand and help control pasture weeds, preventing the reversion of grass to scrubland in many parts of the country.

There is a growing interest in the gene pools still existing in the remaining pockets of feral sheep, cattle, goats, horses and pigs. Attempts are being made to preserve animals from these sources as some appear to be

immune to footrot, have low levels of dystocia, seek shelter during parturition or exhibit other traits which could be usefully integrated into the national flocks or herds.

Domestication of recently introduced species

Some farmers currently hope to begin using the small pool of surplus zoo animals to widen the range of domestic species in New Zealand. There are pioneer attempts to farm bison, ostrich, alpacas or llamas, fitch and kerbau (Asian buffalo).

With the disease-free background available in New Zealand, very careful Government monitoring of attempts to increase the pool of animals available to farmers by imports. Importation is only allowed from certain countries certified free of foot and mouth disease etc., and lengthy periods of quarantine are enforced. The original importation of exotic sheep from Europe to widen the gene pool of the New Zealand flock, was ended dramatically when one sheep on the Island quarantine of Mana Island was thought to have scrapie. All sheep were slaughtered, the carcasses burned and buried. The Island has been planted in forest trees. Behaviour studies had been done before the demise of these imported animals.

The role of the applied ethologist

Traditional farming practices will not necessarily work with newly-domesticated feral species, even when they are feral goats, sheep, cattle or horses. Partially imprinted and tamed young reared artificially and fully familiar with the farms on which their dams were husbanded, present fewer problems for animal handlers. Fencing in and handling recently-caught feral animals requires new skills. The observation and detailing of feral animal behaviour has an important place in this whole process. With the domestication of the feral possum in New Zealand, animal ethologists were involved from the very earliest trials and the cage designs, and handling procedures used have considered the behaviour needs of this species (KILGOUR 1983).

Studies of fitch mating systems (WHITESIDE et al. 1986) have highlighted the difficulty of cages with wire floors being used. Some males, while neck gripping the females and pressing their bodies low over their hind quarters, catch their penises under the wire mesh.

The knowledge of flight distances for feral goats and the way they can be more easily handled when sheep are mixed with them are also a result of studies where applied ethologists have been involved.

Other unresolved problems remain to be answered. With tree-grassland verge species like deer, where are the shelter belts to be placed to enable the deer to settle quickly to their farm conditions; are wallows really necessary; are bushes which can be thrashed about by deer antlers or be used for scent marking required; what are the ideal conditions for parturition of these animals and do fawns need to "lie-out" at a distance from their dams where they cannot be molested? What farm conditions will be best for mating alpacas and how early qill pouch-reared possums be able to be taken for artificial rearing?

There is a slow realization by other scientific colleagues and practical farmers that applied ethological research has an key role to play in on-going work with feral and newly-domesticated species equal to that of nutrition or genetic research. My challenge to you, my colleagues, is that you be ready to come out of your Laboratories and Institutes to do on-farm behaviour work. Our input is required not only by those involved in the day-to-day husbandry of these species but also to satisfy city dwellers that the new farming systems pay proper attention to the ethological needs and the welfare of these redomesticated species. We have the techniques and the skill to do the work, but do we have the Will?

Conclusions

The recent perception that large numbers of feral animals in New Zealand could be farmed for profit has resulted in many new on-farm initiatives being taken. Some of these high-risk ventures have been successful, because the species behaviour was carefully considered during redomestication. Behaviour observations have enabled the successful capture and release of

animals to be achieved and the processes of adjustment to caged or farmed conditions is much better understood because of the work of applied ethologist.

More scientific work has yet to be done. It takes courage, as money is hard to obtain, few people have worked in the area before and background literature is often scarce. Each species has its own unique species-specific needs in behaviour as well as in the more traditional nutrition and reproduction science fields. The welfare of the animals will be enhanced when all scientific disciplines work co-operatively in these ventures.

References

- BOICE, R.: Captivity and Feralization. *Psychol. Bull* (1981), 407-421
- KEELY, R.W. and DREW, K.R.: Shelter-seeking and sucking behaviour of the Red deer calf (*Cervus elaphus*) in a farmed situation. *Appl. Anim. Ethol.* 2 (1976), 101-111
- KELLY, R.W. and WHATELEY, J.A.: Observations on the calving of Red deer (*Cervus elaphus*) run in confined areas. *Applied Animal Ethology* 1 (1975), 293-300
- KILGOUR, R.: Stress and Behaviour: an Operational approach to Animal Welfare. In: "Farm animal housing and welfare". (Eds) BAXTER, S.H.; BAXTER, M.R. and MacCORMACK, J.A.D.: Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, 1983, S. 36-44
- KILGOUR, R.: Goats - Handlings, yarding, shearing: Behavioural aspects and facility design. *AgLink FPP 873 (MAF)*, 1986, 3pp
- KILGOUR, R., and DALTON, D.C.: *Livestock Behaviour - a Practical Guide*. Granada, London, 1984, 302 pp.
- SCHEURMANN, E.: Behaviour. In: *Proceedings of the 1st International Cashmere Seminar*. Australian National University Press, 1985, 180-190
- WHITESIDE, A.J.; KILGOUR, R., and PEARSON, A.J.: Courtship and mating behaviour of the domestic fitch (*Mustela putorius fura*). *Scientifur* 10 (1986), 44-48
- WODZICKI, K.A.: Introduced mammals of New Zealand. *D.S.I.R. Bulletin*, No. 87 (1950), 255 pp
- WODZICKI, K.A.: Mammals, Introduced. In: *An encyclopaedia of New Zealand*. Vol. 2. (Eds) McLINTOCK, A.J., and OWENS, R.E.: NZ Government Printer (1966), pp 380-190

Zusammenfassung

Moderne Domestikation von Wildarten in Neuseeland

R. KILGOUR und A.J. PEARSON

Aus der neueren Erkenntnis, daß eine große Anzahl von wilden Tieren in Neuseeland mit Gewinn genutzt werden kann, resultiert, daß viele neue Initiativen auf Farmen ergriffen wurden. Einige von diesen riskanten Unternehmungen waren sehr erfolgreich, weil das Artverhalten während der Redomestikation sorgfältig beobachtet wurde. Durch Verhaltensbeobachtungen wurde eine erfolgreiche Gefangennahme und Freilassung von Tieren ermöglicht und der Prozeß der Anpassung an Käfig- oder Farmbedingungen wurde sehr viel besser verstanden aufgrund der Arbeit von Ethologen.

Weitere wissenschaftliche Arbeiten sind noch nötig. Es erfordert Mut, da Geld schwer zu bekommen ist, schon einige Leute vorher auf dem Gebiet gearbeitet haben und Hintergrundliteratur oft rar ist. Jede Species hat ihre eigenen einzigartigen artspezifischen Ansprüche im Verhalten so gut wie in dem mehr traditionellen wissenschaftlichen Feld der Ernährung und Reproduktion. Das Wohlbefinden der Tiere wird sich noch steigern, wenn alle wissenschaftlichen Disziplinen bei diesen Untersuchungen miteinander arbeiten.

Zum Erkundungs- und Spielverhalten juveniler Hausschweine in der Stallhaltung

V. HEIZMANN, C. HAUSER und M. MANN

1 Einleitung

Konventionell gehaltene Hausschweine leiden unter perzeptiver Deprivation, also unter einem Mangel an Stimulation durch adäquate Reize auf verschiedenen Organisationsstufen der Wahrnehmung. Die Deprivation betrifft ebenso wie der perzeptive Bedarf unter anderem folgende Funktionsbereiche der Wahrnehmung:

- einen "unspezifischen" optimalen Bereich der Stimulation durch verschiedene Reizmodalitäten (Prinzip der sensorischen Homöostase; BALDWIN und MEESE 1977; SALZEN 1979; WOOD-GUSH et al. 1983; CARSON 1985);
- die Perzeption teleonom programmierter komplexer Reizqualitäten, die essentielle Instinkthandlungen auslösen und orientieren und funktionspezifische Motivationssysteme aktivieren (McFARLAND 1981; BUCHHOLTZ 1982; STOLBA und WOOD-GUSH 1980; 1984);
- die Perzeption von Neureizen (RUSSELL 1983; VAN PUTTEN 1981). Der Bedarf nach Neureizen ist sowohl funktional-biologisch als auch verhaltensphysiologisch begründet (BIRKE und ARCHER 1983; RUSSELL 1983). Er ist species- und altersspezifisch determiniert und bei Omnivoren (Suiden) stärker ausgeprägt als beispielsweise bei Pflanzenfressern (GUNDLACH 1968; HECK 1980; HENNIG 1981; WOOD-GUSH et al. 1983; CARSON 1985).

Besonders in jenen Haltungssystemen, wo auch Stroh als vielseitig verwendbares Ersatzsubstrat fehlt, ist die perzeptive und motorische Deprivation offenbar so schwerwiegend, daß die Schweine in ihrer Anpassungsfähigkeit überfordert sind (VAN PUTTEN 1978; SAMBRAUS 1979; STOLBA und WOOD-GUSH 1981; TROXLER 1981; WOOD-GUSH et al. 1983). Manche Tierhalter versuchen daher, das Fehlen adäquater Reizqualitäten durch Anbieten verschiedener "Spielobjekte"

partiell zu kompensieren - meist mit mäßigem Erfolg (HAFEZ et al. 1962; BEHRENS 1968; PRANGE et al. 1972).

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es zu überprüfen, ob und auf welche Weise sich juvenile Hausschweine unter konventionellen Haltungsbedingungen mit verschiedenen Spielobjekten beschäftigen, und wie lange ihr Interesse an diesen Gegenständen anhält.

2 Versuchstiere, Haltungsbedingungen, Beobachtungsmethode

Die Untersuchung wurde an 10 Mastschweinen in einem produktionsorientiert geführten Betrieb (Außenstelle der Veterinärmedizinischen Universität Wien in Harmannsdorf) durchgeführt. Alle Schweine stammten von Sauen der Rasse Deutsches Edelschwein, acht Tiere von einem Piétrain- und zwei von einem Landrasseeber ab. Die Versuchstiere wurden in einer der Dänischen Aufstallung ähnlichen Mastbucht auch 12,2 m² planbefestigter Bodenfläche gehalten. Dreimal wöchentlich bekamen sie je einen Preßballen frisches Stroh eingestreut. Gefüttert wurde mit pelletiertem Alleinfutter zweimal täglich. Das Stallklima war während des Beobachtungszeitraumes annähernd konstant (14 - 16 °C).

Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich von Anfang Mai bis Anfang Juli 1987 von der 14. bis 24. Lebenswoche (LW) der Tiere. Von der 16. LW an bekamen die Schweine in 14tägigen Abständen für jeweils 5 Tage verschiedene Spielobjekte angeboten, und zwar in folgender Reihenfolge:

1. Metallkette
2. getrocknete Rindersehne
3. Autoreifen
4. hitzesterilisierten Röhrenknochen von einem Rind
5. Autoreifen und Röhrenknochen gleichzeitig zur Wahl.

Alle Gegenstände waren mit einer Kette an einem Deckenbalken hängend befestigt, also frei beweglich. - Am Ende der 15., 17., 19., 21. und 23. Lebenswoche wurde das Verhalten der Versuchstiere ohne Spielobjekt aufgezeichnet, um einen Vergleichswert zu erhalten.

Wir beobachteten täglich während der vormittäglichen Aktivitätsphase der Schweine, von 9 bis 12 Uhr ohne Unterbrechung, skandierend (MARTIN und BATESON 1986). Als Zeitgeber fungierte ein in 20-s-Intervallen regelmäßig wiederkehrender Ton von 3 s Dauer (Tonbandgerät mit Kopfhörern). Mittels Handprotokoll wurden folgende Verhaltensweisen aufgezeichnet:

a) Auf das "Spielobjekt" bezogene Verhaltensweisen:

Appetenzverhalten / urge behaviour (Ap): zielstrebiges Annähern an das Objekt;

Optisches und/oder olfaktorisches Erkunden / optical and/or smelling exploration (Eop/ol): deutlich erkennbares optisches Fixieren, Beobachten und/oder Beschnuppern des Gegenstandes;

Schnappen / snapping (Sch): Öffnen der Mundspalte und ruckartige Kopf- und Halsbewegung zum Objekt hin mit dem Ziel, dieses mit den Zähnen zu erfassen;

Knabbern, Beißen, Nagen und Kauen am Objekt / gnawing, biting and chewing at the object (Kna): Manipulationen des Gegenstandes mit den Zähnen, meist im Dienste der Nahrungsaufnahme (Definitionen bei FRÄDRICH 1965; STOLBA und WOOD-GUSH 1981);

Reißen, Beuteln, Zerren / tearing, shaking, tugging (Rs, Be, Ze):

Reißen: Ruckartiges Ziehen mit den Zähnen am Spielobjekt, oft unterstützt durch Abstemmen der Vorderextremitäten (FRÄDRICH 1965; STOLBA und WOOD-GUSH 1981);

Beuteln: Erfassen des Gegenstandes mit den Zähnen und Schüttelbewegungen mit Kopf und Hals abwechselnd nach rechts und links;

Zerren: länger als 1 s anhaltendes, kontinuierliches Ziehen mit den Zähnen am Objekt, oft unterstützt durch Rückwärts-, Seitwärts- oder Vorwärtsbewegung des Körpers;

Schnauzenstoß / push with the snout (Sto): leichtes bis kräftiges Vorwärts- Aufwärtsstoßen mit dem Kopf, wobei die Rüsselscheibe den Gegenstand berührt;

Unterfassen und Hochwerfen / taking under and throwing high (Ho):

Unterfassen: des Gegenstandes mit dem Nasenrücken und darauffolgende ruckartige Vorwärts-Aufwärtsbewegung des Kopfes;

Hochwerfen: Erfassen des Objektes mit den Zähnen und darauffolgendes Hochschleudern;

Lokomotion am Objekt / locomotion at the object (Lok-O): Lokomotion in

Verbindung mit manipulatorischem Erkunden oder Objektspiel in Form von Vorwärts-, Rückwärts-, Dreh- oder Kreisbewegung (das Tier hat sich bereits zuvor mit dem Gegenstand beschäftigt und vorübergehend den Kontakt dazu verloren);

Agonistische Interaktionen am Objekt / fighting interactions at the object

(A-O): Aggressives Stoßen, Kopfschlagen und/oder Beißen in einer Konkurrenzsituation am Spielobjekt (Definitionen sozialer Interaktionen siehe JENSEN 1980).

b) "Beschäftigung mit Stroh":

Wühlen im Stroh, Stroh Kauen, Tragen von Stroh, Sich wälzen im frischen Stroh (Definitionen siehe STOLBA und WOOD-GUSH 1981; TROXLER, 1981).

c) "Partnerorientierte Verhaltensweisen":

Erkunden von Artgenossen, soziale Körperpflege und agonistische Interaktionen zwischen Buchtgefährten und gegenüber Artgenossen in der Nachbarbucht (Auseinandersetzungen am Spielobjekt ausgenommen).

d) Laufspiele und Kampfspiele:

konnten mit Hilfe der Momentbeobachtungen nur selten aufgezeichnet werden. Definitionen bzw. Abgrenzungskriterien siehe FRÄDRICH (1965), GUNDLACH (1968), TROXLER (1981), FAGEN (1981), WOOD-GUSH und BEILHARZ (1983).

e) Ruhen:

Völlig inaktives Liegen in Bauch-, Bauchseiten- oder Seitenlage mit geschlossenen oder geöffneten Augenlidern; keinerlei Anzeichen der Aufmerksamkeit gegenüber der Umwelt.

3 Ergebnisse

3.1 Beschäftigung mit der Kette (16. Woche)

Am ersten Tag verbrachten die Schweine knapp 13 % ihrer vormittäglichen Aktivitätsphase damit, den neuen Gegenstand optisch, olfaktorisch und manipulatorisch zu erkunden (Abb. 1). Optisches und olfaktorisches Erkunden machte knapp $\frac{1}{3}$, Schnappen etwa $\frac{1}{3}$ und Beißen ebenfalls $\frac{1}{3}$ der objektbezogenen Verhaltensweisen aus (Abb. 2). Manchmal versuchten die Schweine, die Kette durch leichtes, seltener durch kräftiges Stoßen mit der Schnauze in Bewegung zu versetzen, oder sie rissen und zerrten daran, oft in Verbindung mit spielerischer Lokomotion.

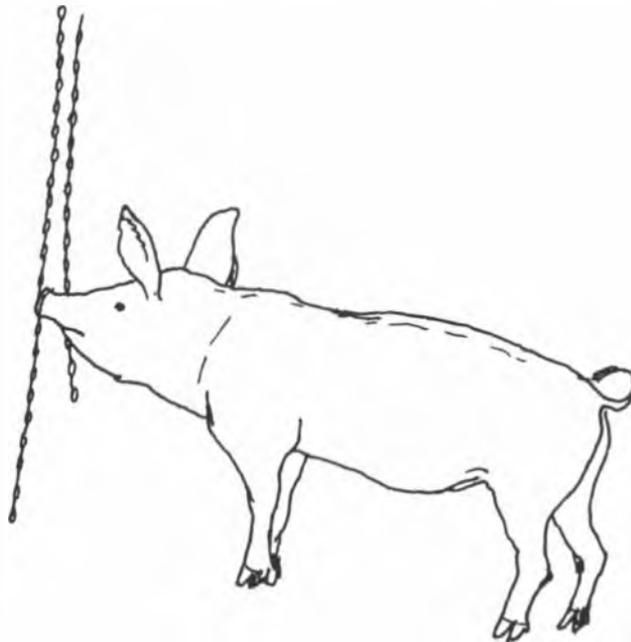
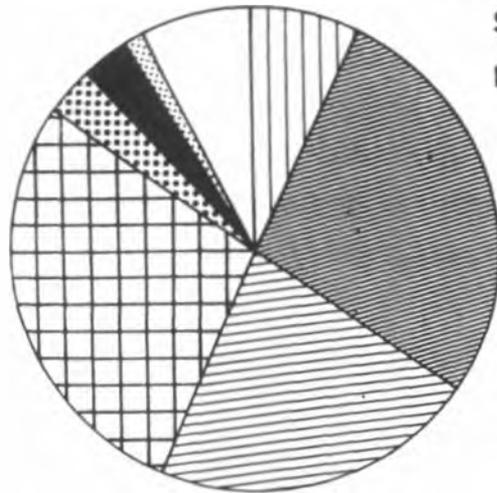


Abb. 1: **Beschnuppern der Kette**
Investigative sniffing at the chain

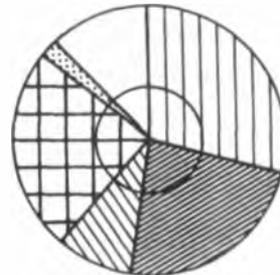
Schon ab dem zweiten Tag nahm das Interesse der Schweine an der Kette deutlich ab (Abb. 2). Reißen, Zerren, spielerische Lokomotion, Stupsen und Stoßen konnten ab dem zweiten Tag überhaupt nicht mehr beobachtet werden - die Kette war dazu offenbar nicht geeignet. Relativ am häufigsten waren noch das optische und olfaktorische Erkunden und das Knabbern (Abb. 2). Gelegentlich näherten sich die Schweine zwar der Kette, beschnupperten sie kurz

(olfaktorische Kontrolle), beschäftigten sich jedoch kaum noch über längere Zeit mit dem Gegenstand (Abb. 3).

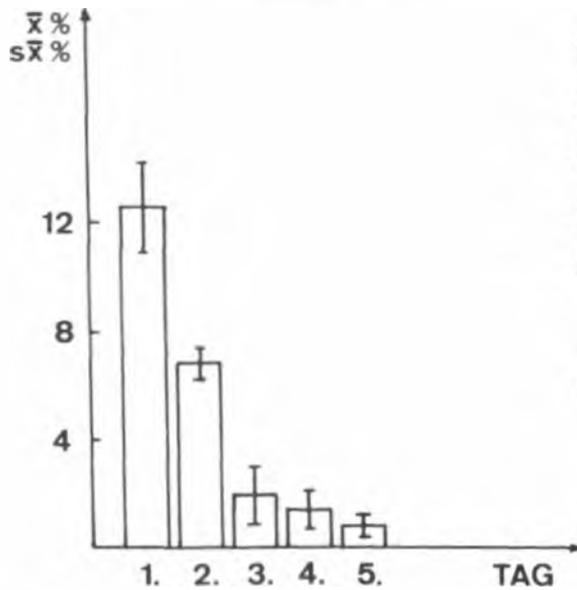
KETTE



1.TAG



2.-5.TAG



1.	2.	3.	4.	5.d
1.	+	+	+	+
2.		+	+	+
3.				
4.d				

$$y = 12,52 \cdot e^{-0,75x}$$

Abb. 2: Beschäftigung mit der Kette
Occupation with the chain

Am fünften Beobachtungstag war das Interesse an der Kette so gut wie erloschen. Der Abfall der Beschäftigungshäufigkeit entspricht einer Exponentialfunktion, die sich auch mathematisch formulieren läßt:

$$y = 12,52 e^{-0,75x}$$

(y = relative Häufigkeit aller objektbezogenen Verhaltensweisen;

x = Beobachtungstag 1 - 5).

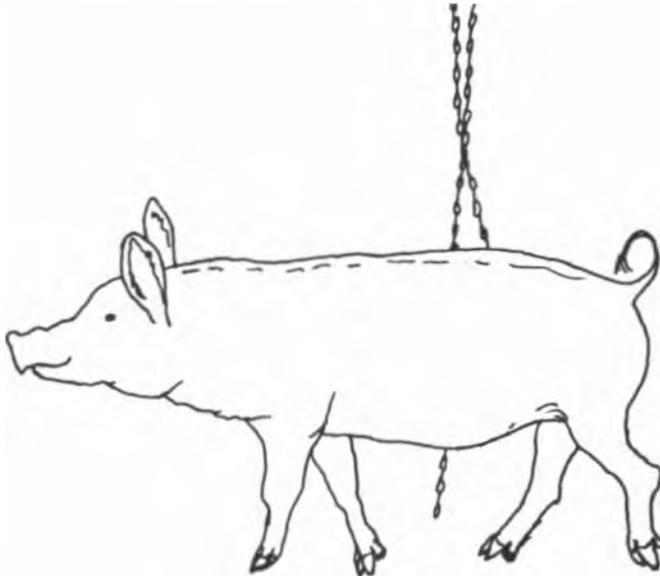


Abb. 3: 2. Beobachtungstag
Second day of observation

3.2 Beschäftigung mit der Sehne (18. Woche)

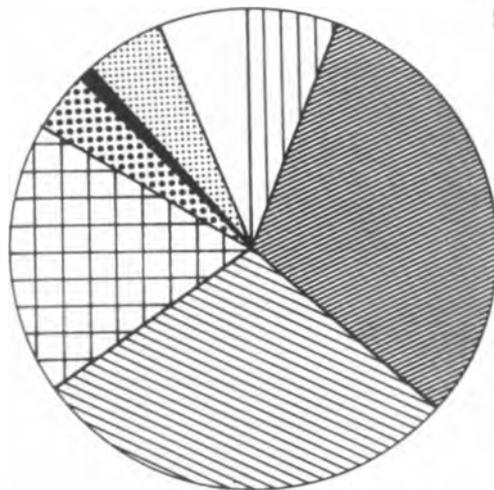
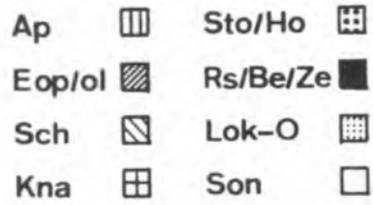
In der 18. Lebenswoche bekamen die Schweine eine getrocknete Rindersehne als Spielobjekt angeboten. Am ersten Tag betrug die Beschäftigungshäufigkeit mit der Sehne knapp 18 % (Abb. 4). An den folgenden Tagen nahm das Interesse der Schweine an der Sehne noch rascher ab als ihr Interesse an der Kette.

Das Schnappen kam am ersten Tag ungefähr doppelt so häufig vor wie Schnappen nach der Kette. Wesentlich häufiger war auch die Lokomotion an der Sehne. Im Gegensatz zur Häufigkeit des optischen und olfaktorischen Erkundens und des Schnappens fiel die Häufigkeit des Stupsens und Stoßens vom ersten zum fünften Tag nur geringfügig ab. Jene des Reißens, Zerrens und Beutelns blieb ungefähr gleich (Abb. 5, Tab. 1).

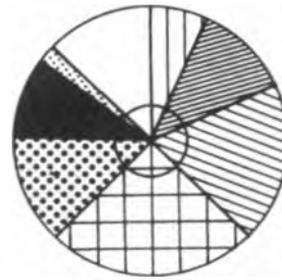
Einzelne Tiere versuchten immer wieder, durch ruckartiges Reißen mit den Zähnen Faserstücke von der Sehne abzubeißen - was ihnen auch gelang und so ihr Verhalten bekräftigte. Sie rissen, zerrten und kauten manchmal mehrere Minuten lang an der Sehne.

nnoch war die Beschäftigungshäufigkeit am fünften Tag auf weniger als 1 % gefallen.

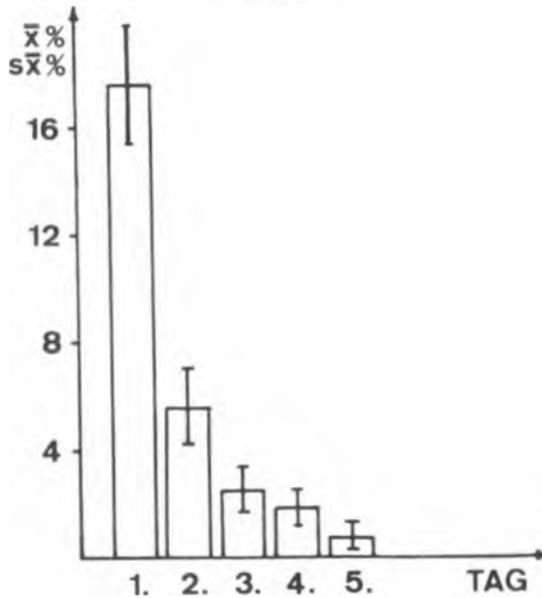
SEHNE



1. TAG



2.-5. TAG



1.	2.	3.	4.	5.d
1.	+	+	+	+
2.				+
3.				
4.d				

$$y = 25,3 \cdot e^{-1,12x}$$

b. 4: Beschäftigung mit der Sehne
Occupation with the tendon

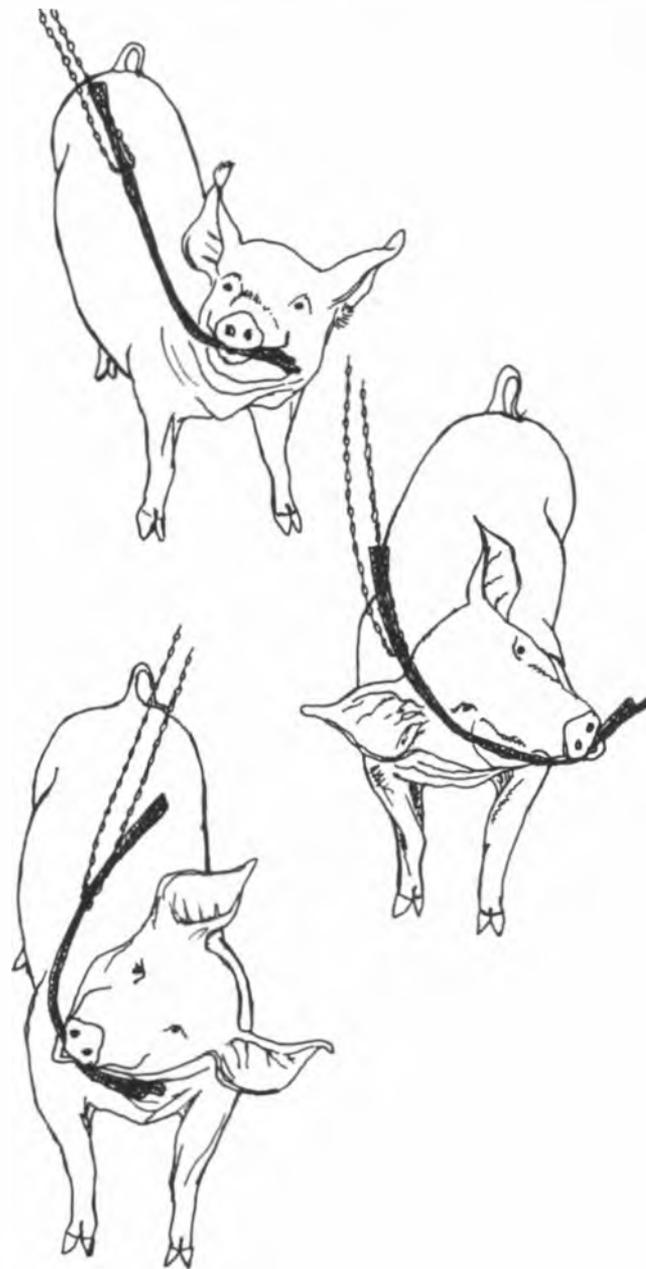


Abb. 5: Zerren und Beuteln der Sehne
Tugging and shaking the tendon

3.3 Beschäftigung mit dem Autoreifen (20. Woche)

Autoreifen werden von Schweinemästern gerne als Spielobjekte verwendet, weil sie leicht verfügbar und zu montieren sind. Wir verwendeten einen Sommerreifen mit 54 cm Außendurchmesser.

Tab. 1: Relative Häufigkeiten objektorientierter Verhaltensweisen im Vergleich für 4 Spielobjekte bei 10 Tieren
 Frequency distribution of behaviours elaborated at different play objects for 10 animals

Spielobjekt Tag/day	Kette/chain		Sehne/tendon		Reifen/tire		Knochen/bone	
	1.	2.-5.	1.	2.-5.	1.	2.-5.	1.	2.-5.
	Mittelwert/mean % Standardfehler/standard error %							
Appetenzverh. urge behaviour	1,0 0,53	0,45 0,13	1,11 0,49	0,11 0,07	0,22 0,22	0,17 0,12	1,11 0,69	0,44 0,11
Erkunden exploring	2,62 ^b 0,72	0,71 0,21	4,44 ^b 1,09	0,39 ^b 0,14	3,78 ^b 1,38	0,67 ^b 0,22	9,33 [!] 1,84	2,06 [!] 0,42
Stoßen/Hochw. pushing/throwing	0,40 ^b 0,27	-	0,44 ^b 0,29	0,28 ^b 0,12	2,44 ^a 0,78	1,17 ^a 0,23	2,89 ^a 1,67	3,39 ^a 0,81
Schnappen snapping	2,62 1,02	0,30 0,12	5,33 1,0	0,50 0,17	1,56 0,58	0,45 0,18	3,11 1,07	0,89 0,32
Knabbern gnawing	4,02 0,78	0,91 0,26	4,0 1,22	0,67 0,16	3,33 0,89	1,06 0,31	3,33 0,82	1,61 0,43
Zerren/Beuteln tugging/shaking	0,40 0,27	-	0,22 0,22	0,22 0,12	-	-	0,22 0,22	0,06 0,06
Lokomotion am Objekt locomotion at the object	0,20 0,20	0,05 0,05	1,11 0,38	0,11 0,07	0,22 0,22	0,06 0,06	0,89 0,49	0,28 0,15
Agonistisches Verhalten fighting behav.	-	-	-	-	-	-	0,89 0,49	0,61 0,19
Sonstiges other behaviour	0,81 0,44	0,35 0,11	0,89 0,36	0,33 0,12	1,11 0,60	0,11 0,07	1,11 0,49	0,72 0,33
Gesamt total	12,53 ^b 1,62	2,78 ^b 0,36	18,65 2,27	2,61 ^b 0,55	12,67 ^b 2,95	3,69 ^b 0,72	23,11 ^a 3,53	10,06 ^a 1,91

^a, ^b, [!] = signifikante Unterschiede / significant differences

Die Schweine beschnupperten den Reifen zunächst ausgiebig und manipulierten ihn bald darauf auf vielfältige Weise: Sie schnappten danach, knabberten und nagten daran, stießen mit der Rüsselscheibe gegen den Reifen, unterfaßten ihn mit dem Nasenrücken und schleuderten ihn zuweilen recht kräftig in die Höhe (Abb. 6). Meist beteiligten sich mehrere, zu Beginn auch alle Tiere der Gruppe gleichzeitig an dem Objektspiel.

Die gesamte Beschäftigungshäufigkeit betrug am ersten Tag ähnlich wie bei der Kette knapp 13 % (Abb. 7). Sie fiel an den folgenden Tagen auf etwa 5 % ab. Am fünften Tag betrug sie weniger als 2 %.

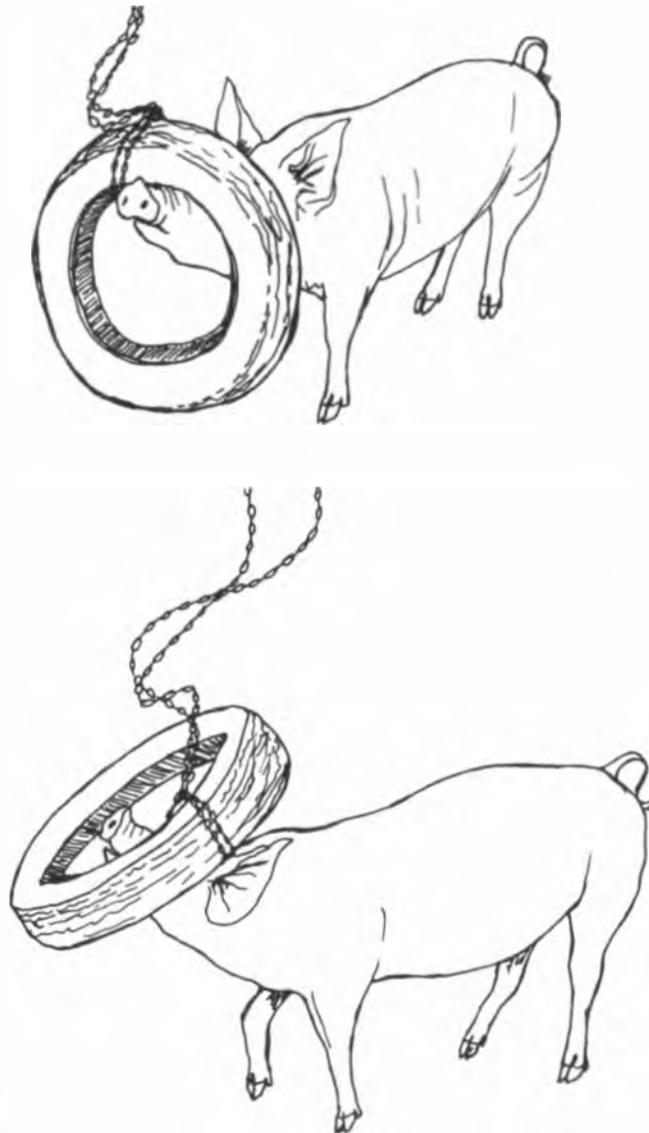


Abb. 6: Unterfassen und Hochwerfen des Reifens
Levering the tire

Das Stupsen und Stoßen machte am ersten Tag ungefähr 15 %, das Unterfassen und Hochwerfen etwa 5 % aus. (Im Kreisdiagramm, Abb. 7, sind die beiden Verhaltensweisen gemeinsam aufgezeigt). Mit zunehmender Bekanntheit des Autoreifens nahm die Häufigkeit aller objektbezogenen Verhaltensweisen deutlich ab. Am geringsten war der Abfall beim Knabbern und beim Stoßen (Tab. 1; die in den Kreisdiagrammen und in Tabelle 1 unterschiedlichen Werte resultieren aus zwei verschiedenen Auswertungsmethoden: Für die Darstellung im Kreisdiagramm wurden sämtliche objektbezogene Verhaltensweisen ausgewertet (manchmal zwei in einem Beobachtungsmoment von 3 Sekunden) und deren Summe gleich 100 % gesetzt. Für die Ermittlung der relativen Häufigkeiten, die in Tabelle 1 aufgezeigt sind, wurde je Beobachtungsmoment stets nur eine Verhaltensweise gezählt).

REIFEN

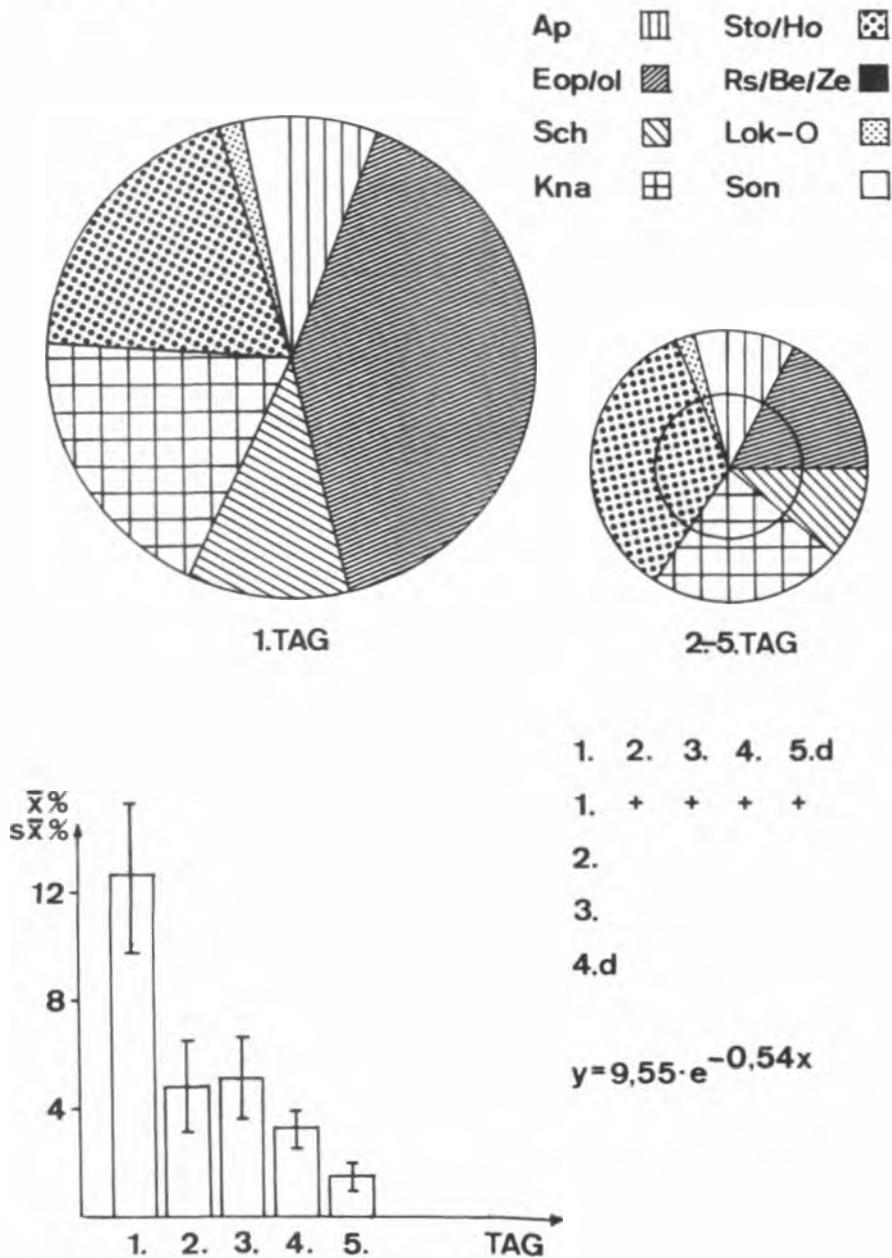


Abb. 7: Beschäftigung mit dem Reifen
Occupation with the tire

3.4 Beschäftigung mit dem Knochen (22. Woche)

In der 22. Lebenswoche boten wir den Schweinen einen hitzesterilisierten Rinderknochen (Humerus) als Spielobjekt an. Der Knochen war für die Schweine offenbar interessanter als Kette, Sehne und Autoreifen: Am ersten Tag beschäftigten sich die Schweine mehr als 23 % der Beobachtungszeit mit diesem Gegenstand. Am zweiten, dritten und vierten Tag betrug die Beschäftigungshäufigkeit ungefähr 10 %, am fünften Tag immer noch 7 % (Abb. 8).

KNOCHEN

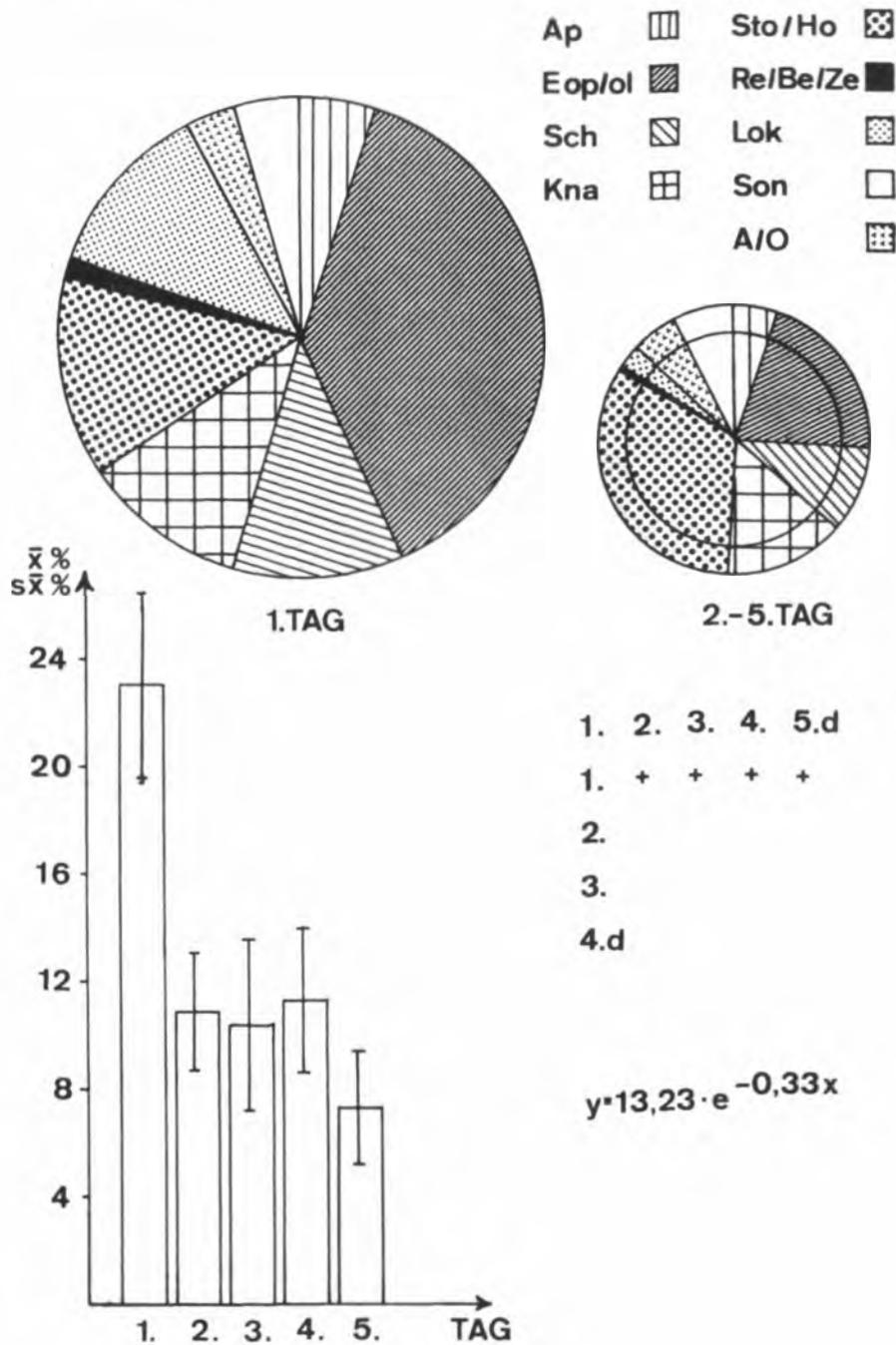


Abb. 8: Beschäftigung mit dem Knochen
Occupation with the bone

Am ersten Tag erkundeten die Schweine den Knochen vor allem durch ausgiebiges Beschnuppern. Schnappen und Knabbern waren ungefähr gleich häufig wie an Kette, Sehne und Reifen (Abb. 9, Tab. 1). Auch zum Reißen und Zerren (Periost, Sehnen- und Muskelreste, Kette), Stoßen und Hochwerfen (Erfassen

an der Fixierkette mit den Zähnen und kräftiges Hochschleudern) war der Knochen infolge seines Gewichtes und seiner komplexen Struktur gut geeignet.



Abb. 9: Erkunden - Schnappen - Beißen
Exploratory approach - snapping - chewing

Wegen seiner Größe war der Knochen für die Schweine nicht leicht zu fixieren. Dadurch bot er ihnen mehr Anlaß zur spielerischen Lokomotion als die anderen Gegenstände (Abb. 10). - Einige Schweine lernten, den Knochen auf einem liegenden Artgenossen zu fixieren (Abb. 11). - Wie beim Reifen interessierten sich fast immer mehrere Tiere gleichzeitig für das Spielobjekt. Manche Schweine verschafften sich Zugang zum Knochen und verteidigten ihre Position durch aggressives Stoßen, Kopfschlagen oder Beißen; andere, die im Rang niedriger standen oder sich gerade in einer ungünstigen Position befanden, wichen aus.

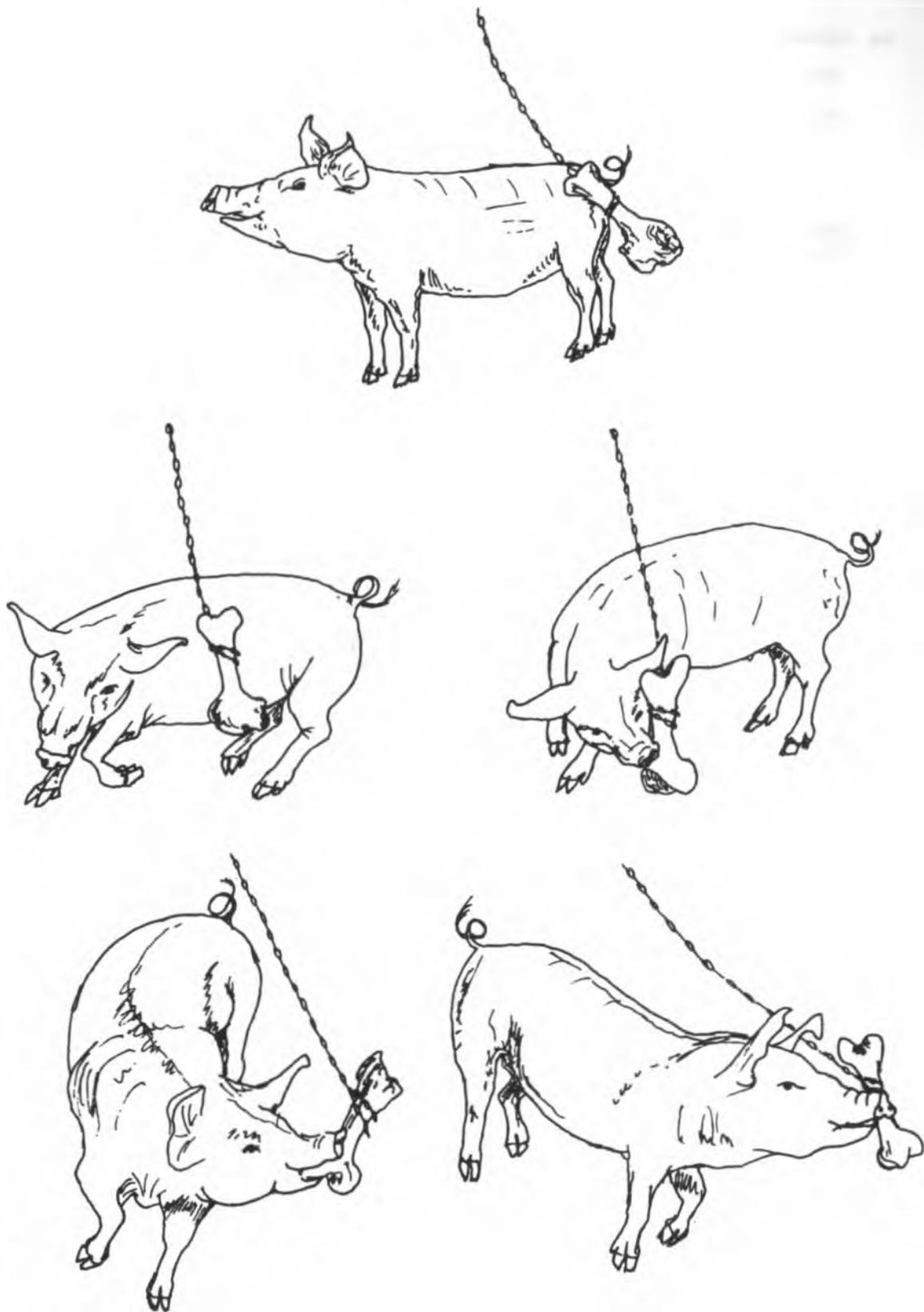


Abb. 10: Spielerische Lokomotion am Knochen
Playful locomotion trying to catch the bone

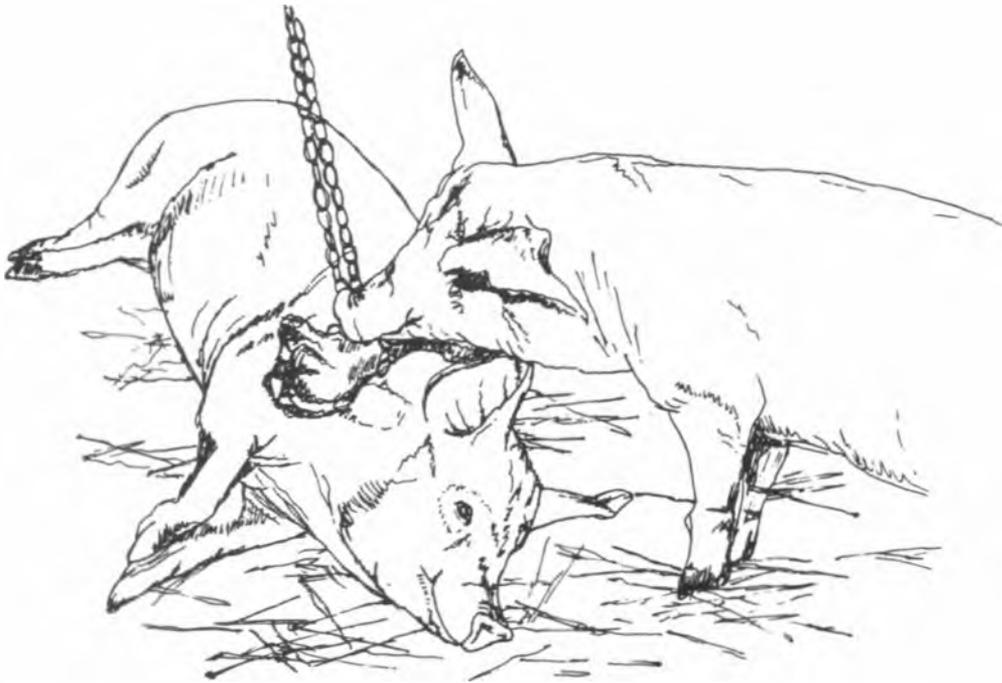


Abb. 11: Fixieren des Knochens auf einem liegenden Artgenossen
Fixing the bone upon a lying partner

Knochen sind ein Bestandteil der natürlichen Umwelt des Wildschweines (HECK 1980; HENNIG 1981). Sie beinhalten auch im hitzesterilisierten Zustand olfaktorische, taktile und geschmackliche Reizqualitäten, die für die Schweine offenbar appetitiv getönt sind. Größere, besonders mit Sehnen- und Muskelresten versehene Knochen sind zudem infolge ihrer komplexen Struktur für die Schweine sehr vielseitig verwendbar. Sie lösen eine Vielfalt erbkoordinierter Bewegungsmuster aus, die durch operantes und kinästhetisches Lernen (BUCHHOLTZ 1982; HOFHECKER 1987) noch verfeinert werden. Daher sind große Röhrenknochen als Spielobjekte für Schweine besonders geeignet.

3.5 Die vier Spielobjekte im Vergleich

Die statistische Absicherung der Unterscheide zwischen den vier Objekten ist problematisch, unter anderem wegen der beim Erkundungs- und Spielverhalten besonders ausgeprägten sozialen Facilitation (BIRKE und ARCHER 1983). In einer ersten groben Abschätzung mittels des Multiple Range Tests (gesamte Beschäftigungshäufigkeit) und des Kruskal-Wallis Tests (einzelne objektorientierte Verhaltensweisen) wurden folgende signifikante Unterschiede festgestellt.

Mit zunehmender Bekanntheit der Objekte nahm das Interesse der Schweine an allen in dieser Untersuchung geprüften Gegenständen exponentiell ab, mit unterschiedlicher Geschwindigkeit in folgender Reihenfolge: Sehne - Kette - Reifen - Knochen ($p \leq 0,001$; Abb. 2, Abb. 4, Abb. 7 und Abb. 8).

Die Häufigkeit der Beschäftigung mit dem Knochen war insgesamt und am 2. - 5. Tag größer als mit Kette und Reifen ($p \leq 0,01$; Tab. 1). Auch für das optische und olfaktorische Erkunden war der Unterschied zwischen Knochen einerseits, Kette, Sehne und Reifen andererseits auffallend (t-Test; 1. Tag: $p \leq 0,05$; 2.-5. Tag: $p \leq 0,01$). Stoßen war am Reifen und Knochen häufiger als an der Kette und Sehne ($p \leq 0,01$). - Auseinandersetzungen um den Zutritt zum "Spielobjekt" wurden ausschließlich beim Knochen beobachtet.

Diese vorläufigen Ergebnisse deuten darauf hin, daß der Knochen von den vier geprüften Gegenständen für die Schweine der attraktivste ist. Sie müssen jedoch noch mit geeigneten statistischen Verfahren abgesichert und ergänzt werden.

3.6 Wechselwirkungen des Erkundungs- und Spielverhaltens mit anderen Funktionskreisen

Wie erwartet, hatte das Vorhandensein oder Fehlen der in dieser Untersuchung geprüften Gegenstände keinen Einfluß auf die Häufigkeiten des Wühlens, Strohkauens, Strohtragens oder Sich-wälzens in frischem Stroh. Diese Verhaltensweisen waren jedoch signifikant häufiger, wenn den Schweinen frische Einstreu zur Verfügung stand (Abb. 12, Tab. 2; t-Test: $p \leq 0,001$). Das Vorhandensein oder Fehlen frischer Einstreu hatte keinen Einfluß auf die Häufigkeit der Beschäftigung mit den Spielobjekten.

Die Häufigkeit der partnerorientierten Verhaltensweisen (Erkunden von Artgenossen, soziale Körperpflege und agonistische Interaktionen zwischen Buchtgefährten) war beim Vorhandensein eines Spielobjektes etwas geringer als an den Kontrolltagen ohne Spielobjekt; ebenso bei Vorhandensein frischer Einstreu gegenüber den Tagen ohne frische Einstreu. Diese Unterschiede waren jedoch nur geringfügig und nicht signifikant (Tab. 2).

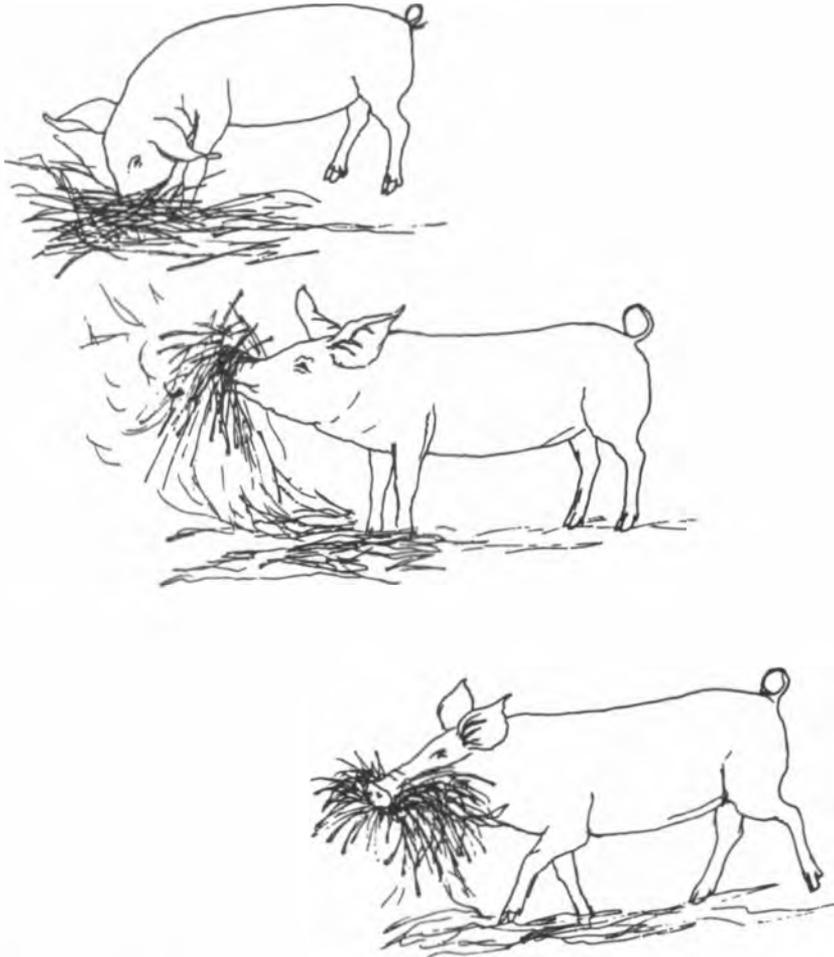


Abb. 12: Wühlen in frischem Stroh
Rooting new straw

An den Kontrolltagen ohne Spielobjekt verbrachten die Schweine wesentlich mehr Zeit mit inaktivem Liegen als an den Versuchstagen ohne Spielobjekt (t-Test, $p \leq 0,05$). Die Häufigkeit des inaktiven Liegens war auch größer an Tagen ohne frische Einstreu (hier war der Unterschied jedoch nur für die Tiere 1 - 9 signifikant).

Durch vermehrtes Liegen versuchen die Schweine, den aversiven Charakter der perzeptiven Deprivation, also ihre Langeweile (RUSSELL 1983), zu kompensieren (WOOD-GUSH und BEILHARZ 1983).

Tab. 2: Relative Häufigkeiten des Ruhens und verschiedener Aktivitäten in Abhängigkeit vom Vorhandensein eines Spielobjektes und frischer Einstreu
Amount of lying inactive and of several activities depending on the presence of different play objects and new straw

Verhalten behaviour	Haltungsbedingungen / system of stalling					
	mit Objekt with object	ohne Objekt without object	frische Einstreu new straw	alte Einstreu old straw	Gesamt total	
Beschäftigung mit Stroh occupation with straw	\bar{x} % sx %	21,17 1,36	19,85 1,68	25,61 ¹⁾ 1,58	15,41 ¹⁾ 1,23	20,96 1,30
Partnerorient. Verhaltensw. behaviour with a partner	\bar{x} % s %	2,17 0,27	2,59 0,53	2,20 0,27	2,57 0,33	2,49 0,17
Ruhen inactive lying	\bar{x} % sx %	47,69 ²⁾ 2,67	56,97 ²⁾ 3,13	46,08 ³⁾ 2,92	52,65 ³⁾ 2,64	49,38 2,66

¹⁾ $p \leq 0,001$ (n = 19)

²⁾ $p \leq 0,05$ (n = 10), $p \leq 0,02$ (n = 9)

³⁾ $p \leq 0,05$ (n = 9)

4 Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Das Anbieten verschiedener Spielobjekte (Kette, Sehne, Reifen, Knochen) ermöglichte den Schweinen die Realisierung einer Vielzahl arteigener Verhaltensmuster, die unter konventionellen Haltungsbedingungen nicht möglich sind. Die Realisierung dieser Instinktbewegungen ist appetitiv getönt. Sie ist vom Vorhandensein adäquater Reize bzw. Objekte abhängig.

Eine exakte Abgrenzung zwischen manipulatorischem Erkunden und Objektspiel ist nach BUCHHOLTZ (1982) und EINON (1983) nicht möglich. Dessen ungeachtet konnten die in unserer Untersuchung beobachteten objektbezogenen Verhaltensweisen größtenteils dem Erkundungs- und Spielverhalten zugeordnet werden. Nach heutiger Auffassung liegt diesen Verhaltensweisen eine autonome spezifische Handlungsbereitschaft im weitesten Sinne des Motivationsbegriffes zugrunde (HINDE 1973; BUCHHOLTZ 1982; PFAFF 1982; RUSSELL 1983; EINON 1983; CARSON 1985; HOFHECKER 1987).

Dafür sprechen unter anderem operante Konditionierungsversuche und Deprivationsexperimente (Literatur bei den oben genannten Autoren sowie NISSEN 1960; MACKAY und WOOD-GUSH 1980; STOLBA und WOOD-GUSH 1981; WOOD-GUSH et al. 1983).

Obwohl es bisher experimentell noch nicht gelungen ist, die physiologische Korrelate der affektiven Tönung (PFAFF 1982) des Erkundens und Spielens nachzuweisen (RUSSELL 1983), gilt das Spielverhalten in der angewandten Ethologie längst als der Indikator für Wohlbefinden (GRAUVOGL 1983a, 1983b; BROWNLEE 1984; FAGEN 1981): "In play there is one emotion common to all its kinetic manifestations; that emotion is perhaps best described as a feeling of well-being" (BROWNLEE 1984).

Aus ethologischer Sicht wäre daher zu empfehlen, juvenilen Hausschweinen möglichst verschiedene Spielobjekte in geeigneter, im Detail noch zu untersuchender Reihenfolge und entsprechenden zeitlichen Abständen anzubieten.

Diese Empfehlung gilt ausschließlich für Mastbuchten, die mit Einstreu, Torf oder Erde (WOOD-GUSH und BEILHARZ 1983) versehen sind und ist im Sinne einer Meliorisierung (MARX und SCHUSTER 1985) dieser Haltungssysteme zu verstehen.

Das einzige derzeit bekannte optimale Haltungssystem für Hausschweine ist der Familienstall von STOLBA.

Literaturverzeichnis

BALDWIN, B.A. und MEESE, G.B.: Sensory reinforcement and illumination preference in the domesticated pig. *Animal Behaviour* 25 (1977), S. 497-507

BEHRENS, H.: Der Kannibalismus der Schweine. *Tierzüchter* 20 (1968), S. 705-706

BIRKE, L.I.A. und ARCHER, J.: Some issues and problems in the study of animal exploration. In: *Exploration in animals and humans*. Wokingham, Van Nostrand Reinhold (UK) Co., 1983, S. 1-21

BROWNLEE, A.: Animal play. *Applied Animal Behaviour Science* 12 (1984), S. 307-312

BUCHHOLTZ, C.: *Grundlagen der Verhaltensphysiologie*. Braunschweig, Vierweg & Sohn, 1982

- CARSON, K.: Exploratory Behaviour. In: World Animal Science, A5: Ethology of farm animals. Amsterdam, Elsevier Science, 1985, S. 201-207
- EINON, D.F.: Play and exploration. In: Exploration in animals and humans. Wokingham, Van Nostrand Reinhold (UK) Co., 1983, S. 210-229
- FAGEN, R.: Animal play behaviour. Oxford University Press, 1981
- FRÄDRICH, H.: Zur Biologie und Ethologie des Warzenschweines (*Phacochoerus aethiopicus* Pallas), unter Berücksichtigung des Verhaltens anderer Suiden. Z. f. Tierpsychologie 22 (1965), S. 328-393
- GRAUVOGL, A.: Tiergerechte Ferkelhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1982. Darmstadt, KTBL, 1983, S. 9-17 (KTBL-Schrift 291)
- GRAUVOGL, A.: Zum Begriff des Leidens. Der Praktische Tierarzt 1 (1983), S. 36-44
- GUNDLACH, H.: Brutfürsorge, Brutpflege, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim Europäischen Wildschwein (*Sus scrofa* L.). Zeitschrift für Tierpsychologie 25 (1968), H. 8, S. 955-995
- HAFEZ, E.S.E.; SUMPTION, L.J. und JAKWAY, J.S.: The behaviour of swine. In: The behaviour of domestic animals. London, Balliere, Tindall & Cox, 1962, S. 334-369
- HECK, L.: Die Wildsau. Hamburg, Paul Parey, 1980
- HEIZMANN, V.: Verhalten als Natürliches System - Theorie und Konsequenzen für die Nutztierhaltung. Wien, Vet. med. Univ., Diss., 1986
- HENNIG, R.: Schwarzwild. München, BLV, 1981
- HINDE, R.A.: Das Verhalten der Tiere. Band I. Frankfurt/Main, Suhrkamp, 1973
- HOFECKER, G.: Physiologie des Verhaltens. In: Lehrbuch der Veterinärphysiologie. Berlin, Parey, 1987, S. 686-712
- INGLIS, I.R.: Towards a cognitive theory of exploratory behaviour. In: Exploration in animals and humans. Wokingham, Van Nostrand Reinhold (UK) Co., 1983, S. 72-116
- JENSEN, P.: An ethogram of social interaction patterns in group housed dry sows. Applied animal ethology 6 (1980), H. 4, S. 341-350
- MACKAY, P.C. und WOOD-GUSH, D.C.M.: The responsiveness of beef calves to novel stimulation: An interaction between exploration and fear (Abstract). Applied Animal Ethology 6 (1980), H. 4, S. 383-384
- MARTIN, P. und BATESON, P.: Measuring behaviour. Cambridge University Press, 1986
- MARX, D. und SCHUSTER, H.: Untersuchungen zur ethologischen Bewertung intensiver Ferkelaufzuchtverfahren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1984. Darmstadt, KTBL, 1985, S. 125-138 und S. 156-168 (KTBL-Schrift 307)

McFARLAND, D.J. (editor): The Oxford Companion to Animal Behaviour. Oxford University Press, 1981

NISSEN, H.W.: A study of exploratory behaviour in the white rat by means of the obstruction method. Journal of genetic Psychology 37 (1960), S. 361-376

PFAFF, D.W.: Motivational Concepts: Definitions and Distinctions. In: The Physiological Mechanisms of Motivation. New York, Springer, 1982, S. 3-24

PRANGE, H.; SCHMOLDT, P. und MUCK, A.: Schwanzbeißen bei Schweinen. Ursachen, wirtschaftliche Schäden und Bekämpfung. Tierzucht 26 (1972), S. 380-381

VAN PUTTEN, G.: Spezielle Ethologie des Schweines. In: Nutztierethologie. Berlin, Parey, 1978, S. 168-213

VAN PUTTEN, G.: Restriction of induced behaviour (Abstract). Applied Animal Ethology 7 (1981), H. 4, S. 387-388

RUSSELL, P.A.: Psychological studies of exploration in animals: A reappraisal. In: Exploration in animals and humans. Wokingham, Van Nostrand Reinhold (UK) Co., 1983, S. 22-54

SALZEN, E.A.: The ontogeny of fear in animals. In: Fear in animals and man. New York, Van Nostrand Reinhold Co., 1979, S. 125-163

SAMBRAUS, H.H.: Analmassage und Kotfressen bei Mastschweinen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1978. Darmstadt, KTBL, 1979, S. 165-168 (KTBL-Schrift 240)

STOLBA, A. und WOOD-GUSH, D.G.M.: Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen bei Hausschweinen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. Darmstadt, KTBL, 1981, S. 110-127 (KTBL-Schrift 264)

STOLBA, A. und WOOD-GUSH, D.G.M.: The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. Ann. Rech. Vet. 15 (1984), H. 2, S. 287-298

TROXLER, J.: Beurteilung zweier Haltungssysteme für Absatzferkel. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1980. Darmstadt, KTBL, 1981, S. 151-164 (KTBL-Schrift 264)

WOOD-GUSH, D.G.M. und BEILHARZ, R.G.: The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. Applied Animal Ethology 10 (1983), S. 209-217

WOOD-GUSH, D.G.M.; STOLBA, A. und MILLER, C.: Exploration in farm animals and animal husbandry. In: Exploration in animals and humans. Wokingham, Van Nostrand Reinhold (UK) Co., 1983, S. 198-209

Summary

Enrichment of a straw-bedded pen for growing pigs with different play objects

V. HEIZMANN, C. HAUSER und M. MANN

Ten fattening pigs 14 to 24 weeks of age kept in a straw-bedded Danish pen (12,2 m²) were offered one of the following play objects in two-weekly intervals: metal chain, dehydrated tendon, tire and humerus (cattle). The behaviour of the animals was observed by systematic scanning at 20-s-intervals for three hours each day (9 - 12 hour).

Although the pigs made use of all four objects, and their interest in all of them decreased as a function of decreasing novelty, the frequency of investigative and play behaviours was greatest with the bone (first day: 23,1 %; second to fifth day: 10,1 %; $p < 0,01$). Enrichment of the pen with a humerus hanging from the ceiling resulted in the elaboration of a variety of behaviours, such as investigatory sniffing, snapping, chewing, nosing, tugging and playful locomotion. - The amount of lying inactive was smaller when one of the play objects was present than at control days without play object ($p < 0,05$), which we see as an indication of reduced sensory deprivation.

From the ethological point of view it is therefore recommended to supply growing pigs kept in conventional pens with different adequate play objects - not as a substitute, but in addition to straw.

Das Verhalten von Schweinen in einer neuen Umgebung und dessen Beziehung zu Belastbarkeitsmerkmalen unter verschiedenen Haltungsbedingungen

E. VON BORELL und J. LADEWIG

1 Einleitung

Haltungsbedingte Belastungen lassen sich bei Schweinen durch eine erhöhte Nebennierenrinden (NNR)-Reaktion nach ACTH-Stimulation darstellen, was schon mehrfach durch unsere Untersuchungen an Schweinen demonstriert wurde. Das heißt, wenn die NNR chronisch belasteter Schweine mit dem Hypophysenhormon ACTH direkt stimuliert wird, reagieren diese Tiere mit einer erhöhten Cortisolfreisetzung gegenüber unbelasteten Kontrolltieren (VON BORELL und LADEWIG 1986; VON BORELL 1987). Diese Belastungsreaktionen im Haltungssystem ließen sich jedoch nur dann befriedigend darstellen, wenn die Tiere zuvor nach ihrer individuellen Belastungsempfindlichkeit vorselektiert wurden (VON BORELL und LADEWIG 1987).

Über große individuelle Unterschiede in Bezug auf die emotionale Reaktion von Tieren in einer neuen ungewohnten Umgebung (→ Open-Field) wird häufig berichtet. Sowohl bei Labortieren (WEINBERG und LEVINE 1977) als auch bei Schweinen (MORMÈDE et al. 1984) wurden dabei Verbindungen zwischen adaptiven Verhaltensweisen und der NNR-Aktivität erkennbar.

Das Verhalten von Schweinen im Open-Field scheint dabei sowohl von genetischen Faktoren (BEILHARZ und COX 1967) als auch von den Aufzuchtbedingungen der Tiere beeinflusst zu werden (DANTZER und MORMÈDE 1981).

2 Fragestellung

In den folgenden zwei Versuchen an Börgen und Jungsauen wurden Verhaltensweisen im Open-Field der NNR-Funktion und Körperentwicklung in verschiedenen Haltungssystemen gegenübergestellt. Im einzelnen wurden folgende Fragestellungen untersucht:

1. Charakterisierung der individuellen Eigenschaften in Bezug auf
 - a) Ansprechbarkeit der NNR
 - b) Verhalten in einer neuen Umgebung
2. Konstanz der individuellen Eigenschaften über verschiedene Altersstadien
3. Zusammenhang zwischen dem Verhalten im Open-Field und der NNR-Reaktivität
4. Ursachen für die individuelle Variation verhaltensphysiologischer Merkmale
 - a) genetische Faktoren
 - b) erworbene (Umwelt-) Faktoren
5. Einfluß des Haltungssystems (Anbinde- gegenüber Gruppenhaltung in Dreiflächenbuchten) auf verhaltensphysiologische und produktionsrelevante Merkmale
6. Aussagefähigkeit der Merkmale für die ökonomische und tierschutzrelevante Beurteilung von Haltungssystemen.

3 Versuche

3.1 Versuch I

Im ersten Versuch wurde untersucht, ob es sich bei der NNR-Empfindlichkeit und dem Verhalten im Open-Field um konstante Merkmale des Einzeltieres handelt.

Dazu wurden 3 x 8 Börgen der Rasse Deutsches Edelschwein in Dreiflächenbuchten (Liegefläche = 1,1 m²/Tier) gehalten. Von den 8 Tieren einer Gruppe waren jeweils die Hälfte Wurfgeschwister. Die NNR-Funktion wurde im Alter von 16, 23 und 30 Wochen durch Verabreichung einer physiologisch niedrigen ACTH-Dosis (0,025 I. E./kg LG) und einer pharmakologischen hohen Dosis (200 I.E./Tier) zeitgleich getestet. Zuvor wurden alle Tiere mit einer niedrigen ACTH-Dosis synchronisiert, um Beeinflussungen des Testes durch endogene

Unterschiede in der episodischen Cortisolfreisetzung zu reduzieren. Es wurden insgesamt 29 Blutproben über Katheter gezogen, um nach der radioimmunologischen Cortisolbestimmung ein Reaktionsprofil zu erstellen (Abb. 1).

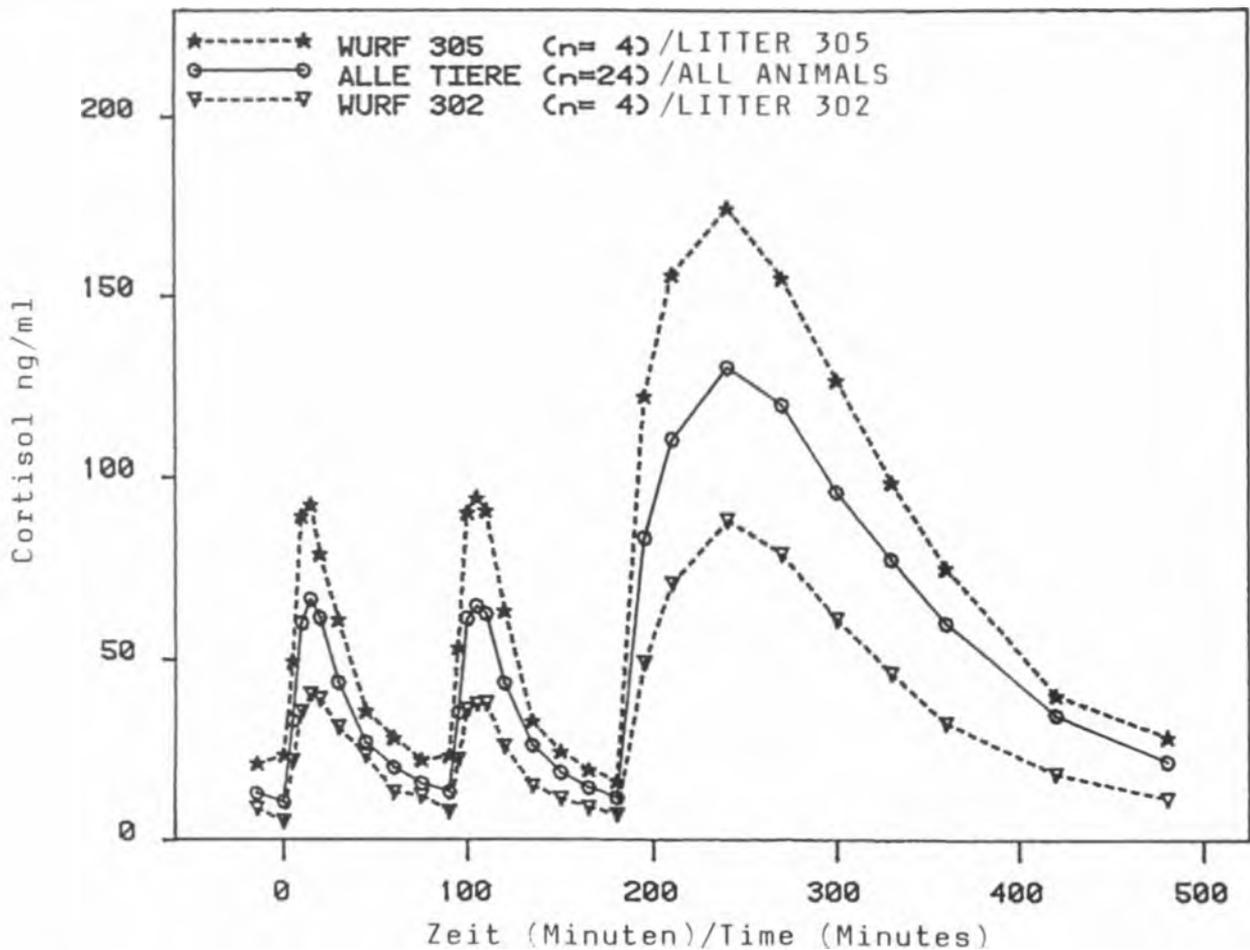


Abb. 1: Durchschnittliches NNR-Reaktionsmuster über 3 Testperioden
ACTH-Dosis: 2 x 0,0025 I.E./kg LG; 200 I.E./Tier
Mean adrenal reaction pattern over 3 test periods
ACTH-Dosage: 2 x 0,0025 I.U./kg live weight; 200 I.U./animal

Das Verhalten wurde in einem 21 m² großen Feld (unterteilt in 21 Quadrate) zu Beginn und am Ende des Versuchs (Alter 30 Wochen) direkt beobachtet. Dabei wurden die Tiere einzeln über 10 Minuten getestet, wobei die Anzahl der überschrittenen Linien, Vokalisationen und Defäkationen registriert wurden.

Ergebnisse der physiologischen Tests

Die NNR-Reaktivität verhielt sich konstant über die 3 Testperioden. Nach dem Rangtest von Spearman waren die Reaktionen mit $r = 0,75$ hoch signifikant miteinander korreliert. Innerhalb eines Tests reagierten die Tiere auf die niedrige physiologische ACTH-Dosis in gleicher Relation zueinander wie nach der hohen Dosis von 200 I.E.

Auch innerhalb der Wurfgeschwister waren die NNR-Reaktionsmuster sehr einheitlich und konstant während der 3 Testperioden ausgeprägt. Die extrem hoch (Wurf 305) und niedrig (Wurf 302) reagierenden Würfe unterschieden sich in ihren Cortisolwerten jeweils hoch signifikant ($p < 0,01$; Student's t-Test). Trägt man die Durchschnittswerte der maximalen Cortisolkonzentration nach ACTH-Stimulation über 3 Testperioden auf, so lassen sich die Würfe nach ihrem Reaktionsniveau klar voneinander trennen (Abb. 2).

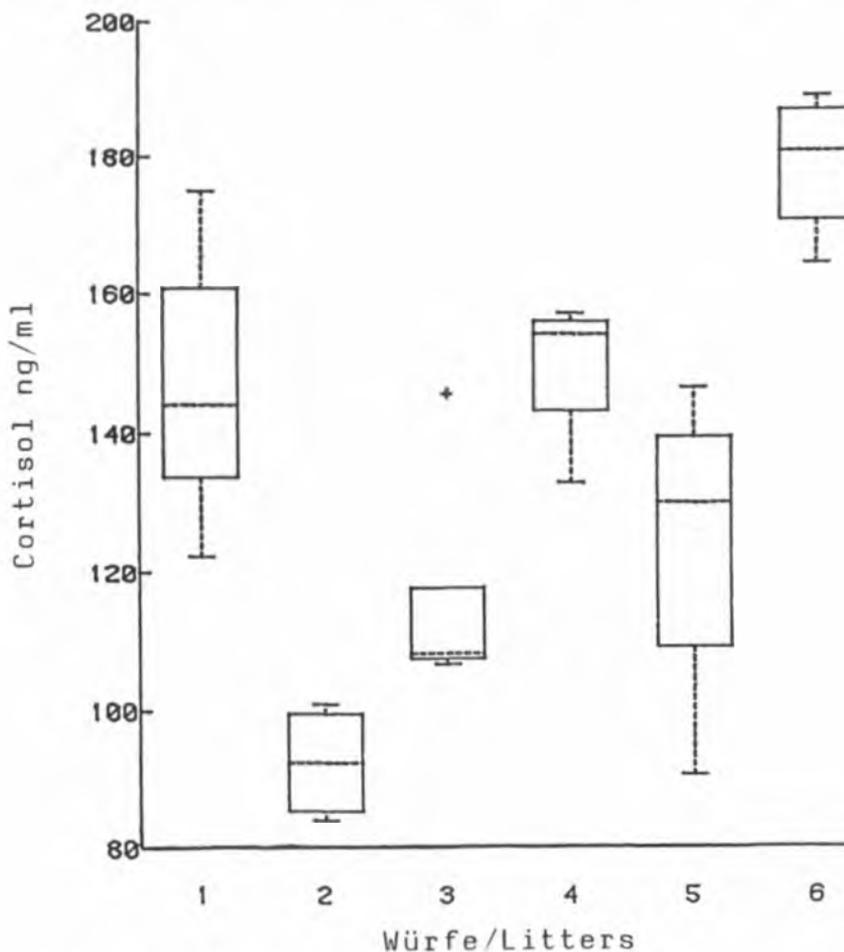


Abb. 2: Durchschnittliche NNR-Reaktion aller 6 Würfe
Mean adrenal reaction of all 6 litters

Ergebnisse der Verhaltenstests

In beiden Open-Field-Tests war die Lokomotionsaktivität mit $r = 0,6$ bzw. $r = 0,7$ ($n = 24$) hoch signifikant korreliert mit der Anzahl an Vokalisationen, was sich mit den Angaben anderer Autoren deckt. Insgesamt gesehen war das Verhalten der Wurfgeschwister zwischen dem 1. und 2. Test mit $r = 0,89$ ($n = 6$) ebenfalls signifikant miteinander korreliert (Spearman-Rangtest).

Ordnet man den im NNR-Funktionstest "hoch" und "niedrig" reagierenden Würfen das Verhalten im Open-Field zu, so werden deutliche Zusammenhänge erkennbar: Eine hohe NNR-Empfindlichkeit scheint dabei mit einer hohen Erregbarkeit in neuer Umgebung einherzugehen, was sich auch bei der Gegenüberstellung der Rangfolgen dieser beiden Parameter herausstellte. Die Übererregbarkeit der als "hoch" eingestuften Tiere im Open-Field ist nach unseren Beobachtungen Anzeichen für Unsicherheit, Angstreaktion und Fluchtverhalten in einer für diese Tiere unkontrollierbaren neuen Umgebung. Diese den Labortieren entgegengesetzte Verhaltensweise im Open-Field deckt sich mit den Beobachtungen anderer Autoren bei Rindern (KILGOUR 1975; DANTZER et al. 1983) und Schweinen (BUCHENAUER und MAYER 1987; TAYLOR und FRIEND 1987; Abb. 3).

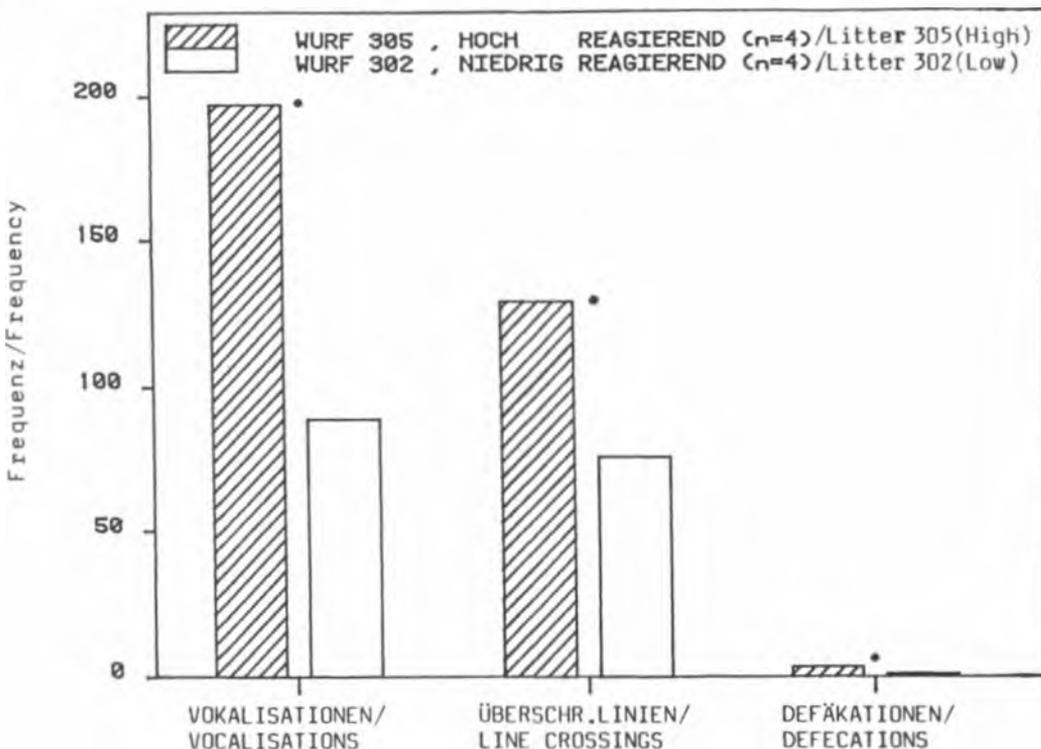


Abb. 3: Open-Field-Verhalten über zwei Testperioden
Beispiel eines "hoch" und "niedrig" reagierenden Wurfes
Open field behaviour over two test periods
Example of a high and low reacting litter

3.2 Versuch II

In einem zweiten Versuch wurden 2 x 16 Jungsaugen der Rasse Deutsches Edelschwein in Anbindehaltung auf Teilspaltenboden und Dreiflächenbuchten in Bezug auf ihre NNR-Reaktivität getestet.

Die Tiere wurden als Ferkel kurz nach dem Absetzen (6 Wochen) auf ihre Belastungsempfindlichkeit gegenüber einem Narkosestress getestet und aus einer Gruppe von 73 Tieren herausselektiert. Es wurden dabei alle "hoch" und "niedrig" reagierenden Tiere ausgewählt, die in ihren Cortisolwerten jenseits der Standardabweichung vom Mittelwert lagen ($\bar{x} = 29,4 \pm 13$ ng/ml sd). Die Reagenten wurden später zu gleichen Anteilen auf beide Haltungssysteme verteilt. Ein ACTH-Test (Methode wie in Versuch I) wurde nach 6wöchiger Verweildauer der Tiere im Haltungssystem durchgeführt. Unmittelbar vor der Aufstallung im Alter von 20 Wochen und am Ende des Versuches (Alter = 27 Wochen) wurden die Tiere im Open-Field (wie in Versuch I) getestet. Während dieser Zeitspanne zwischen Aufstallung und Ende des Versuches wurde die Gewichtsentwicklung aller Tiere ermittelt.

Ergebnisse des physiologischen Tests

Insgesamt konnten zwischen den angebondenen und in der Gruppe gehaltenen Tieren keine signifikanten Unterschiede im NNR-Reaktionsmuster festgestellt werden. Betrachtet man jedoch die Reaktionen (maximale Cortisolausschüttung nach ACTH-Gabe) der Empfindlichkeitsgruppen innerhalb der beiden Haltungssysteme, so liegen die als "hoch" eingestufteten Tiere in der Anbindehaltung signifikant ($p < 0,05$ Student's t-Test) über den Niedrig-Reagenten, während in den Dreiflächenbuchten kaum ein Unterschied festzustellen ist (Abb. 4, Abb. 5).

In den Abbildungen 6 und 7 wird erkennbar, daß es insbesondere die "hoch" reagierenden Tiere in der Anbindehaltung sind, deren NNR-Funktion sich gegenüber Tieren gleicher NNR-Empfindlichkeit in der Dreiflächenbucht verändert hat (erhöhte NNR-Reaktion). Die Unterschiede ließen sich jedoch aufgrund der geringen Tierzahl und großen Standardabweichung nicht statistisch absichern.

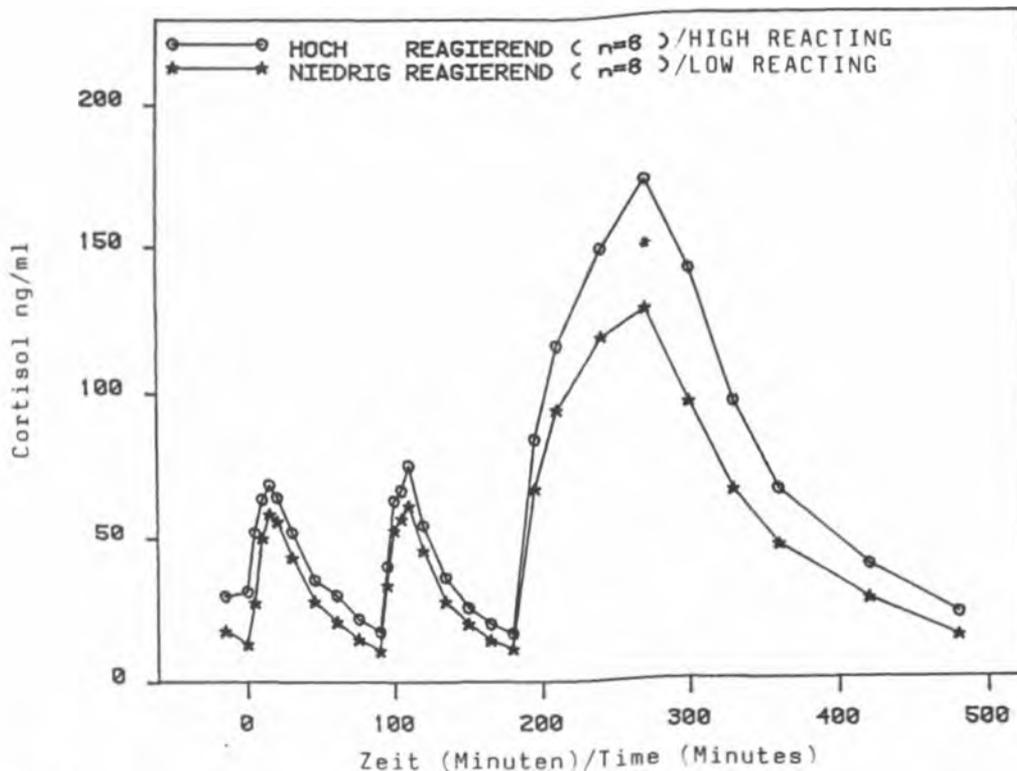


Abb. 4: NNR-Reaktionsmuster von Sauen in Anbindehaltung
ACTH-Dosis: 2 x 0,0025 I.E./kg LG; 200 I.E./Tier
Adrenal reaction pattern of sows in tether
ACTH-dosage: 2 x 0,0025 I.U./kg live weight; 200 I.U./animal

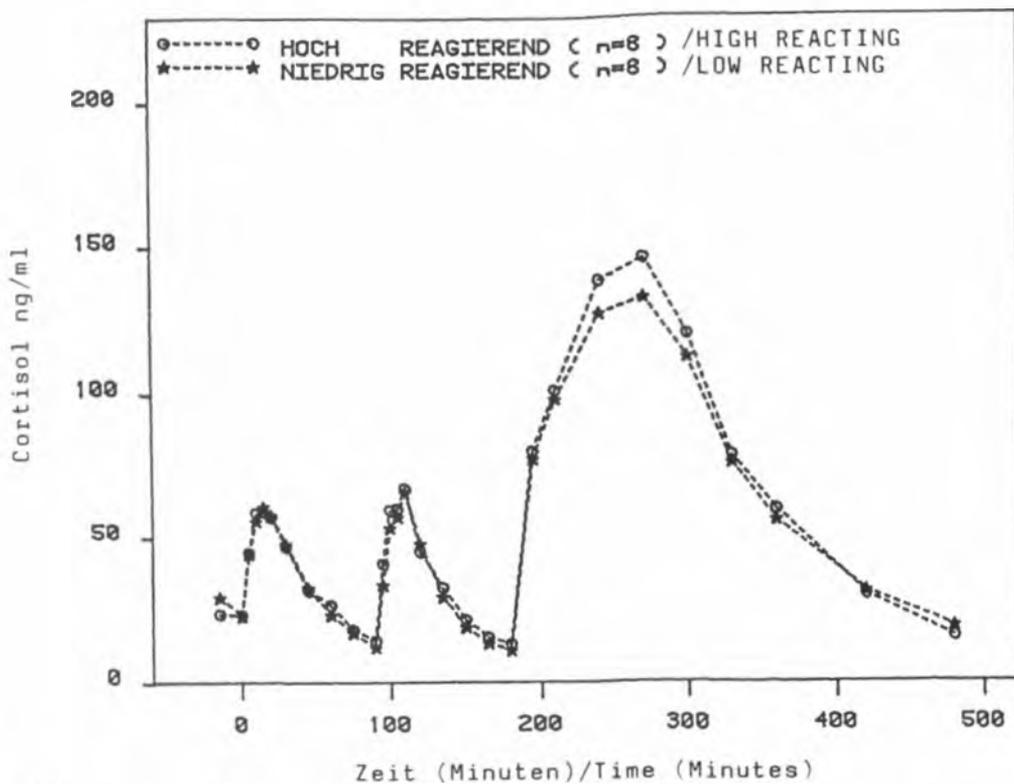


Abb. 5: NNR-Reaktionsmuster von Sauen in Dreiflächenbuchten
ACTH-Dosis: 2 x 0,0025 I.E./kg LG; 200 I.E./Tier
Adrenal reaction pattern of sows in groups
ACTH-dosage: 2 x 0,0025 I.U./kg live weight; 200 I.U./animal

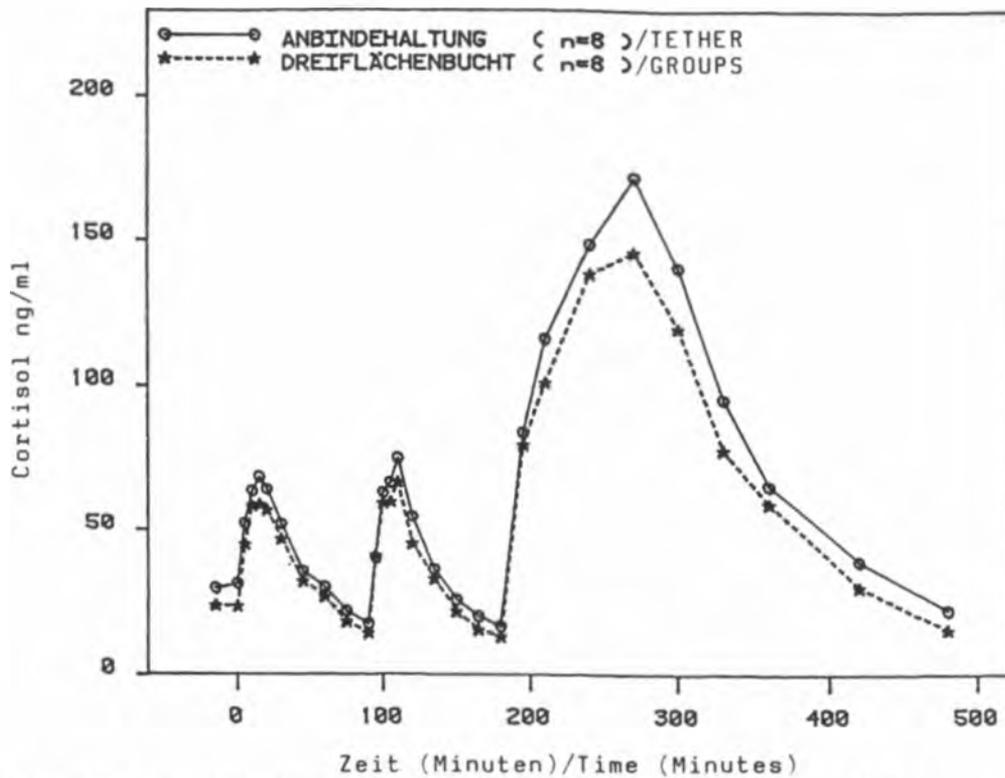


Abb. 6: NNR-Reaktionsmuster von "hoch" reagierenden Sauen
ACTH-Dosis: 2 x 0,0025 I.E./kg LG; 200 I.E./Tier
Adrenal reaction pattern of high-reaction sows
ACTH-dosage: 2 x 0,0025 I.E./kg live weight; 200 I.E./animal

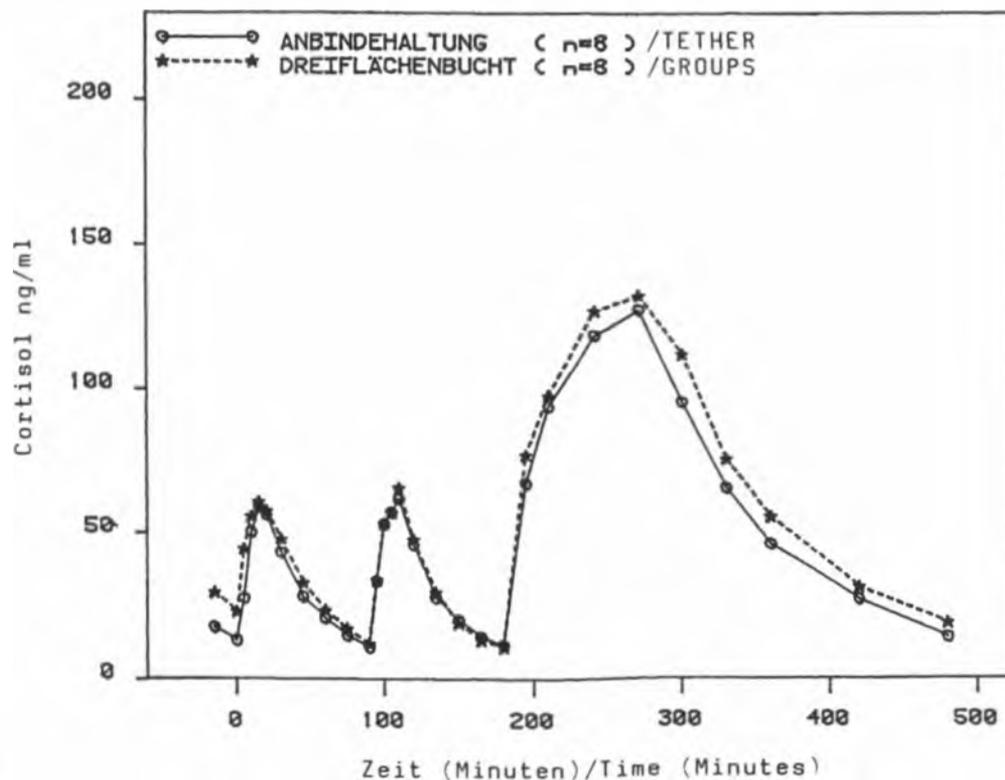


Abb. 7: NNR-Reaktionsmuster von "niedrig" reagierenden Sauen
ACTH-Dosis: 2 x 0,0025 I.E./kg LG; 200 I.E./Tier
Adrenal reaction pattern of low-reaction sows
ACTH-dosage: 2 x 0,0025 I.E./kg live weight; 200 I.E./animal

Ergebnisse der Verhaltenstests

Bei den Open-Field-Tests waren in diesem Versuch die individuellen Unterschiede im Verhalten innerhalb der Behandlungsgruppen so groß, daß keinerlei statistisch abgesicherte Beziehung abzuleiten war. Vermutlich wirkten sich zu viele endogene und exogene Faktoren auf das Verhalten aus, zumal die Tiere im Gegensatz zum 1. Versuch aus 14 verschiedenen Würfen stammten und damit die zuvor gefundenen Ähnlichkeiten im Verhalten von Wurfgeschwistern nicht darzustellen waren. Auch BARNETT et al. (1987) konnten keine hal- tungsbedingten Einflüsse im Verhalten von Sauen im Open-Field feststellen.

Ergebnisse zur Gewichtsentwicklung

Bei der Gewichtsentwicklung (in g/Tag) wurden zwischen den Tieren beider Haltungssysteme deutliche Unterschiede festgestellt: Angebundene Tiere wiesen signifikant ($p < 0,05$) schlechtere Zunahmen auf, die hauptsächlich mit den schlechten Zunahmen der belastungsempfindlichen Tiere in dieser Haltungsform zusammenhängen. Verdeutlicht wird dies durch die signifikant ($p < 0,05$) höheren täglichen Zunahmen der als "niedrig" eingestuften Reagenten innerhalb der Anbindehaltung. Dennoch ließen sich unabhängig von der Belastungsempfindlichkeit deutliche haltungsbedingte Einflüsse erkennen (Abb. 8).

Wie zuvor erwähnt, stammten die 32 Versuchstiere aus 14 verschiedenen Würfen; die Muttertiere wurden jedoch fast ausnahmslos von nur zwei Ebern besamt. Es wurden daraufhin die Versuchstiere nach dem Merkmal tägliche Zunahme ihren Vätern zugeordnet, was zu einem fast identischen Bild wie bei den als "hoch" und "niedrig" eingestuften Reagenten in Abbildung 8 führte. Entsprechend ließ sich der Einfluß der Väter auch auf die NNR-Funktion darstellen, da sich belastungsempfindliche und -unempfindliche Tiere überwiegend den jeweiligen zwei Vätern zuordnen ließen.

In Anlehnung an die eingangs genannten Fragestellungen werden die Ergebnisse für beide Versuche wie folgt zusammengefaßt:

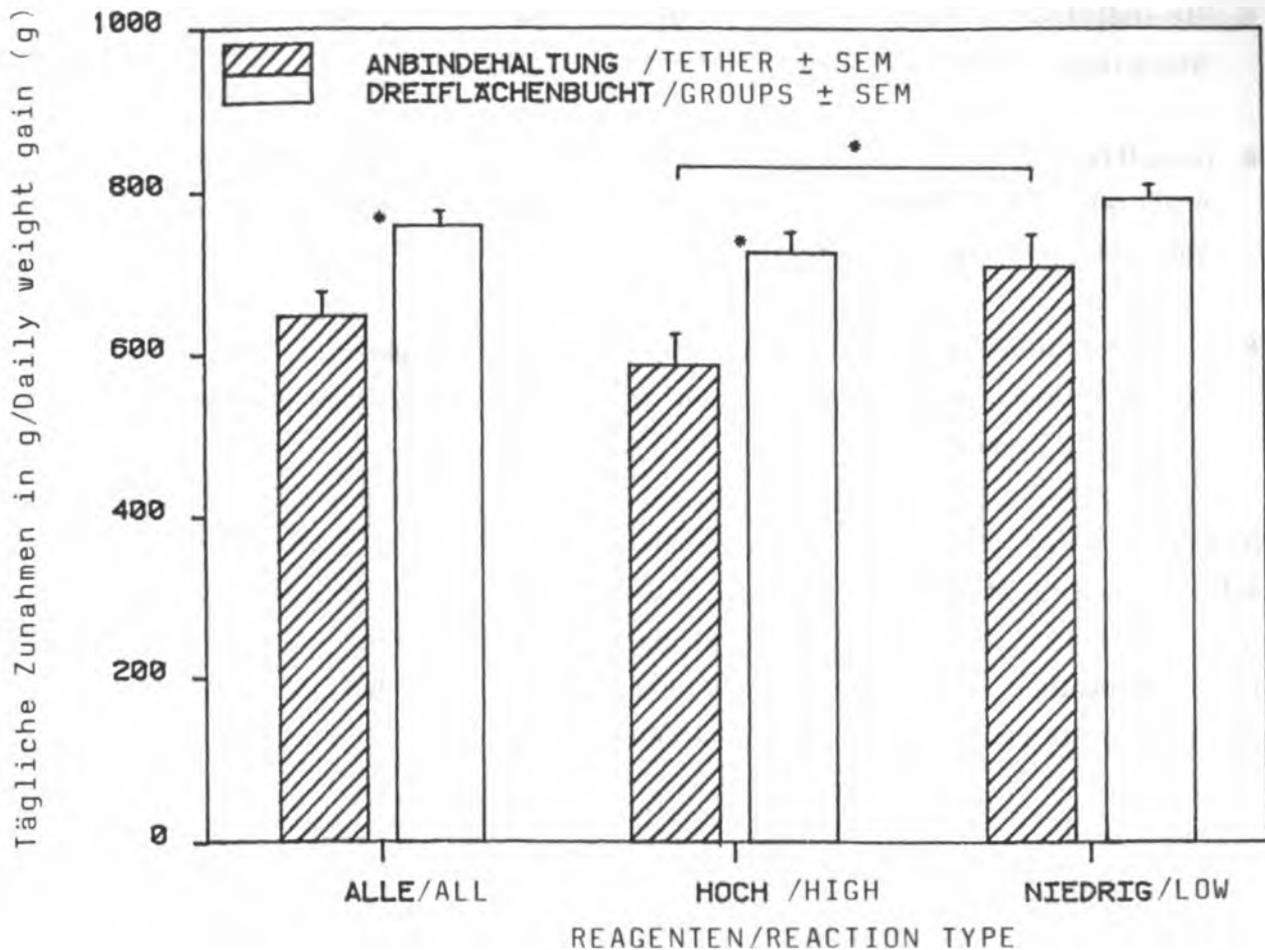


Abb. 8: Tägliche Zunahmen von vorselektierten Sauen in verschiedenen Haltungssystemen
Daily weight gain of preselected sows in different housing systems

4 Zusammenfassung

1. Die NNR-Funktion und das Verhalten im Open-Field werden überwiegend durch belastungsunabhängige individuelle Eigenschaften bestimmt.
2. Das individuell charakteristische Reaktionsniveau verhielt sich konstant in verschiedenen Altersstadien.
3. Wurfgeschwister verhielten sich in Bezug auf NNR-Reaktion und Verhalten im Open-Field ähnlich, d.h. es besteht eine positive Korrelation zwischen NNR-Empfindlichkeit und Verhaltensaktivität.

4. Die individuelle Variation in verhaltensphysiologischen Merkmalen scheint überwiegend genetisch bedingt oder früh erworben zu sein.
5. Umweltfaktoren, wie haltungsbedingte Belastungsreaktionen in Form von erhöhten NNR-Aktivitäten lassen sich nur nach Vorselektion der Tiere in Empfindlichkeitsgruppen darstellen.
6. Tiere mit hoher Belastungsempfindlichkeit zeigen Anpassungsschwierigkeiten in intensiver Haltung, die sich in deutlich reduzierten Wachstumsraten ausdrücken.

Insgesamt betrachtet zeigen diese Untersuchungen, daß es wichtig ist, auch solche Tiere zu studieren, deren verhaltensphysiologische Merkmale von der Norm abweichen. Die verminderten Wachstumsraten bei den belastungsempfindlichen Schweinen in Anbindehaltung haben uns gezeigt, daß die Grenze für die Anpassungsfähigkeit dieser Tiere überschritten wurde.

Literturverzeichnis

BARNETT, J.L.; HEMSWORTH, P.H. und WINFIELD, C.G.: The effects of design of individual stalls on the social behaviour and physiological responses

related to the welfare of pregnant pigs. Appl. Anim. Behav. Sci. 18 (1987), S. 133 - 142

BEILHARZ, R.G. und COX, D.F.: Genetic analysis of open field behaviour in swine. J. Anim. Sci. 26 (1967), S. 988 - 990

BORELL, E. VON: Die Beurteilung der Nebennierenrinden-Funktion von Schweinen unter dem Einfluß chronischer Belastungen. Stuttgart, Univ. Hohenheim, Diss., 1987; Landbauforschung Völkenrode, 1987, Sh. 86

BORELL, E. VON und LADEWIG, J.: Möglichkeiten der Erfassung von chronischen Belastungsreaktionen beim Schwein mit Hilfe von Nebennierenrinden-Funktionsprüfungen und ethologischen Merkmalen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. Darmstadt, KTBL, 1986, S. 30 - 36 (KTBL-Schrift 311)

BORELL, E. VON und LADEWIG, J.: The adrenal response to chronic stress is modified by individual differences in adrenal function of pigs. Abstract in: Appl. Anim. Behav. Sci. 17 (1987), S. 378

BUCHENAUER, D. und MAYER, M.: Untersuchungen zur Erregbarkeit von Schweinen aus Reinzucht und Kreuzung. Vortrag anläßlich der Jahrestagung der D.G.f.Z. und G.f.T., 17. und 18. September 1987 in Hohenheim

DANTZER, R. und MORMEDE, P.: Influence du mode d'élevage sur le comportement et l'activité hypophysio-corticosurrénalienne du porcelet. *Reprod. Nutr. Dévelop.* 21 (1981), S. 661 - 670

DANTZER, R.; MORMEDE, P.; BLUTHÉ, R.M. und SOISSONS, J.: The effect of different housing conditions on behavioural and adrenocortical reactions in veal calves. *Reprod. Nutr. Dévelop.* 23 (1983), S. 501 - 508

MORMEDE, P.; DANTZER, R.; BLUTHÉ, R.M. und CARITEZ, J.C.: Differences in adaptive abilities of three breeds of Chinese pigs. *Behavioural and neuroendocrine Studies. Génét. Sél. Evol.* 16 (1984), S. 85 - 102

TAYLOR, L. und FRIEND, T.H.: Effect of housing on open-field test behaviour of gestating gilts. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 17 (1987), S. 83 - 93

WEINBERG, J. und LEVINE, S.: Early handling influences on behavioural and physiological responses during active avoidance. *Devel. Psychobiol.* 10 (1977), S. 161 - 169

Summary

The behaviour of pigs in a novel environment and its relation to stress indicators under different housing conditions

E. VON BORELL and J. LADEWIG

Two experiments were conducted to study the relationship between the behaviour in an open field (statistical method) and the adrenal function after ADTH₁₋₂₄ stimulation. In the first experiment, using 24 castrated male pigs from 6 different litters (German Large White), open field behaviour and adrenal function of group housed pigs were tested at different ages to analyse whether individual differences in reactivity are constant characteristics and to compare the behavioural traits with adrenocortical function. In the second experiment 32 gilts (also German Large White) were assigned to group pens and tether stalls according to their adrenal reaction to a stress stimulus. To study the environmental effects on the open field behaviour and adrenal function, these preselected high versus low-reacting groups were tested after 6 weeks in the different housing systems.

The results are summarized as follows:

- The adrenal function and the behaviour in an open field are mainly influenced by individual characteristics.
- These individual characteristics remained constant at different ages.
- Litter mats showed similar behavioural and physiological responses, indicating that there is a positive correlation between adrenal susceptibility and behavioural activity.
- The individual variation in behavioural and physiological characteristics appears to be primarily influenced by genetic factors or by events early in life.
- Environmentally induced changes such as stress induced increases of adrenal activity under intensive housing conditions can be demonstrated more clearly when the animals are preselected according to their susceptibility to a stress stimulus.
- A high stress-susceptibility is related to a reduced growth rate which indicates that the adaptability of these animals under intensive housing conditions is overtaxed.

Ruheverhalten und Nebennierenrinden-Aktivität bei chronisch belasteten Bullen

J. LADEWIG

1 Einleitung

Rinder, die auf Beton- oder Gußrostspaltenboden gehalten werden, zeigen oft ein markant geändertes Ruheverhalten im Vergleich zu Rindern, die auf einem weicheren Boden stehen. Besonders drei Aspekte des Abliege- und Liegeverhaltens werden seit Jahren in Trenthorst für die ethologische Beurteilung haltungsbedingter Belastungen herangezogen: die gesamte Liegedauer über 24 h, die Anzahl Liegezeitunterbrechungen über 24 h und die Häufigkeit des Abliegeintensionsverhaltens, der sogenannten Bodenkontrolle. Obwohl die gesamte Liegedauer nur wenig oder gar nicht von der Bodenbeschaffenheit beeinflusst wird, ist die Anzahl der Liegezeitunterbrechungen bei Rindern auf Spaltenboden stark reduziert. Gleichzeitig ist das Abliegen der Tiere verzögert, was sich in einer markant erhöhten Häufigkeit der Bodenkontrollen zeigt (ANDREAE 1979; MÜLLER et al. 1986). Diese beiden Änderungen deuten auf eine Unwilligkeit der Tiere auf Spaltenboden hin, ihre Körperposition zu ändern, entweder weil das Abliegen ihnen unangenehm ist, oder das Aufstehen oder beides. Hinzu kommt, daß Tiere auf Spaltenboden oft den Abliegevorgang unterbrechen: die Tiere gehen auf die Carpalgelenke herunter, treten auf den Hinterbeinen hin und her und stehen schließlich wieder auf, ohne sich abzuliegen.

Bei längerer Haltung auf Spaltenboden entwickeln Tiere vereinzelt auch die sogenannte Hinterhandablage, welche möglicherweise ein Kompensationsverhalten darstellt. Unterbrochenes Ablegen und Hinterhandablage kommen auf Tief Einstreu nie vor.

Die genauen Ursachen dieser Änderungen im Ruheverhalten sind nicht bekannt, hängen aber wahrscheinlich eher mit der Härte der Bodenoberfläche als mit dem Spaltenanteil der Böden zusammen.

Es ist anzunehmen, von den Verhaltensbeobachtungen allein aber nicht eindeutig nachweisbar, daß die Verzögerung des Abliegens und die Unwilligkeit der Tiere, ihre Körperposition zu ändern, mit einer psychischen Belastung einhergehen. Deshalb ist die Frage von Interesse, inwieweit die hypothalamo-hypophyseale adrenale Achse auf diesen möglichen emotionalen Stressor reagiert.

2 Methode

Um diese Frage zu beantworten, wurden acht Bullen in Anbindehaltung mit Gitterrosten aufgestellt. Das Ruheverhalten wurde in der ersten und vierten Woche nach der Aufstallung über 24 h beobachtet und zeitgleich die NNR-Aktivität über ebenfalls 24 h analysiert. Als Vergleich dienten acht Kontrollbullen, die in einer Gruppe auf Tiefeinstreu gehalten wurden.

Alle 16 Tiere (12 Schwarzbunte und 4 Rotbunte, 14 Monate alt, Körpergewicht $255,6 \pm 6,2$ kg) wurden als Teil einer größeren Gruppe im Institut aufgezogen, wobei keines der Tiere über frühere Erfahrungen verfügte. Drei Monate vor Versuchsanfang wurden sowohl Versuchs- als auch Kontrolltiere in zwei Gruppen nebeneinander auf Tiefeinstreu aufgestellt. Zum Zeitpunkt des Versuchsanfangs wurden die Versuchstiere in einem Nachbarstall angebunden. Die Kontrolltiere blieben in ihrer bisherigen Bucht. Außer dieser Änderung in der Aufstallung blieben alle anderen Faktoren (z.B. Fütterung, Stalltemperatur, Lichtverhältnisse und Stallpersonal) bei den Versuchstieren unverändert.

Um die episodische Natur der NNR-Sekretion zu berücksichtigen, wurden Blutproben mit einer neu entwickelten Blutentnahmemethode kontinuierlich über 24 h entnommen (LADEWIG und STRIBRNY 1988). Nach dieser Methode wird das Blut kontinuierlich mit einer Schlauchpumpe über einen speziellen Doppellumen-Katheter entnommen. Das Blut läuft in einen von den zwei Lumina und tropft langsam in ein Röhrchen hinein, das alle 20 min gewechselt wird. Um eine Gerinnung des Blutes im Katheter zu vermeiden, wird gleichzeitig kontinuierlich konzentriertes Heparin mit einer zweiten Schlauchpumpe durch das zweite Lumen des Katheters hineingepumpt. Das Heparin fließt zur Spitze

des Katheters und mischt sich mit dem ausfließenden Blut, so daß dieses von Anfang an heparinisiert wird.

Nach Bestimmung der Hormonkonzentrationen in den Blutproben bekommt man auf diese Weise von der gesamten Blutentnahmeperiode eine lückenlose Information über die NNR-Aktivität und kann dann nachträglich bestimmte Verhaltensweisen auswählen (z.B. das Abliegeverhalten), um zu sehen, ob diese Merkmale mit Änderungen von der NNR-Aktivität einhergehen.

Ein weiterer Vorteil dieser kontinuierlichen Blutentnahmemethode ist der völlig streß- und störungsfreie Ablauf: Es werden lange Katheter benutzt, die durch eine Trennwand laufen; das Blut bzw. das Heparin fließt immer gleichmäßig, so daß die Tiere keine Änderungen spüren; das Probewechseln ist automatisiert, so daß die Tiere über längere Zeit (z.B. 2 h) völlig allein bleiben. Ein Nachteil der Methode ist, daß nur Tiere in Einzelhaltung untersucht werden können. Deshalb wurden für die in Gruppen gehaltenen Kontrolltiere drei Monate vor Versuchsanfang Einzelbuchten innerhalb der großen Tiefstreubucht aufgebaut. Die Kontrolltiere wurden in den nach hinten offenen Einzelbuchten gefüttert und konnten diese auch als Liegeboxen benutzen. Während der dreimonatigen Anpassungsphase wurden die Kontrolltiere zusätzlich regelmäßig über 24 h eingesperrt, so daß sie bei Versuchsanfang völlig an die Einzelhaltung angepaßt waren.

3 Ergebnisse

Auch in dieser Untersuchung wurden die früher erwähnten Änderungen im Ruheverhalten bestätigt. Die Liegedauer über 24 h in der ersten Woche nach der Umstallung war bei den Versuchstieren etwas erhöht (967 ± 26 min gegenüber 868 ± 33 min ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,05$, Students t-Test), in der vierten Woche aber ähnlich wie bei den Kontrolltieren (909 ± 27 min gegenüber 906 ± 31 min ($\bar{x} \pm \text{SEM}$)).

Die Häufigkeit der Liegezeitunterbrechungen war allerdings signifikant reduziert, sowohl am Anfang ($10,9 \pm 1,4$ gegenüber $16,5 \pm 2,1$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,05$, Students t-Test) als auch nach vier Wochen Aufenthalt auf dem

Spaltenboden ($10,7 \pm 1,6$ gegenüber $24,3 \pm 2,6$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,01$, Students t-Test).

Die Häufigkeit der Bodenkontrollen war während der ganzen Versuchsperiode erhöht, besonders gleich nach der Umstallung ($4,3 \pm 1,0$ gegenüber $1,3 \pm 0,1$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,05$ Students t-Test), weniger ausgeprägt aber nach einem Monat ($2,4 \pm 0,4$ gegenüber $1,3 \pm 0,1$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,01$, Students t-Test).

Bei der Analyse des episodischen Sekretionsmusters sind besonders zwei Merkmale von Bedeutung: Erstens die Häufigkeit der Sekretionsepisoden, also wie oft das Hormon in die Blutbahn ausgeschüttet wird, und zweitens die Höhe oder Amplitude des episodischen Hormonanstieges, also wieviele Hormon jedesmal ausgeschüttet wird. Beide Merkmale werden mit einem Computerprogramm erfaßt (MERRIAM und WACHTER 1982). Bei einer streßbedingten Erhöhung der Cortisolsekretion ist zu erwarten, daß entweder die Häufigkeit der Sekretionsepisoden oder die Amplitude der Episoden oder beides erhöht ist.

Was aber tatsächlich gefunden wurde, war, daß die Häufigkeit der Sekretionsepisoden bei den angebundenen Bullen signifikant reduziert war im Vergleich zu den Kontrolltieren, aber nur unmittelbar nach der Umstallung ($8,9 \pm 0,6$ gegenüber $11,3 \pm 0,5$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,01$, Students t-Test). Einen Monat später waren keine signifikanten Unterschiede zwischen angebundenen und Kontrolltieren zu erkennen ($9,9 \pm 0,6$ gegenüber $11,1 \pm 0,5$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$)).

Auf der anderen Seite war die Menge des Hormons, die während einer Sekretionsepisode ausgeschüttet wurde, größer bei den angebundenen Tieren, aber auch nur unmittelbar nach der Umstallung ($7,9 \pm 1,6$ ng pro ml gegenüber $4,8 \pm 0,6$ ng pro ml ($\bar{x} \pm \text{SEM}$)). Nach einem Monat im System war das Sekretionsmuster völlig identisch bei beiden Gruppen ($5,4 \pm 0,4$ ng pro ml gegenüber $5,0 \pm 0,5$ ng pro ml ($\bar{x} \pm \text{SEM}$)). Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen nach der Umstallung war allerdings wegen der großen Streuung innerhalb der Versuchsgruppe nicht statistisch signifikant. Zwei mögliche Gründe könnten diese große Streuung verursacht haben: Erstens reagierten die Versuchstiere auf die Umstallung mit unterschiedlicher Intensität, sowohl verhaltensmäßig als auch physiologisch, und zweitens wurden die Versuchstiere aus versuchs-technischen Gründen über zwei verschiedene 24-h-Perioden untersucht. D.h., eine Hälfte der acht Versuchstiere wurde am 2. bis 3. Tag nach der Umstallung untersucht, die andere Hälfte am 4. bis 5. Tag. Diejenigen Tiere, die

am 2. bis 3. Tag untersucht wurden, zeigten erheblich höhere Cortisolanstiege als die Tiere, die am 4. bis 5. Tag untersucht wurden. Dies würde erstens bedeuten, daß der durch die Umstallung verursachte Stressor zu einer erhöhten Ausschüttung des Cortisols während der Sekretionsepisoden führt und daß diese erhöhten Cortisolanstiege wiederum eine reduzierte Episodenhäufigkeit verursachen, und zweitens, daß die NNR-Aktivität sich während des chronischen Streßzustandes normalisiert, und zwar innerhalb der ersten zwei bis vier Tage.

Wenn also nur die basale Cortisolsekretion untersucht wird, könnte man annehmen, daß die Tiere sich physiologisch dem chronischen Streßzustand angepaßt hätten. Daß dies nicht der Fall ist, zeigt die folgende Untersuchung.

In der fünften Versuchswoche wurden alle Tiere nochmals katheterisiert und ein NNR-Funktionstest durchgeführt. Alle 16 Tiere wurden gleichzeitig mit 1,98 Einheiten synthetischem ACTH pro kg metabolischen Körpergewichts behandelt, was bei den angebundenen Tieren zu einem signifikant niedrigeren Cortisolanstieg führte als bei den Kontrolltieren (Fläche unter der Kurve $112 \pm 10 \text{ cm}^2$ gegenüber $168 \pm 10 \text{ cm}^2$ ($\bar{x} \pm \text{SEM}$), $p \leq 0,01$, Students t-Test).

D.h., obwohl das basale Cortisolsekretionsmuster bei den chronisch belasteten Tieren völlig identisch war mit dem der Kontrolltiere, führte eine Standarddosis ACTH zu niedrigeren Cortisolanstiegen bei den belasteten Tieren. Dies bedeutet, daß die Aktivität der gesamten hypothalamo-hypophysären adrenalen Achse bei den belasteten Tieren erhöht ist und daß die früher erwähnte Normalisierung der Cortisolsekretion nur auf der NN-Ebene stattfindet, nicht aber auf zentralnervöser Ebene.

4 Schlußfolgerung

1. Die dauerhaft reduzierte Häufigkeit an Liegezeitunterbrechungen und die erhöhte Häufigkeit an Bodenkontrollen zeigen ein gestörtes Ruheverhalten bei den angebundenen Bullen auf Gitterrosten an. Aufgrund dieser Verhaltensbeobachtungen alleine ist es allerdings nicht möglich, eindeutig eine physische Belastung der Tiere nachzuweisen. So könnte z.B. das geänderte Verhalten als Kompensationsverhalten gedeutet werden, ähnlich wie bei der Hinterhandablage.
2. Physiologisch gesehen ist die Cortisolsekretion der chronisch belasteten Bullen ähnlich wie bei den nicht belasteten Kontrolltieren. Diese offenbare Normalisierung der Cortisolsekretion während der Streßsituation ist aber nur auf der NN-Ebene vorhanden, nicht aber im zentralnervösen System.
3. Dies würde bedeuten, daß die Faktoren, die zu dem geänderten Ruheverhalten führen, auch nach einem Monat für die Tiere eine psychische Belastung darstellen.

Literaturverzeichnis

ANDREAE, U.: Zur Aktivitätsfrequenz von Mastbullen bei Spaltenbodenhaltung. In: Verhaltensbiologische und adaptationsphysiologische Aspekte zur Spaltenbodenhaltung von Rind und Schwein. Landbauforschung Völkenrode (1979), Sh. 48, S. 89-94

LADEWIG, J. und STRIBRNY, K.: A simplified method for the stress free continuous integrated blood collection in large animals. Lab. Anim. Sci. (1988) in press

MERRIAM, G.R. und WACHTER, K.H.: Algorithms for the study of episodic hormone secretion. Am. J. Physiol. 243 (1982), S. E310-E318

MÜLLER, C.; LADEWIG, J.; SCHLICHTING, M.C.; THIELSCHER, H.-H. und SMIDT, D.: Ethologische und verhaltensphysiologische Beurteilungskriterien für unterschiedliche Bodenbeschaffenheit und Besatzdichte bei weiblichen Jungrindern in Gruppenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1985. Darmstadt, KTBL, 1986, S. 37-47 (KTBL-Schrift 311)

Summary

Resting behaviour and adrenal activity in chronically stressed bulls

J. LADEWIG

Cattle kept on concrete or slatted floor often show a marked change in resting behaviour compared to cattle kept on deep litter. Although the total time spent lying down is less influenced by floor type, the number of periods of lying down over a 24-h-period is greatly reduced. Similarly, the frequency of lying area investigation prior to lying down is increased. These changes in resting behaviour, which are also present after several months, indicate that the animals are hesitate to change body positions on slatted floor. Thus, the floor type possibly constitutes a chronic psychological stressor.

To study this possibility, the behaviour and the episodic cortisol secretion was analysed in bulls kept tethered on partially slatted floor over a one month period. In addition, the reactivity of the hypothalamo-hypophyseal adrenal axis was testes with a standard dosis of ACTH (1-24) at the end of the study.

The analysis of the episodic cortisol secretion revealed a marked reaction of the animals to tethering, but only in the beginning of the study period. After one month of tethering, the basic cortisol secretion was identical to that of the control animals kept on deep litter. Although the basic secretory pattern had returned to normal, however, the reactivity of the hypothalamo-hypophyseal adrenal axis was significantly reduced after one month of tethering. These results indicate that the activity of the axis is increased in the chronically stressed subjects, and that the return of the cortisol secretion to normal only occurs at the adrenal level. Thus, an adaptation to the slatted floor used in this study does not occur, neither behaviorally nor physiologically.

Schlußbetrachtung

H.K. WIERENGA

1 Einleitung

In einer Periode von fast 20 Jahren, in der die "Freiburger Tagung" abgehalten wurde, hat die angewandte Ethologie eine große Entwicklung durchgemacht. Allmählich gab es mehr Information über das Verhalten der Nutztiere und über den Einfluß der Haltung auf die Tiere. Wir haben gelernt und anderen zeigen können, daß es Haltungssysteme gibt, die einen deutlichen negativen Einfluß auf die Tiere haben. Jetzt ist unsere Kenntnis des Verhaltens der Nutztiere so weit entwickelt, daß wir nicht nur an Hand der Ergebnisse von Verhaltensuntersuchungen bereits bestehende Systeme beurteilen und eventuell verändern können, sondern daß auch bei der Entwicklung von neuen Systemen das Verhalten der Tiere berücksichtigt wird.

Die Hauptthemen der 19. Arbeitstagung "Angewandte Ethologie" waren:

1. Wechselbeziehung zwischen Biorhythmik und Haltungstechnik
2. Ethologie der Haltung und Nutzung von Hund und Katze
3. Praktische Beispiele zur Anwendung des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes
4. Freie Vorträge.

2 Biorhythmik

Bei der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere werden immer mehr automatische Systeme angewendet. Zum Teil können solche Systeme zur Folge haben, daß die Tiere in der gesamten 24-Stunden-Periode aktiviert werden. Wenn dies tatsächlich der Fall ist, ist es wichtig zu wissen, wie sich eine Änderung des Tagesrhythmus auf die Tiere auswirkt. Grundsätzlich ist es von großer Bedeutung, mehr Einsicht in den Tagesrhythmus der Tiere zu haben. So zeigte zum Beispiel eine Untersuchung, daß sich die Lebensdauer eines Tieres verkürzt, wenn der Tagesrhythmus regelmäßig geändert wird.

Bei dem täglichen Ablauf der Aktivitätsrhythmik spielen Zeitgeber eine wichtige Rolle. Es wurden verschiedene Zeitgeber diskutiert, z.B. Hell/Dunkel, Anzahl Dunkelperioden, Fütterungszeit und Melkzeit. Ein Zeitgeber braucht aber nicht immer eine direkte Reaktion auszulösen: "Licht an" bedeutet nicht immer, daß die Tiere unmittelbar aktiv werden. Ebenso wurde gezeigt, daß der Tagesrhythmus eines Tieres genetisch oder geschlechtlich bedingt sein, aber auch durch die soziale Umwelt beeinflußt werden kann. Es ist möglich, daß der Tagesrhythmus sich nicht ändert, wenn ein Zeitgeber verloren geht, weil ein anderer Zeitgeber die Rolle übernimmt. Vielleicht spielen in verschiedenen Momenten oder unter verschiedenen Bedingungen immer andere Zeitgeber die wichtigste Rolle.

Die Frage mit welchen Parametern ein Tagesrhythmus gemessen werden soll, ist noch nicht gelöst. Jedenfalls ist es möglich, daß mit zwei verschiedenen Parametern (z.B. Aktivität und Temperatur) unterschiedliche Rhythmen gemessen werden. Für die Beschreibung von Tagesrhythmik ist es wahrscheinlich notwendig, neben den Verhaltensdaten immer physiologische Parameter anzuwenden. Selbstverständlich ist es notwendig, den Tagesrhythmus von Individuen in einer Gruppe zu messen, da die Möglichkeit besteht, daß sich der Rhythmus jeden einzelnen Tieres ändert, auch wenn der Rhythmus der ganzen Gruppe gleichbleibt.

Da sich die Untersuchungen der Biorhythmik bei Haustieren noch in der Anfangsphase befinden, ist es schwierig, die Resultate der Untersuchungen jetzt schon im Sinne von gut, neutral oder schlecht für das Tier zu interpretieren. Einige erste Gedanken wurden geäußert. An Hand der verfügbaren Information wurde suggeriert, daß das Füttern von Ferkeln in der Nacht vielleicht eine - negativ zu deutende - Zerstörung des Rhythmus zur Folge hat und daß kontinuierliches Melken und Füttern von Kühen wahrscheinlich keine starken negativen Effekte zur Folge hat. Wichtig ist es natürlich, einen Unterschied zwischen Rhythmus und totaler Aktivität zu machen. So wurde gezeigt, daß bei Damtieren das Wetter oder menschliche Störungen Einfluß auf den Aktivitätsablauf während des Tages haben können, daß der ganze Rhythmus der Tiere aber dadurch nicht wesentlich geändert wurde.

Die Untersuchungen auf dem Gebiet von Biorhythmik bei Nutztieren befinden sich noch im Anfangsstadium. Mit Hilfe der Ergebnisse vieler Untersuchungen

an anderen Tierarten sollen weitere Versuche gemacht werden, um eine Einsicht in die wichtigen Einflüsse auf die Nutztierhaltung zu bekommen.

3 Hund und Katze

Auf dem Gebiet des Verhaltens von Nutztieren und speziell der Nutztier-Mensch-Beziehungen gibt es noch viele Fragen, die nur mit Hilfe von weiteren Untersuchungen gelöst werden können. Als erstes ist dann natürlich Grundlagenforschung nötig. Die gezeigte Untersuchung nach dem Verhaltensvergleich von Wölfen, Pudeln und Goldschakalen vertieft zum Beispiel unsere Kenntnis im Verhalten des Haushundes. Die Ethologie der Katze wurde an Hand eines Überblicks über durchgeführte Untersuchungen diskutiert. Einige Aspekte der Tier-Mensch-Beziehungen, speziell des Beißverhaltens, wurden an Hand von Erfahrungen in einem sogenannten Schutzhelferkurs gezeigt. In einem anderen Beitrag wurde der Einfluß von Flugschall (von Flugzeugen und Hubschraubern) auf das Verhalten von Hunden gezeigt. Hier könnte man vielleicht von einer Mensch-Tier-Beziehung sprechen.

4 Verschiedene Haltungssysteme

In verschiedenen Beiträgen wurden Untersuchungen gezeigt, bei denen Haltungssysteme miteinander verglichen wurden: Sauen in Abferkelbuchten, Sauen in Anbinde- oder Gruppenhaltung, Mastbullen in verschiedenen Haltungssystemen und Kälber in unterschiedlichen Haltungsformen. Zum Teil waren diese Untersuchungen Beispiele zur Anwendung des Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzeptes. Solche vergleichende Verhaltensuntersuchungen geben Einsicht in die Wechselwirkung zwischen Tier und Haltungssystem. Die Resultate solcher Untersuchungen können zeigen, ob es wünschenswert ist, das Haltungssystem oder Teile davon zu ändern. Bei einigen dieser Untersuchungen wurde ein Vergleich mit einem Referenzsystem durchgeführt, meistens wurden jedoch die Einflüsse der Haltungssysteme an Hand des Tierverhaltens beurteilt. Es wurde auch gezeigt, wie zum Beispiel eine Nebennierenrinden-Funktionsprüfung für die Beurteilung von Haltungssystemen verwendet werden kann.

Diskutiert wurde, ob es möglich wäre, mittels Spielobjekten Tiere in einer Bucht etwas mehr zu beschäftigen. Die Frage war also, ob ein Haltungssystem durch Spielobjekte genügend verbessert werden kann oder ob das Haltungssystem viel einschneidender geändert werden muß.

Wie schon angemerkt, wird bei der Entwicklung von neuen Haltungssystemen immer mehr das Verhalten der Tiere betrachtet. Ein Beispiel hierzu ist eine Verhaltensuntersuchung nach der Entwicklung eines Haltungssystems mit elektronischer Abruffütterung für Mastschweine.

5 Schluß

Die Freiburger Tagung hat zum 19. Male neue Entwicklungen in der Verhaltensforschung von Nutztieren aufgezeigt. Wie immer ergaben sich auch gute Möglichkeiten, um mit Kollegen Kontakte zu knüpfen oder zu verstärken.

Vielleicht nicht zum 19. Male, aber sicherlich auch nicht zum ersten Male, kam zur Sprache, daß die Terminologie, die man in der angewandten Verhaltensforschung verwendet, gut beachtet werden muß. Es ist sehr wichtig, daß eine einheitliche Terminologie benutzt wird.

Weitere KTBL-Veröffentlichungen

KTBL-Schriften

- 319 Verschiedene Autoren
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1986
Tagung der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft,
Fachgruppe Verhaltensforschung
1987, 257 S., 77 Abb., 37 Tab., A5, 26 DM
- 318 Verschiedene Autoren
Grünfutterernte und -konservierung
1987, 131 S., 49 Abb., 48 Tab., A5, 18 DM
- 317 Frisch, J.
Betriebliche Auswirkungen und Anpassungen bei Körperbehinderungen
1987, 159 S., 9 Abb., 67 Tab., A5, 22 DM
- 316 Pahl, H.
Weidelgras- und Ganzpflanzensilagen - Alternativen zur Maissilagemast
1987, 166 S., 35 Abb., 74 Tab., A5, 24 DM
- 315 Verschiedene Autoren
Haltungssysteme Milchvieh - Vergleich, Bewertung, Verbesserungsansätze
1987, 206 S., 38 Abb., 51 Tab., 14 Anh.tab., A5, 20 DM
- 313 Verschiedene Autoren
Mastschweinehaltung - tier- und umweltgerecht
Auswertung des Bundeswettbewerbes Landwirtschaftliches Bauen 1985/86
1986, 154 S., 78 Abb., 10 Tab., A4, 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., A5, 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., A5, 26 DM
- 305 Marten, J. und Jaep, A.
Pensionspferdehaltung im landwirtschaftlichen Betrieb
1985, 131 S., 76 Abb., 22 Tab., A4, 28 DM
- 304 Fischer, F.W.
Magermilchverwertung in der Kälber- und Schweinehaltung
1985, 138 S., 46 Abb., 34 Tab., A5, 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., A5, 32 DM

- 293 Baehr, J.
Verhalten von Milchkühen in Laufställen
1984, 149 S., 21 Abb., 74 Tab., A5, 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., A5, 22 DM

Sonstige Veröffentlichungen

Unshelm, J.; Putten, G. van; Zeeb, K. (Editors)
Applied Ethology in Farm Animals
Proceedings of the International Congress, Kiel 1984
(in englischer Sprache)
1984, 428 S., 69 Abb., 80 Tab., A5, 30 DM

KTBL-Arbeitspapiere

- 115 Verschiedene Autoren
Technischer Fortschritt in der Tierhaltung bei begrenztem Struktur-
wandel - Neue Haltungstechnik für kleinere Betriebe der Milchvieh-
und Schweinehaltung. Vorträge der KTBL-Tage 1987
1987, 182 S., 80 Abb., 32 Tab., A4, 14 DM
- 108 Hodapp, St.
Käfiganlagen für Legehennen
1986, 76 S., 32 Abb., 11 Tab., A4, 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 3-7843-1766-9

